

EERSTE JAARGANG No. 10  
17 DECEMBER 1953

# RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR



INHOUD

ELECTRONICA-PRIJS

M.-ANTENNES  
JAC. WIGMAN

HIGH FIDELITY  
JAC. WIGMAN

NAMEKOPJE  
J. VAN HERKSEN

MOOTONGENERATOR  
JAC. WIGMAN

VELEEN-  
RIJKELIKRICHTERS  
G. L. M. PH. DAMEN

FLITSEN  
HET HET RE- FLITSKANON  
W. TEBRA

DOORMEETKASTJE  
W. TEBRA

EGINNERSRUBRIEK

ERSTPRIJSVRAAG

50  
cents

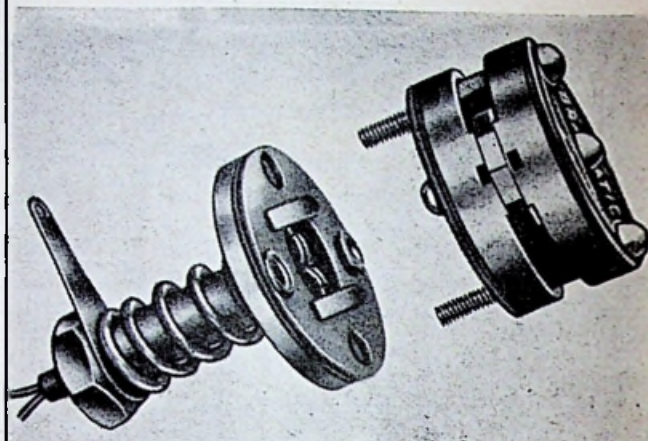




**ZOJUIST UIT ENGELAND ONTVANGEN!  
EEN NIEUWE ZENDING, EN ER KOMT NOG MEER!**

Drainpoel-meters, Weston etc. 0-5 mA. nieuw in doos	7.—
PYE Coax Plugs en Sockets(knie-tjes) p. stel	0.80
U.S.A.-buizen 6AG5-(JAN) Nat. Union of RCA	6.—
VCR 97 Cathode straalbuis	17.50
Meters 0.5 Amp. thermo-couple	6.50
Butterfly-condensatoren, totaalcap. $\pm$ 70 cm	2.—
U.H.F. afstem-units, de bekende B-SET uit de 19-SET, best. uit cond. 2x15 cm, spoel, weerstanden, etc. Prachtig voor de 2 m-band	3.—
U.H.F.-cond. 2 x 15 cm. dezelfde als hierboven, zonder spoel etc.	2.—
De bekende leger-signaallamphouders, rood, wit, groen	1.25
Keel-microfoons voor Walkie-Talkie	2.95
Antenne-staafjes, p. stuk	0.30
JONES, plugs en sockets, 8-polig compl.	2.—
Kop-telefoons, laag-ohmig	4.25
<b>NOG BEPERKT VOORRADIG!</b>	
Olie-condensatoren 1 $\mu$ F 2000 V werksp.	1.25
Olie-condensatoren 1 $\mu$ F 1500 V werksp.	1.—
Olie-condensatoren 0.5 $\mu$ F 1500 V werksp.	0.25
ZENDLAMPEN RL 12/p 35 (30 W. anode-diss.)	1.50
<b>En VERDER NOG:</b>	
Renard m.f.-transformatoren, p. stel	3.—
Telefunken Stahl-röhren lampvoeten	0.25
De bekende Duitse ker. tropen-condensat. 0.25 $\mu$ F p. stuk f 0.35 p. 10 stuks	3.—
SATOR 0.5 M $\Omega$ pot.meters z. schakelaars	1.25
<b>AL ONZE ARTIKELN GLOEDNIEUW!</b>	
Ook Uw adres voor de merkartikelen. Verzending door het gehele land. Boven f 25.- franco thuis	
<b>RADIO DEMON Fa. L. &amp; J. VAN UFFELEN</b>	
O.Z. Voorburgwal 31-31A, 3 min. v.a. Centr. Station Telefoon 47208 AMSTERDAM C. Gem.Giro U 42	

**BRADMATIC**



**DE ONGEËVENAARDE TAPEKOPPEN**

Vlot leverbaar - tevens verkrijgbaar schema met beschrijving en prijslijst van het BRADMATIC - PIT - TBR ontwerp:  
Alle spoelen etc. van TBR-fabriekaat  
Levering uitsluitend via de radiohandel  
Brieven van amateurs worden terzijde gelegd



**TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN**  
Choorstraat 16 - Delft - Telefoon 22678

**Hi-Fi enthousiasten! Ziehier het pickup-element waarop U zolang gewacht hebt: INETA presenteert: ACOS-COSMOCORD H.G.P. 33-10 Hi-Fi Turnoverelement**

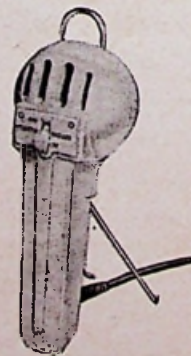


- Zeer ruim frequentiebereik.
- Kleine saffierlengte, waardoor intermodulatie tot een minimum wordt gereduceerd.
- Solide „turn“constructie met vergrendelde neutrale stand.
- Prijs: slechts f 15.—



**ERIE** geniet het vertrouwen van de gehele industrie. - Kies daarom ook voor al Uw schakelingen:

- ERIE koolweerstanden
- ERIE potentiometers
- ERIE „ceramicons“ (keramische condensatoren)



**ACOS MIC 30**

De ideale microfoon voor de tape-recorder  
Tevens een sieraad in elke „ham-shack“  
Te gebruiken als hang-tafel- en handmicrofoon.  
Gunstige frequentie-karakteristiek  
Prijs f 36.—

Al deze artikelen en nog vele anderen worden aan of via de detailhandel geleverd door:

**INETA N.V. I.O. DEN HAAG**



radio mentor

FACHZEITSCHRIFT IN DEUTSCHER SPRACHE FÜR  
RADIO-PHONO-TELEVISION-ELECTRONIC  
BERLIN-GRUNEWALD  
HUBERTUSBADER STR. 16 (Brit. Sekt.)

HET BEKENDE EUROPESE MAANDBLAD IN DE DUITSE TAAL  
wenst zijn lezers en die van RADIO ELECTRONICA  
EEN VOORSPOEDIG 1954

# Perpetuum-Ebner



f 99.—

f 318.—

inclusief  
voorversterker etc.

f 124.50

VOOR VERWENDE OREN!

UTRECHT

HOLLAND IMPEX

EV. MEIJSTERLAAN 10

NIEUWE ARTIKELEN  
IN HET NIEUWE JAAR

## STUUT en BRUIN

brenge n :

### VOOR BANDRECORDERS

PAPST motor Kl. 4.80 F/Q.

2 snelheden, 950 en 440  
omwentelingen.

2 draairichtingen

Motoras is tevens capstan.

Stator draait, dus géén

vliegwiél nodig!

Uitwendig veld nihil.

Prijs f 160.— met condensatoren

De nieuwste bandrecorder:

„METRONOME”

is de gehele dag bij ons te zien  
en te horen.

Compleet gemonteerd  
draaiwerk ..... f 104.50

Motor hiervoor  
(grote Collaro) f 35.—

Koppen, dubbel spoor,  
per stel ..... - 40.—

Vraag folder voor  
LOSSE ONDERDELEN HIERVAN!

S c h e m a voor voorversterker  
dubbelspoor graais bij aankoop!

METKOPPEN, per stel

van 3 stuks ..... f 35.—

Opnamekop ... f 10.50

Weergavekop ... f 19.—

Wiskop ..... f 6.50

Originele Metz Oscillatorspoel  
met 3 filters .... f 16.—

Een openbaring is de nieuwe  
RONETTE „FONOFLUID”. - Kan tot  
1 gram druk worden ingesteld.

Prijs ..... f 28.50

SPECIALITEIT zijn wij in het  
leveren van NAMENSCHALEN  
(Plan Kopenhagen). - Oók oude  
Duitse. ± 500 typen.

Uw bestelling op onze reeds  
bekende 100 micro-am-meters  
doorsn. 63 mm à f 12.85 worden  
in volgorde van binnenkomende  
post aan U verzonden!

Onze afdeling Meterreparatie is  
weer belangrijk uitgebreid, zo-  
dat wij U nog vlugger kunnen  
afleveren.

Telefoon 11.07.58 Giro 28.30.62

PRINSEGRACHT 34

's-GRAVENHAGE



# Mueller

## contactclips

NIET TE EVENAREN



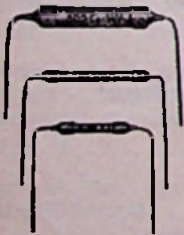
	type	prijs
50 Amp.	21 A	1.40
25 Amp.	24 A	0.74
20 Amp.	27	0.53
	48 B	0.36
	60	0.33
	60 S	0.36
met geïsol. handgreep	60 HS	0.66
	85	0.36



voor klem	type	prijs
21 A kap	23	1.82
24 A	26	1.18
	27	0.80
	48 B	0.47
	85	0.33
	60	0.33

# CONRADTY

ruisarme in vacuum  
opgedampte koolweerstand



VERKRIJGBAAR IN

1 Watt f 0.22

1/2 Watt f 0.16

1/4 Watt f 0.15

In grote sortering van waarden aanwezig  
standaard-tolerantie  $\pm 10\%$   
lagere toleranties tegen meerprijs

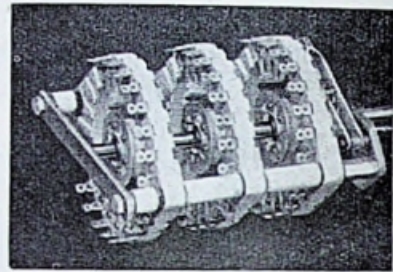
Bij iedere radiohandelaar uit voorraad leverbaar.



## THEAL N.V.

Handel in Technische artikelen  
AMSTERDAM, KEIZERSGRACHT 520  
POSTBUS 396, TELEF. 41801-42012

# MAYR



KERAMISCHE SCHAKELAARS  
IN DIVERSE MODELLEN

voor meetinstrumenten, zenders, ontvangers, etc.  
SCHAKELAARBOUWDOZEN, LOSSE ONDERDELEN  
T.V.-KANALENKIEZERS

Snelle levering. Kleine kwantums uit voorraad  
Levering uitsluitend aan handel en industrie door:



TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN

CHOORSTRAAT 16, DELFT, TELEFOON 22678



## W. A. HOLLESTEIN

Telefoon 11.38.19 Giro 27.27.17  
JAN HENDRIKSTRAAT 21 - DEN HAAG

VENSTER-ANTENNE, 3-d. com-  
pleet m. beveiliging en  
steun ..... - 2.95  
F.M.-DIPOOL f 6.35 en - 14.—  
TWIN LEAD STEUNEN,  
paalbevestiging .... - 1.05  
muurbevestiging .... - 1.05  
kamerbevestiging .. - 0.18

Irish Tape 180 m ..... - 9.90  
360 m ..... - 15.50  
PLASTIC HASPELS, kwartier f 2.25 en - 1.95  
half uur f 2.95 en - 2.40

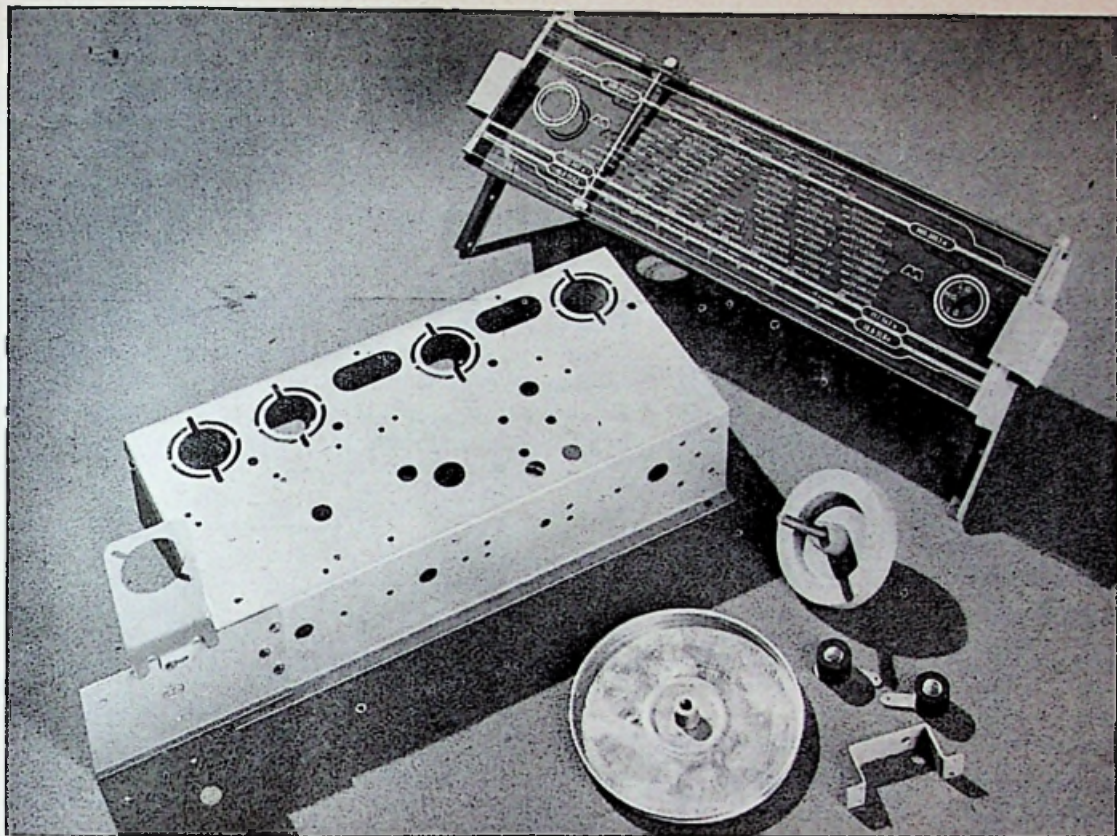
PREFAB-SET, spoelblok, chassis, duo, m.f.,  
fluitfilter, vliegwielschaal, ooghouder.. - 27.—

PLATENSPELERS: allen voor 3 snelh.

Philips: voor inbouw ..... - 74.—  
op voet ..... - 82.—  
in koffer ..... - 99.—  
Triotrack, m. Ronette kantelement Inbouw 110.—  
Dual, met ruisfilter ..... 109.—  
Undy Inbouw ..... - 68.—  
Perpetuum Ebner, op voet ..... - 76.50

De NIEUWE RONETTE pickup, instelb. tot 1 gr  
nu uit voorraad ..... - 28.50  
Handy Sound Recorder ..... 298.—  
METRONOME Recorderdek in bouwdoos 104.50  
hiervoor Collaromotor, type S ..... - 35.—  
EAMI opname-wiskop ..... - 40.—





## DE PREFABSCHAAL IS EEN LUST VOOR 'T OOG!

Precies zo mooi als deze kleurige schaal en dit kant en klaar gestante chassis, zijn alle PREFAB materialen! VALKENBERG garandeert elk onderdeel, van draaicondensator tot spoelstel, van chassis tot trafo. Er zijn gratis schema's voor deze onderdelen verkrijgbaar! Stuur een kaartje aan VALKENBERG en U krijgt het per kerende post in de bus.

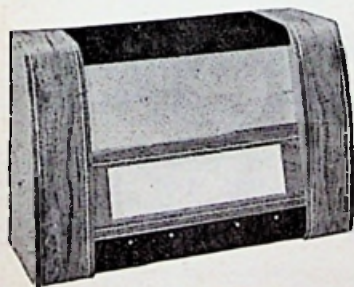
PREFAB spoelblok, 3 banden, op schakelaar .....	f 5.25
PREFAB stel m.f.-transformatoren, 472 kHz .....	- 4.25
PREFAB afstemcondensator, 2 x 465 pF .....	- 5.25
PREFAB grote afstemschaal m. ooghouder, „Kopenhagen“ .....	- 7.95
PREFAB fluitfilter 472 kHz .....	- 1.45
PREFAB voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V .....	- 8.95
PREFAB smoorspoel, 60 mA .....	- 3.35
Electrolytische condensator 2 x 16 $\mu$ F .....	- 3.15
5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1 .....	- 39.50
Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 pot.meters, 3 entree's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker.....	- 19.75

Weest verstandig en bestel nog omgaand, dan hebt U deze prachtige onderdelen nog vóór KERSTMIS in huis!

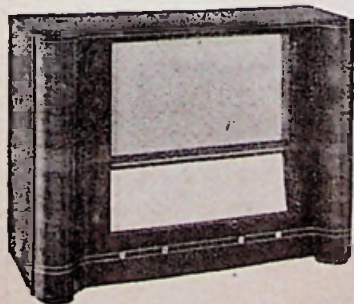
Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours

# A. VALKENBERG

NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS  
KINKERSTRAAT 250 - 258      Telefoon. 83678 - 84416      AMSTERDAM - W.



Speciale PREFAB-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus, afmeting 50 X 25 X 37 cm **f 57.- -**



Luxe PREFAB-kast, donker gepolitoerd, fijn afgewerkt

**f 67.50**



# HOOGFREQUENT WISSEN

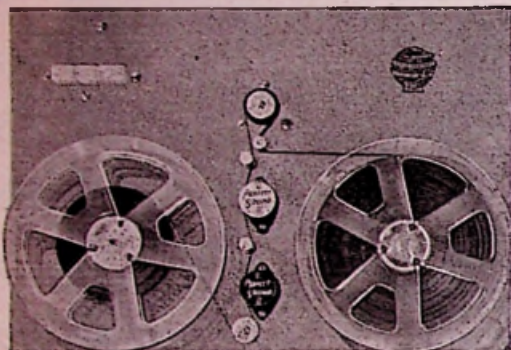
## THANS VOOR ALLE RECORDER-AMATEURS

We ontwierpen een **MINIATUUR H.F. WIS-UNIT**, passend en aanpasend in en aan **IEDERE RECORDER-VERSTERKER**, ook de befaamde „**FONOLINT**“-Recorderversterker.

**COMPLETE MINIATUUR-UNIT f 25.—**

Alle onderdelen inclusief **PHILIPS EL 42** en „**PERFECT-SOUND**“, speciale **oscillatorspoel f 22.—**  
Thans een **IDEALE WEERGAVE**, ook van de zachtste passages, **ABSOLUUT GEEN RUIS OF GESTOMMEL MEER**.  
H.F. wissen, dat alleen maar toegepast werd in de duurdere recorders, thans onder het bereik van **IEDERE RECORDER-AMATEUR**.

**BOUWSHEMA** met uitvoerige beschrijving **75 cent**



## PEETERS' RECORDERDEK

nu met druktoetschakelaar en **HOOGFREQUENT WISKOP**. Aparte aandrijf- en terugspoelmotoren.

- \* Keuze uit magnetisch- kathode- en h.f. wissen.
- \* Snel vooruitspoelen
- \* Snel terugspoelen
- \* Dubbelspoorkoppen
- \* Voor 360 m spoelen
- \* Aanpassend op „**FONOLINT**“ versterker.

**BOUWSHEMA** voor hoogfrequent wissen voor alle recorder-versterkers **75 cent**.

„**GEVASONOR**“. — De nieuwe **ULTRA-GEVOFLIGE PLASTIC TAPE** met „Hochanhebung“. **THANS f 17.15 360 m**.  
Iedere opname slaagt met alle merken en types recorders.

**DE NIEUWSTE RONETTE „FONOFLUID“-PICKUP** met beroemde **turnover-element O of P** ..... **f 28.50**

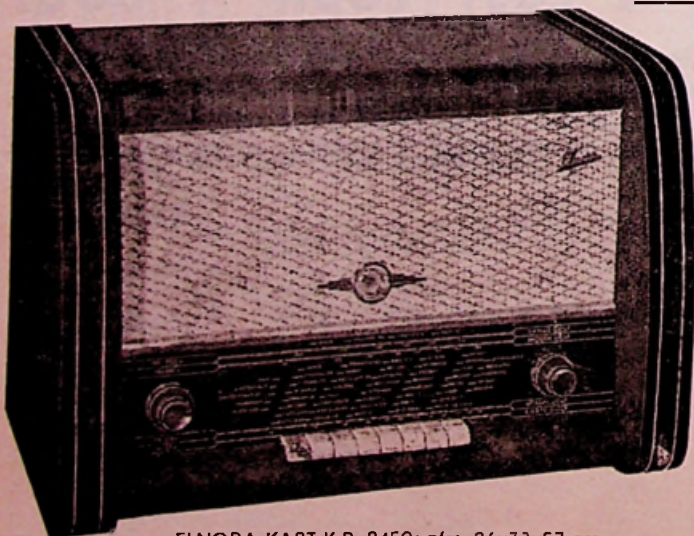
„**PAPST**“, de beroemde **RECORDERMOTOR** ..... **f 175.—**

Omschakelbaar voor 9,5 en 19 cm bandbreedheid, links- en rechts draaiend. Met deze motor, aandrukrol, opwikkel- en terugwikkelspil bouwt men een **IDEALE RECORDER**, zoals de Duitse **duurdere recorders**.

## RADIO PEETERS

**TAPE-RECORDER-SPECIALISTEN**

**VAN WOUSTRAAT 84 - AMSTERDAM-Z. - Telef. 72.80.60**  
**Postgiro 12 80 37 Postbox 739**  
Geopend van 8.30 v.m.—6.30 n.m. — **IEDERE DAG**



ELNORA-KAST K.B. 2450; afm. 26x33x57 cm

## ELNORA BOUWSETS

**REEDS JAREN BEKEND ALS DE BESTE**

**K.B. 1550.** Een volwaardige super, compleet met fraaie kast, buizen: ECH42, EF41, EBF80 en AZ41; Philips nieuwste luidspr. 9768, AMROH spoelblok en m.f.-trafo's 91-92 en alle verdere onderdelen **f 155.—**

**K.B. 1730.** Chassis en onderdelen zijn dezelfde als van de K.B. 1550, doch is verder uitgevoerd met afstemoog EM34, Philips 21 cm luidspr. 9770, vlieg-wielafstemming en grote luxe kast.

Met drie golfbereiken **K.B. 1780 E f 178.—**  
met vier golfbereiken **K.B. 1780 E.V. f 186.—**

**K.B. 2450, thans uit voorraad leverbaar !**

**K.B. 2450.** Een drukknop-creatie met de nieuwste snufjes. Noval buizenserie: ECH81, EBF80, EBF80, EL84; verder Siemens vlagelijkrichter en afstemoog EM34. TOROTOR spoelblok, middelfreq. en afstemcondensator. Drukknoppen voor L.G., M.G., V.G., P.U. en 2 maal K.G. De eindbuis heeft een bijzondere schakeling, waardoor deze de gunstige eigenschappen verkrijgt van de triode en van de penthode. Twee luidsprekers met cross-over filter. Het geheel compleet met schitterende kast.

Met 2 luidspr. **K.B. 2450 B.F. f 245.—**  
Met 1 luidspr. **K.B. 2450 A f 225.—**

**VRAAGT ONZE PRIJSCOURANT**

**Verzending door het gehele land Boven f 25.— franco, rembours**

## RADIO-TECHNISCH BUREAU KRANENBURG

**VLAMINGSTRAAT 26—29**

**GOUDA**

**Tel. K 1820—3566**

**Giro-nr. 31 69 61**



# WORDT ABONNÉ

VAN UW LIJFBLAD

---

## BELANGRIJKE VOORDELEN

10. **NOOIT GRIJPT U MIS.** Elke maand vindt U ~~AE~~ in de bus. Dit is belangrijk, vooral nu uit verschillende plaatsen in het land ons reeds meldingen bereiken, dat door de grote populariteit van ons aller blad, dit reeds kort na het verschijnen is **UITVERKOCHT**.
20. **HET SCHELT U PER JAAR EEN GULDEN** (immers 12 losse nrs. kosten totaal f 6.—) en voor dpl. militairen en sanatorium-patiënten zelfs twee gulden, omdat voor hen het speciale tarief geldt van f 4.—, mits elk nummer gezonden kan worden naar de ligplaats. Na ontslag dient voor elk nr. f 0.16 te worden bijbetaald!
30. Abonnées genieten vele voorrechten; o.a.: is voor hen de mogelijkheid geopend **GRATIS ERRETJES TE PLAATSEN**, — U weet wel die vraag- en aanbodrubriek.

## WORDT DUS ABONNÉ

van het meest veelzijdige en onafhankelijke Nederlandse maandblad voor de radio-amateur, dat slechts

## VIJF GULDEN PER JAAR

kost en daarmee tevens het goedkoopste maandblad voor de amateur is.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

wenst zich te voegen bij de steeds groter wordende schare van ~~AE~~-vrienden en abonneert zich hiertoe op dit lezenswaardige maandblad. Het verschuldigde bedrag werd door hem gestort op giro-nummer 43.59.12 van RADIO-ELECTRONICA  
POSTBUS 14 - HAARLEM - TELEFOON 15084



# OPBERGMAPPEN



om de maandelijkse uitgaven van Uw tijdschrift bij elkaar te houden.

Wij wettanden zelf van de wel zeer mooie uitvoering, die de binder ons heeft voorgezet.

Solide mappen van rood linnen met goudopdruk.

Een simpel mechaniek stelt U in staat elke maand de uitgave van ~~Af~~ toe te voegen (waardoor het beschut wordt tegen beschadiging door b.v. een aluminium chassis) en het erult te lichten, als U het weer nodig hebt.

**PRIJS f 3.50**

Door Invoermoeilijkheden is het ons niet mogelijk de banden vóór 15 Januari af te leveren. Excuus!



## **BANDEN JAARGANG 1953**

om bij Uw eigen binder de 10 uitgaven over 1953 te doen inbinden in een pracht linnen band met goudopdruk

**PRIJS f 1.50**



Ondergetekende verzoekt bij verschijning toezending van

..... OPBERGMAPPEN voor 12 uitgaven ~~Af~~ à f 3.50

..... BANDEN voor JAARGANG 1953 à f 1.50

Het verschuldigde bedrag is overgemaakt op giro-nummer 43.59.12 van RADIO-ELECTRONICA  
POSTBUS 14 - HAARLEM

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....



# Er zijn plaatsen vacant

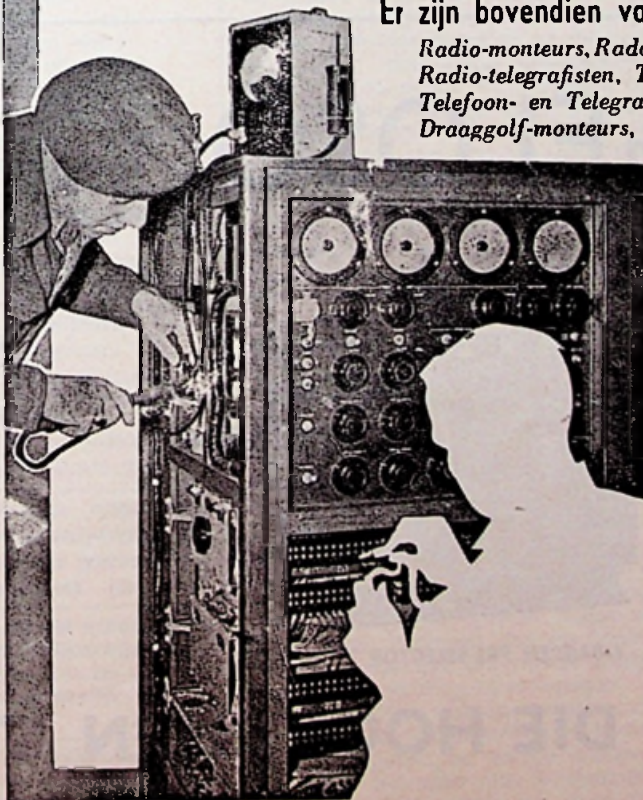
als **VUURLEIDINGSMONTEUR**

Om de vuurleidingstoestellen en vol automatische reken-toestellen te bedienen, toestellen, die in enkele seconden de meest ingewikkelde berekeningen maken met gelijktijdige correctie voor windsterkte, windrichting, temperatuur en luchtdruk, zijn bij de Verbindingsdienst bekwame militairen nodig. Voor prima vakmensen met grondige kennis op electrisch, electronisch en mechanisch gebied, ligt hier een rijke toekomst open.

**GRIJP DEZE KANS! Schrijf vandaag nog of ga eens praten met de dichtstbijzijnde GARNIZOENSCOMMANDANT!**

Er zijn bovendien vacatures voor:

*Radio-monteurs, Radar-monteurs,  
Radio-telegrafisten, Telex-monteurs,  
Telefoon- en Telegraaf-monteurs,  
Draaggolf-monteurs, Kabel-monteurs*

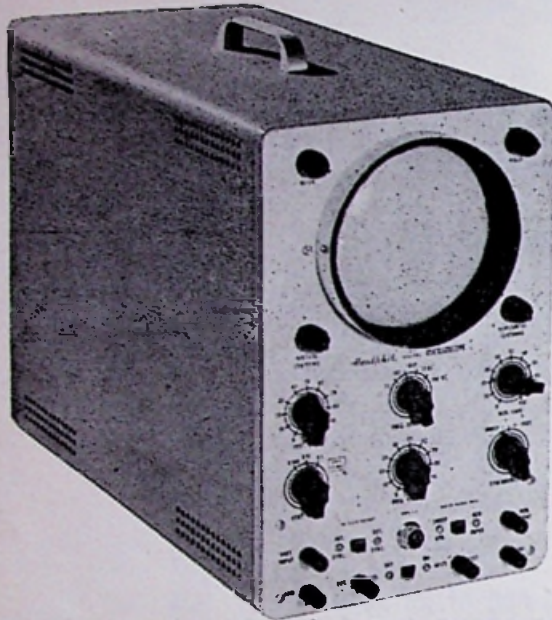


U kunt ook inlichtingen vragen aan het Bureau Werving, Hoofskade 1 te Den Haag. Telefoon: 185240 toestel 470



# HEATHKIT-PRECISIE

AMERIKAANSE MEETINSTRUMENTEN IN BOUWDOOSVORM



## OSCILLOSCOPE KIT 0-8 — 5" PUSH-PULL

Zie de beschrijving in dit nummer

In onderdelen (geheel compleet, met volledige bouwbeschrijving, alle buizen, voor 110/220 Volt) .... f 348.—  
compleet gebouwd, afgeregeld en bedrijfsklaar ..... f 400.20

Vraagt onze HEATHKIT-folder met uitvoerige beschrijving van de vele aantrekkelijke modellen, zoals Meetzender, TV-meetzer, Signaal-Spiegel, Audio-Generator, Grid-Dip Meter, etc.

## REMA - ELECTRONICS

BRONCKHORSTSTRAAT 14

Telef. 95741

# GELOSO

### TYPE 2603

12—23 m

22—40 m

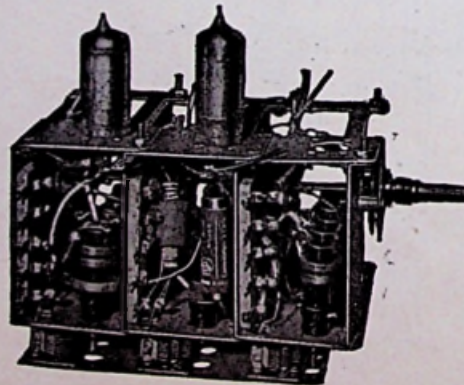
38—70 m

67—190 m

190—580 m

700—2000 m

Fono



6-BANDEN PRE-SELECTOR BLOK

### TYPE 2602

10—16 m

15—25 m

24—40 m

39—65 m

64—190 m

190—580 m

Fono

## VOOR IEDER DIE HOGE EISEN STELT

GELOSO MATERIAAL IS BIJ IEDERE GOEDE RADIOHANDELAAR IN VOORRAAD



ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

**Abonnementen: f 5.— per jaar**  
**Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.**  
Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nr. f 0.10 te worden bijbetaald.

**Buitenland f 6.— per jaar**  
**Abonnementen voor België:**  
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstr. 28, Antwerpen. - Postcheckrekening 4858.11  
Fr. 100.— p. jaar  
Losse nummer: Belg. frs. 12.—

**REDACTIE EN ADMINISTRATIE:**  
Postbox 14 - Haarlem - Tel. 13084  
Postgironummer 43 59 12  
Bankier: Slavenburgs Bank, Haarlem

**ADVERTENTIES:**  
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

**REDACTIE:**  
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam  
JAC. WIGMAN, Amsterdam  
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

**MEDEWERKERS:**  
Ir. DE BREMER, den Haag  
G. DE BRUIN, den Haag  
J. VAN HERKSEN, den Haag  
J. KUMMER, Leeuwarden  
H. F. PIT, Delft  
Ir. M. POLAK, den Haag  
J. G. QUIK, Haarlem  
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom  
J. J. SYBRANDS, Amsterdam  
W. TEBRA, Apeldoorn  
L. V. VIDDELEER, Den Haag  
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

**TECHNISCHE TEKENINGEN:**  
H. SCHMIDT, Zaandam  
H. VAN DER VELDEN, Bussum

**ILLUSTRATIES:**  
JAC. WIGMAN, Amsterdam  
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

**De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik (Octr.wet)**

**Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende veranderingen kan de uitgever van ~~AE~~ niet aansprakelijk worden gesteld**

**Het abonnementsgeld dient uiterlijk de eerste van de maand, waarin een nieuw abonnement ingaat in ons bezit te zijn. Na die datum wordt een kwitantie afgegeven, verhoogd met de incassokosten.**

**Radio Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand**

**Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is verboden**

U zult het, waarde lezer, wellicht een beetje ongewoon vinden, dat wij boven deze regels de naam van een maand plaatsen. Het is niet de angst voor het wederom te laat verschijnen van ~~AE~~ (zoals de vorige maand, toen wij door buitengewone omstandigheden buiten onze schuld genoodzaakt waren de verzending enkele dagen later te doen plaats vinden) want U zult bemerkt hebben, dat de 3e Donderdag deze keer netjes werd aangehouden.

Maar wat heeft December nu met radio te maken?

Heel veel, beste lezer! Van oudsher immers is December de maand, gedurende welke de radio een glorieuse tijd beleefde.

Het is een zwak van ons, zo nu en dan eens te mijmeren en ons weer te verolaaften in de

historie: Wij zijn naast technisch- ook nog een beetje romantisch aangelgd. Toen de radio zijn greep naar de wereldhegemonie deed, was het getij gunstig. Het was toen óók winter en de maand December stond voor de deur, met zijn gezellig lange avonden, die tot knutselen noodden en de vele feestdagen, die volop gelegenheid boden om de aether af te zoeken op jacht naar ver weg gelegen stations. De programma's waren uiteraard in deze maand beter dan op welk tijdstip ook; trouwens men was toen nog niet zo verwend en apprecieerde elke nieuwe poging op programmatisch gebied.

Onze overpeinzingen met betrekking tot die eerste tijd van de radio zijn even zovele mooie herinneringen en wij vragen ons af wat er tegenwoordig nog over is van de spanning en het intiem beleven van dat „wonder“, dat onze hobby was.

Toch geeft het streven naar perfectie momenteel óók een zeer specifieke vreugde, zowel aan de beginnende als aan de gevorderde amateur (en natuurlijk ook aan de vakman!) Een betrouwbare, kwalitatief voortreffelijke geluidsweergave, te voren berekend en bepaald en niet meer van het toeval afhankelijk, het steeds hoger en beter willen, herinnert aan de poging van de eerste tijd, om steeds verder verwijderde stations te ontvangen.

Toén lette men niet op kwaliteit; de ontvanger en hoofdtelefoon of in het gunstigste geval: de eerste luidspreker waren trouwens niet in staat die te leveren. Wat waren wij trots, als wij de „Sirene met de gouden stem“ via de één(!)kilowatt zender „Radio S. Sebastiani“ haar onverstaanbare aankondigingen hoorden prevelen. — Wij glommen van plezier: dát was een dxi Hele (Kerst-)dagen en nachten zaten wij achter onze set om de Amerikaanse middengolfzenders te beluisteren. U kunt zich voorstellen, hoe wij toen

voor ons „één-pittertje“ zaten. Het ding was uitgerust met spoeltjes van „Glazite“ (‘n populair soort montage-draad in die dagen) gemonteerd op telefoonstekers en variabele ebonieten (sic.) spoelhouders. Onze goeie A410 die wij van de sokkel hadden gesloopt, hing aan draadjes en wij maar luisteren naar KDKA, Pittsburg, USA. Bij W2WGY, het station van de General Electric Cy. te Schenectady waren wij kind aan huis en dan te bedenken, dat wij dit deden **zonder** „Super aetherodyne dubbel reflex donderdoos“, zoals ir. J. J. Numans het in zijn roemruchte boek „Korte golf-ontvangst“ (1e druk) zo kernachtig uitdrukte.

De Decembermaand was vroeger ook al een periode van druk amateurs-verkeer. Overal kwam men die „piepers“, die radio-voortrekkers tegen. — Ook voor de scheepvaart overtrof in December alras het niet zakelijke ver-

keer (groeten) vele malen het dienst-keer. En dat is nu nóg zo.

Wij kunnen ons tegenwoordig zo moeilijk warm maken over de verstrekkende consequenties, die de uitvindingen van Marconi en Hertz hebben gehad; ja, wij kunnen ons nauwelijks voorstellen hoe de wereld er zónder radio zou uitzien.

Ook in December 1953 zal het weer wenielen van radio-verbindingen in de aether. De amateurs zullen even met hun oude aethervrienden spreken en in hen zal meer dan op andere tijdstippen de gloed van het fenomeen: „radio“ stralen, in 't besef, dat zij een groot aandeel hebben in het smeden en onderhouden van vriendschapsbanden tussen de volkeren der aarde.

Toch is er veel veranderd; in 1953 ja-gen wij niet meer zozeer naar het verafgelegene, maar wij genieten des te meer van de uiterste perfectie, waartoe de tegenwoordige electronische apparatuur ons in staat stelt.

Niet het minst het zeldzaam goede F.M.-systeem geeft de omroep het middel in handen om een buitengewone kwaliteit te garanderen.

Laten wij ook de jongste electronische spruit, de Televisie, niet vergeten.

Moge Uw hobby U ook gedurende de komende feestdagen veel voldoening schenken. Bedenk eens welk een zegen de radio zijn kan voor de talloze zieken en behoeftigen.

Dat Kerstmis en het nieuwe jaar 1954 voor U moge zijn en brengen, hetgeen U daarvan verwacht is de wens van

Directie en Redactie van ~~AE~~

**BIJ DE FOTO  
OP HET OMSLAG**

Een zeer uitgebreid frequentie-gamma (vandaar de orgelpijpen) is te bereiken met dit zelfgebouwde kopje. (zie pag. 13)





# Philips Electronica - Prijs 1954

Een onzer medewerkers had door de beknopte publicatie in ons vorig nr. de idee, dat deze electronicaprijs door ons blad werd uitgeschreven. Wij wijzen er nadrukkelijk op, dat dit niet zo is. Het ligt geenszins in onze bedoeling de ideeën van anderen tot de onze te maken, noch de indruk te wekken alsof dit zo is. Wel zullen wij het op prijs stellen, indien onze lezers, mochten zij voor een prijs in aanmerking komen, hun publicatierchten aan ons blad willen afstaan, zodat ook onze lezers hiervan kunnen profiteren. Maar ja, dat is slechts een verzoek....

In het kader van de tentoonstelling „De Gouden Schakel” is een wedstrijd georganiseerd in het vervaardigen van een ontwerp, liggend op electronisch terrein. De bedoeling van deze wedstrijd is de nuttige vrije-tijdsbesteding, waar mogelijk, te bevorderen en — door het doen exposeren van de bekroonde inzendingen — de aandacht te vestigen op het inventieve en belangrijke werk dat door velen in de avonduren met de meest eenvoudige middelen tot stand wordt gebracht. Bij het bepalen van de prijzen zijn de organisatoren er van uitgegaan, dat het voor de prijswinnaars — diegenen die bij uitstek hebben blij gegeven van technisch inzicht en handvaardigheid — van belang zal zijn een financiële steun te kunnen vinden bij hun studie. Daarom heeft Philips besloten een fonds ter grootte van f 5000.— ter beschikking te stellen, waaruit aan de prijswinnaars bepaalde bedragen zullen worden toegekend.

Aan de uit te keren bedragen zal, in overleg met de jury, een bestemming worden gegeven, met dien verstande, dat zij slechts voor studiedoelinden kunnen worden gebruikt. De beste inzendingen zullen op de tentoonstelling „De Gouden Schakel” worden geëxposeerd.

Deze wedstrijd staat open voor iedere Nederlandse ingezetene, ongeacht zijn functie of opleiding, behoudens het hieronder in punt 10 bepaalde. Om bij de beoordeling een juiste maatstaf te kunnen aanleggen, worden de inzenders verdeeld in drie categorieën:

Categorie I: Jeugdige personen vanaf 12 jaar, die op de dag waarop de inzending sluit de leeftijd van 19 jaar nog niet hebben bereikt.

Categorie II: Personen vanaf 19 jaar, die op de dag waarop de inzending sluit de leeftijd van 26 jaar nog niet hebben bereikt.

Categorie III: Personen van 26 jaar en ouder.

Op de inzendingen zijn de volgende voorwaarden en bepalingen van toepassing:

1. Het ontwerp moet ten minste één electronenbuis of halfgeleider bevatten. Dit wil zeggen, dat een radiobuis, fotocel, neonlamp, gas-triode, edelgasveiligheid of seleen-element enz. een werkend onderdeel van het ontwerp moet uitmaken.
2. Er mag uitsluitend eigen werk ingezonden worden.
3. De inzender dient in het werk een originele gedachte te verwezenlijken en/of blijkt te geven van grote handvaardigheid. Voorbeelden hiervan zijn: nieuwe schema's, nieuwe constructies, bijzondere wijze van uitvoering, zelf vervaardigde onderdelen enz.
4. Vóór 1 Januari 1954 dient een volledig ingevuld inschrijvingsformulier te worden gezonden aan het secretariaat van de tentoonstelling „De Gouden Schakel”, gevestigd Joh. v. Oldenbarneveldtlaan 30 te 's-Gravenhage. Na ontvangst van dit inschrijvingsformulier zal het Secretariaat de betrokken inzender nadere richtlijnen geven voor de wijze, waarop de inzending dient te geschieden.
5. Vóór 1 April 1954 dient een tekening, alsmede een werkend model van het ontwerp te worden ingezonden onder bijvoeging van een beschrijving in tweevouw van de constructie en de toepassingsmogelijkheden.
6. Alle rechten op het ontwerp blijven eigendom van de inzender.
7. Indien de inzender van mening is, dat zijn ontwerp voor octrooiering in aanmerking komt, wordt aangeraden vóór de inzending van het ontwerp de nodige maatregelen tot bescherming daarvan te treffen. Desgewenst is het Secretariaat bereid inlichtingen te verstrekken op welke wijze deze bescherming kan worden verkregen.
8. De inzender verplicht zich de tekeningen en het werkend model ten hoogste drie maanden af te staan in verband met de beoordeling en de eventuele expositie op de tentoonstelling „De Gouden Schakel”.
9. Van de beslissing van de jury ten aanzien van de toekenning der prijzen en het al dan niet doen exposeren der inzendingen is geen beroep mogelijk.
10. Employé's van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken of van de met deze vennootschap verbonden ondernemingen zijn van deelneming uitgesloten.

Alle inzendingen worden beoordeeld door een deskundige jury, waarin zitting hebben: Prof. Ir. L. H. M. Huydts, Hoogleraar-beheerder laboratorium toegepaste electronica; Ir. H. Rinia, Directeur Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken;

Mr. Ir. M. Gootte, Inspecteur-generaal van het Nijverheidsonderwijs.

Correspondentie aangaande de wedstrijd om de Philips Electronica Prijs dient gericht te worden aan het Secretariaat van „De Gouden Schakel”, Joh. v. Oldenbarneveldtlaan 30, 's-Gravenhage. Op linker bovenhoek van de enveloppe vermelden:

Electronica-Prijs

Op het inschrijvingsformulier, dat aan bovenstaand adres kan worden aangevraagd, zullen nadere aanwijzingen worden bekend gemaakt.

## NASCHRIFT:

In verband met dit sympathieke idee van Philips, waaraan ook onze lezers, die in het bezit zijn van een intensieve knobbel op het gebied der electronica zullen kunnen deelnemen, is een opwekking tot deelneming zeker op zijn plaats.

De mogelijkheid bestaat natuurlijk, dat onder de projecten der mededingers, onderwerpen zijn, die voor octrooi-bescherming in aanmerking komen.

Terecht wordt in punt 7 opgemerkt, dat het in een dergelijk geval gewenst is vóór de inzending van het ontwerp een octrooi-aanvraag in te dienen. Het verdient o.i. aanbeveling, dat in een dergelijk geval de candidaat-inzender eerst eens advies inwint bij een octrooi-gemachtigde, die deskundig is op het gebied der electronica. Bij de Octrooiraad, Willem Witsenplein 6, den Haag zijn lijsten verkrijgbaar, waarop de namen van alle ingeschreven octrooigemachtigden voorkomen, terwijl ook het Secretariaat van de Gouden Schakel bereid blijkt, inlichtingen te verstrekken. Ook onze redactie zal desgewenst gaarne haar medewerking verlenen.

Mogelijk wil dit Secretariaat zo vriendelijk zijn ons mede te delen of het plan bestaat voor deze tentoonstelling officiële erkenning aan te vragen (art. 8 der Octrooiwet). Op de betekenis daarvan zullen wij dan in ons volgend nummer nog even terugkomen.

Lezers van **RE**, thans aan het werk! pk.

## **RE** OP ANDER PAPIER

Vaak kwamen er klachten over de slechte afdruk der cliché's en met recht. Voor een groot deel was dit te wijten aan de papiersoort, die er wel aardig uitziet, doch die ook veel nadelen heeft. Druktechnische problemen zullen we niet bespreken en alleen even aanstippen dat dit papier een speciale inktsoort vereist, waarover het laatste woord nog niet gesproken is. We besloten de tweede jaargang op ander papier te drukken. Het enige nadeel van deze papiersoort, waarop vele bekende dames- en familiebladen worden gedrukt, is, dat deze niet geheel wit is.





De antenne voor televisie-ontvangst kan enkelvoudig of meervoudig zijn, afhankelijk van de hoogte, signaalsterkte, signaal/ruisverhouding en de gevoeligheid van de ontvanger. Is men dicht in de omgeving van een zender, dus in het primaire verzorgingsgebied, dan zou men kunnen volstaan met een eenvoudige dipool en een verliesarme invoerleiding. Het is dan zelfs zo, dat indien de ingangsimpedantie van de ontvanger zuiver Ohms is en van een juiste waarde t.o.v. de invoerlijn, de

JAC. WIGMAN

Deel I.

Antennes, gebruikt voor F.M.-ontvangst kunnen zowel resonant of niet-resonant zijn. De afmetingen van de resonerende antennes zijn kritisch afhankelijk van de signaalfrequentie en hebben in de meeste gevallen een lengte die geringer is dan een golflengte, in het algemeen een halve golflengte.

Een voorbeeld van een resonerende antenne is de eenvoudige dipool (fig. 1) waarvan de afmetingen ongeveer een halve golflengte bedraagt.

Een ander voorbeeld van een resonerende of afgestemde antenne is de „gevouwen dipool“.

De vorm en afmetingen van afgestemde antennes beïnvloeden hun bandbreedte en tot op zekere hoogte hun horizontale richtingsgevoeligheid.

De uitgebreide systemen hebben een grotere bandbreedte. De horizontale richtingsgevoeligheid van deze afgestemde antennes kan worden vergroot door het gebruik van reflectoren achter de antenne en directoren er vóór. Deze directoren en reflectoren zijn in het algemeen parasitaire elementen, die niet met de antenne verbonden zijn, zij het uitsluitend in het „neutrale“ midden.

De verticale richtingsgevoeligheid van het antenne-systeem kan worden bepaald tot kleine hoeken bij het „stapelen“ van antenne-elementen op een afstand van  $\frac{1}{2}$  golflengte. Een typisch voorbeeld van zo'n gestapeld systeem vindt u in figuur 10. Het bestaat uit twee dipolen met reflectoren die boven elkaar zijn gebouwd. Ieder type afgestemde antenne kan „gestapeld“ worden, met of zonder parasitaire ele-

menten (reflectoren - directoren) waarbij de verticale gevoeligheid wordt geconcentreerd.

De niet-resonerende- of aperiodische antenne is gevoelig over een zeer ruim frequentiebereik, onder voorwaarde echter, dat aan zekere minimum maten is voldaan. De lengte van zo'n antenne moet tenminste drie golflengten zijn. Zowel de bandbreedte als de gevoeligheid stijgen als deze maten worden vergroot.

Typische voorbeelden van aperiodische antennes zijn de „Rhombic“ en de „langdraad“. Deze lange antennes vinden zelden toepassing bij amateurs, doch worden vaak gebruikt voor relay-installaties.

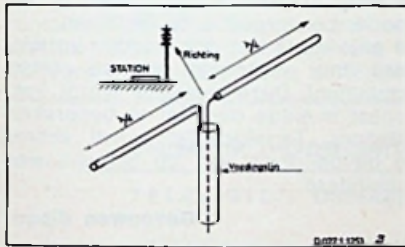


Fig. 1. Dipool antenne, op juiste wijze gericht.

antenne niet direct de juiste aanpassing behoeft op te leveren. Dat betekent natuurlijk, dat er enig verlies aan signaalsterkte zal optreden, terwijl ook de signaal/ruisverhouding slechter is — dit alles afhankelijk van de grootte van de „mismatch“ (foultieve aanpassing), doch de antenne zal over een groter frequentiebereik een meer gelijkmatige gevoeligheid vertonen.

Om te voorkomen, dat op de invoerleiding reflecties — dus staande golven — optreden, dient de ontvanger de juiste Ohmse afsluiting van deze lijn op te leveren.

In gebieden, waar de signaalsterkte gering is, of wanneer men moeite heeft het signaal boven de storingsniveau uit te krijgen, dient men voor 'n goede aanpassing van de antenne aan de lijn te zorgen. Een correct geconstrueerde- en aangepaste antenne levert niet alleen een maximaal signaal op, doch kan verder worden verbeterd door toevoeging van elementen, teneinde een betere horizontale en verticale richtinggevoeligheid op te leveren, hetgeen resulteert in een betere signaal/ruisverhouding en grotere gevoeligheid.

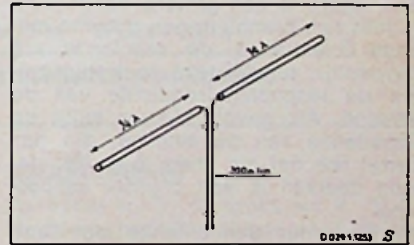


Fig. 3. Foutlof aangepaste dipool.

### De dipool

De eenvoudigste en bekendste antenvorm is de dipool (fig. 1) die een halve-golf-antenne is, in het midden geopend voor de transportleiding, en dientengevolge gedeeld in twee  $\frac{1}{4}$ -golfhelften. In werkelijkheid zijn de afmetingen van zo'n antenne gereduceerd tot 94 à 95 % van een z.g. „vrije ruimte“ dipool tengevolge van het „eindeffect“. In feite zijn praktisch alle afgestemde antennes iets korter.

De volgende, uiterst eenvoudige formules kunnen worden gebruikt om de werkelijke maten vast te stellen:

De lengte van een kwart golf voor de antenne-afmetingen, na inachtneming van het eindeffect is:

$$\lambda/4 \text{ in voet} = \frac{234}{\text{freq. in MHz}}$$

$$\lambda/4 \text{ in meter} = \frac{72.7}{\text{freq. in MHz}}$$

De lengte van een kwart-golf in vrije ruimte, te gebruiken voor het bereke-

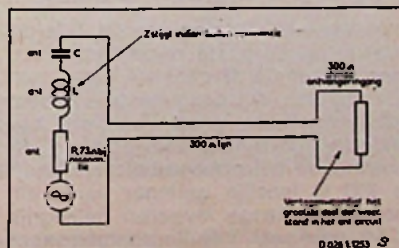


Fig. 2. Vervangingschema voor de antenne.



Verhouding der verkeerde aanpassing tot 1	1	1,1	1,3	1,5	1,75	2	2,5	3	5
Percentage der extra energieverliezen	0	1	4,5	10	18	27	45	66	160

Fig. 4. Energie-overdrachtsverlies, veroorzaakt door foutieve aanpassing

nen van spatiering en de lengte van aanpassingsstukken is:

$$\lambda/4 \text{ in voet} = \frac{246}{\text{freq. in MHz}}$$

$$\text{of } \lambda/4 \text{ in meters} = \frac{75}{\text{freq. in MHz}}$$

#### Antenne-vergelijking

De dipool en andere resonante halvegolf antennes hebben, indien ze stroomgevoed zijn in het midden, karakteristieken, die veel overeenkomst vertonen met een serie-resonantie-schakeling. De antenne heeft een zekere Q, een reactief deel en een resistief deel. Op de resonantiefrequentie van de antenne is de impedantie goeddeels ohms en constant over een bepaald frequentiegebied, dat weer afhankelijk is van de Q van de antenne. Voor een breed-band-TV-antenne is dus een lage Q aan te bevelen, omdat ook in een normale afstemkring een lagere Q een grotere bandbreedte met zich brengt. In een antenne met hoge Q-factor is de reactantie vrij aanzienlijk, terwijl deze snel stijgt buiten de resonantie-frequentie van de antenne. Als gevolg hiervan stijgt de impedantie van de antenne, die dan zowel reactief als ohms is en het gevolg daarvan is een onjuiste aanpassing.

Wordt echter een antenne met lage ohmse weerstand aan een kabel van hogere impedantie verbonden, dan kunt U uit fig. 2 zien, dat de relatieve gevoeligheid van de ontvanger niet wordt aangetast over een vrij groot frequentiegebied. Een gebruikelijke antenne, die door TV-fabrikanten wel wordt gebruikt, is een eenvoudige dipool, aangesloten aan een lijn van 300 Ohm, zoals in fig. 3. De karakteristieke weerstand van een dipool in resonantie is 73 Ohm en als gevolg daarvan is er dan een mis-aanpassing van 4 : 1, op de frequentie waar de maximale signaalsterkte in de antenne wordt geïnduceerd. Ter weerszijden van de resonantie-frequentie wordt minder signaal opgepikt, doch de antenne-impedantie stijgt (impedantie is de vector-som van de reactieve en ohmse componenten) en de mis-aanpassing is niet zo groot meer. Dus ten koste van wat signaalwinst levert deze antenne een redelijk vlakke gevoeligheid over een ruim frequentiegebied en kan men dan voor verscheidene kanalen met een eenvoudige antenne volstaan. Het is echter goed als men zich de volgende feiten realiseert voor het naar genoegzaam functioneren van dit systeem:

1. Sterke signalen van de zender zijn noodzakelijk;
2. Grote signaal/ruisverhouding;
3. De ontvanger levert een 300  $\Omega$  ohmse component op alle kanalen. Een mis-aanpassing van 2 : 1 veroorzaakt slechts een geringe verzwakking.

De werkelijke verzwakking kan worden afgekeken uit tabel 4.

#### Dipool voor zwakke signalen

Als het signaal niet te sterk is en het ruisniveau hoog, of de ontvanger niet gevoelig genoeg, is een juist aangepaste antenne noodzakelijk.

De dipool kan worden aangepast door één der beide methoden, die in fig. 5 worden afgebeeld. In de eerste schets wordt een kwart-golf aanpassingstrafo van 150  $\Omega$  geschakeld tussen de 75  $\Omega$  antenne-impedantie en de 300  $\Omega$  karakteristieke impedantie van de twinlijn. De impedantie van de kwart-golf aanpassingstransformator kan worden

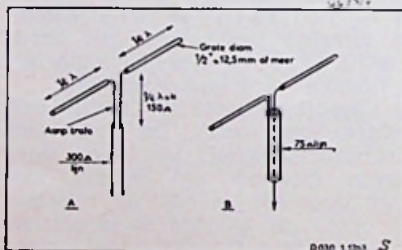


Fig. 5. Aangepaste dipolen

$k$  = sneheidsfactor 1 voor lucht — 0,5 tot 0,9 voor verschillende soorten geïsoleerde lijnen, zoals die met plastic dielectricum.

Voor de aanpassingstrafo dient met  $k$  te worden vermenigvuldigd.

berekend met de volgende eenvoudige formule:

$$Z_{\text{aangep. trafo}} = \sqrt{Z_{\text{twinlijn}} \times Z_{\text{antenne}}}$$

In de tweede tekening van fig. 5 is de antenne op de juiste wijze aangepast, door er een 75  $\Omega$  coaxiale kabel aan te verbinden. Dit aangepaste systeem is buitengewoon goed voor wat betreft storingsvrijheid vanwege de afschermende buitenmantel. Echter heeft de 300  $\Omega$  twinlijn geringere verliezen, hetgeen bij lange invoeren belangrijk is. Als men een 75  $\Omega$  lijn gebruikt, moet men zich wel overtuigen of de ontvanger een 75  $\Omega$  input heeft. De meeste ontvangtoestellen zijn n.l. met een 300

$\Omega$  lijn-ingang uitgerust. Er zijn er echter ook met een 75  $\Omega$  ingang, al dan niet extra.

Als een dipool goed is aangepast, is de bandbreedte aanzienlijk geringer en werkt de antenne feitelijk het best op één kanaal, omdat het snel stijgen der reactantie terzijde van de resonantie de aanpassing sterk beïnvloedt. (Systeem met hoge Q). Daarom is het belangrijk, dat de Q van de antenne laag gehouden wordt. In feite verlagen we dus de reactieve component, terwijl we de ohmse component zo constant mogelijk willen houden. De verlaging van de reactieve component wordt bereikt door het vergroten van de diameter van de antenne-elementen (grotere oppervlakte en minder inductie bij een gegeven lengte van de dipool) waardoor een geringere reactantie-toename terzijde van de resonantie wordt verkregen.

Voor een onjuist aangepaste dipool is het toelaatbaar om een antenne-element met geringere diameter te gebruiken, omdat de Q van het systeem van nature reeds laag is. Wordt echter een antenne-systeem met grotere opsingering gebruikt, dan dient de diameter van de elementen meer dan  $\frac{1}{2}$  inch (13 mm) te zijn, teneinde een goede bandbreedte te bereiken.

De antenne-Q kan ook worden vermindert door verhoging van de ohmse component. Deze methode wordt toegepast in enige der hier te bespreken antennes. Tegelijkertijd wordt echter de gevoeligheid van de antenne niet verminderd.

#### Gevouwen dipool

De gevouwen dipool, fig. 6, is ideaal voor TV, door z'n hogere weerstand en grotere bandbreedte. De weerstand is ongeveer vier maal hoger dan die van een dipool-element en daarom wordt een uitstekende aanpassing verkregen aan een 300  $\Omega$  lijn. Heeft men echter een afgeschermd geleiding nodig, dan kunnen 2 coaxiale 150  $\Omega$  lijnen worden gebruikt, waarbij de mantels met elkaar worden verbonden. Natuurlijk is het beter hier een dubbel coax-lijn van 300  $\Omega$  te gebruiken (z.g. twin-ax).

De gevouwen dipool is een volle golflengte lang, rondgebogen, zodat een antenne van  $\pm \frac{1}{2}$  golflengte wordt verkregen. De spatiering tussen de elementen dient ten hoogste  $\frac{1}{64}$  golflengte te zijn. De meest bekende vorm van gevouwen dipool is afgebeeld in fig. 6. Echter kan men ook nog andere vormen tegenkomen. Eén ervan is de

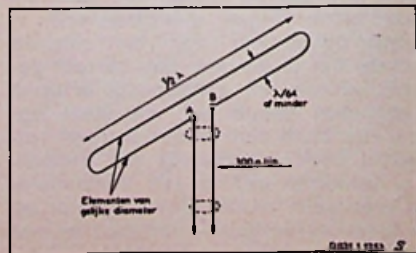


Fig. 6. Gevouwen dipool



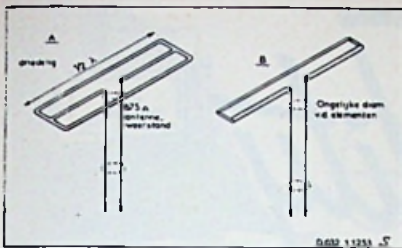


Fig. 7. Speciale gevouwen dipolen

gevouwen dipool (fig. 7A), die uit drie elementen bestaat, met een impedantie die negen maal hoger is dan die van een enkele dipool, of 675 Ω. In fig. 7B is een gevouwen dipool afgebeeld met ongelijke element-diameters. Als de diameter van het gevoede element verkleind wordt t.o.v. de andere element(en), stijgt de weerstand; wordt de diameter echter vergroot, dan vermindert de weerstand van de antenne.

Een andere vorm van gevouwen dipool, die dikwijls voor tijdelijke- of proefinstallaties wordt gebruikt, is er een, vervaardigd van 300 Ω twinlead, fig. 8. Dit type van met dielectricum voorziene antenne dient echter ten naastebij 0,95 x 0,5 golflengte lang te zijn voor wat betreft het te ontvangen

signaal. Maar voor zover het de stromen in de antenne betreft, is de dielectriche constante geringer dan lucht en daarom is het nodig de antenne-lengte tot 86 % terug te brengen. Vandaar dat, zoals in fig. 8 is afgebeeld, een dergelijke antenne gemaakt wordt op de correcte lengte, doch kortgesloten op een punt, dat overeenstemt met 86 % van de lengte. De einden kunnen open blijven, doch mogen ook gesloten zijn.

#### Reflectoren en directoren

Ter verbetering van de horizontale richtingsgevoeligheid van de antenne en ter vermindering van de ontvangst van storingen etc. van de achterzijde, kunnen reflectoren en directoren worden gebruikt. De reflector komt hierbij

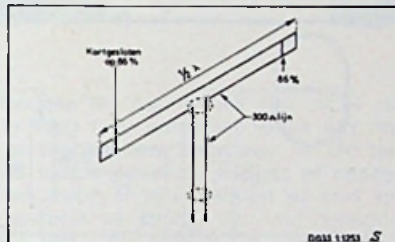


Fig. 8. Gevouwen dipool - dielectricum materiaal, anders dan lucht. Standaard 300 Ω flexibele voedingslijn

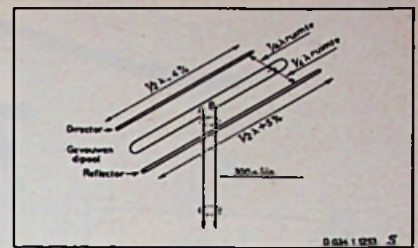


Fig. 9. Gevouwen dipool met reflector en director.

aan de achterzijde van het feitelijke antenne-element op ongeveer 1/4 golflengte afstand, terwijl de reflector 50% langer is dan het dipool-element, zoals afgebeeld in fig. 9.

Een director komt daarentegen op 1/4 golflengte vóór het dipool-element, gezien in de richting van de te ontvangen zender en is 40% korter dan de dipool. Voor zover het TV betreft, doet men er verstandig aan een gevouwen dipool te gebruiken, teneinde belangrijke daling van de bandbreedte tegen te gaan.

Het gebruik van een reflector en director met een eenvoudige dipool wordt niet aanbevolen in verband met reduceren van de bandbreedte.

(wordt vervolgd)

DRUKKNOP - SPOELCENTRALE

TELEVISIE - ONDERDELEN



A M / FM SPOEL - UNITS

INSTRUMENTEN-SCHAKELAARS



Ook in het buitenland wordt ons blad met genoeg gelezen. Mr. John D. Geloso, directeur van de fabrieken, die door haar onderdelen-productie grote bekendheid bij de amateurs heeft verworven, is onze taal niet geheel machtig, doch wel in zoverre, dat hij het belangrijkste in ons blad kan volgen

#### MUZIEKLIJNEN-NET

De heren ir. D. C. Broks en ir. J. L. Bordewijk hebben onlangs voor de afdeling Electrotechniek (sectie: Telecommunicatietechniek) van het Koninklijk instituut van ingenieurs, ieder een inleiding gehouden over de ontwikkeling van het Nederl. muzieklijnen-net. De eerste besprak het ontstaan van het muzieklijnen-net en de eisen, die er aan gesteld moeten worden; waarbij hij onderscheid maakte in: a. Een (stervormig) radiocentrale-draadnet (draadomroep-net) voor de voeding van de plaatselijke draadnet-centrales in Nederland en b. Een muzieklijnen-net voor radio-omroep doeleinden, waarvan gebruik wordt gemaakt om concert-, schouwburg- en andere zalen met de studio's (via de radio-post) in Hierversum te verbinden. Voor dit net werden de voordelen van duplex circuits van de moderne draaggolffkabels categorisch opgesomd.

Ir. Bordewijk sprak over het onderwerp van een lijnversterker, die van deze duplex circuits muziekverbindingen maakt, welke aan de C.C.I.F.-eisen voor „qualité normale” voldoen en die voor „haute qualité” benaderen. C.C.I.F. = Comité Consultatif Internat. „Fonique” en is een onderdeel van de C.C.I.T.(telecommunication) en behandelt kwesties, welke Telefonie betreffen.





De tweede uitvoering van de in het vorige nummer beschreven voorversterker is die, waarbij gebruik gemaakt wordt van toonregeling met behulp van condensatoren en weerstanden. Ik heb U reeds gezegd, dat de Viddeleerregeling feitelijk alleen is uit te voeren indien de voeding van de voorversterker op enig afstand is opgesteld in verband met de gevoeligheid voor brominductie. Bovendien dient deze voorversterker óók uit de buurt van de eindversterkervoeding te blijven.

Als dit niet mogelijk is, moeten we wel van R.C.-regelingen gebruik maken. Nu wil het geval, dat onze medewerker, de Heer L.V. Viddeleer juist ook dit koekje heeft aangesneden en ik verwijs U dan ook gaarne naar zijn artikelen. De Heer Viddeleer is op dit gebied wel uitermate deskundig en heeft talrijke metingen verricht aan dit soort schakelingen. Zodra mij de tijd daartoe gelaten is, hoop ik een voorversterker-ontwerp te maken met de door de Heer Viddeleer gewijzigde Baxandail-schakeling. Het is n.l. mijn bedoeling in deze artikelenreeks diverse gedachten, ook vanuit het buitenland, aan U voor te leggen, op-

dat ieder iets kan vinden dat aanpast aan zijn materiaalpositie. Het gaat er niet om, er een hoed met gulden te genaan te smijten, doch de schuur bij het huis te houden. Het is heus wel mogelijk om wat goeds te bouwen, zonder daar nu direct veel voor uit te geven.

De wijziging in het schema van pag. 15, *RF*-No. 9 volgt uit het hierbij gevoegde schema no. 1. U ontdekt daar al direct de koppelcondensator C9, dus de aansluiting is duidelijk. Hierachter volgen twee schakelingen vóór de toonregeling. In tegenstelling met mijn Viddeleer-uitvoering kan men hierbij wél hoog en laag afsnijden, althans verzwakken. Voor de hoge tonen regelt men met R25, die een waarde heeft van 2 MΩ. C21 is 50 pF, C22 is 500 pF. De schuifarm van R25 gaat recht door naar het rooster van de volgende buis.

Voor de lage tonen dient het netwerk, bestaande uit R26 0,5 MΩ, R27 2 MΩ, R28 50 kΩ en de beide condensatoren C23 1000 pF en C24 10.000 pF. Een scheidingsweerstand R29 heeft de

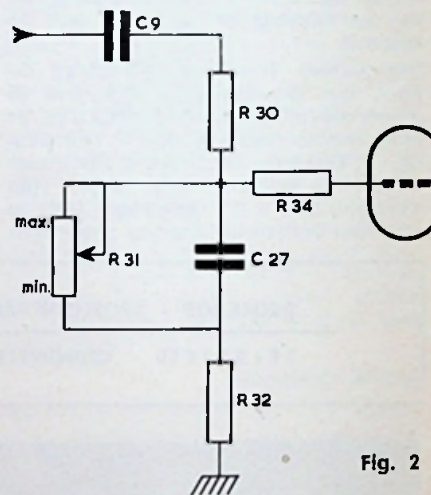


Fig. 2

waarde van 100 kΩ. Deze schakeling werkt zeer bevredigend. Men kan nog een alternatief toepassen, n.l. de twee regelingen van elkander scheiden. Dan wordt de hoge tonen-regeling b.v. op haar plaats gelaten, en de lage tonenregeling verplaatst achter C14. Maar dan dient er een weerstand van ten minste 0,5 MΩ tussen rooster en aarde van de hier getekende buis te worden aangebracht, terwijl voor het rooster van de kathodevolger een scheidingscondensator van 0,1 μF dient te worden geplaatst.

De derde visie, die ik U wilde voorleggen is de toonregelschakeling volgens Williamson, doch deze is in de bediening wat gecompliceerder, omdat de keuze van ophalen of verzwakken gedaan moet worden door middel van 2 schakelaars. Deze regeling voldoet echter zeer goed en kan ik U van harte aanbevelen. Ik heb deze verscheidene malen uitgevoerd in verschillende versies, steeds met een prettig resultaat.

Teneinde U snel een inzicht te geven in deze schakeling, teken ik U vier deel-schakelingen, zodat U daaruit ge-

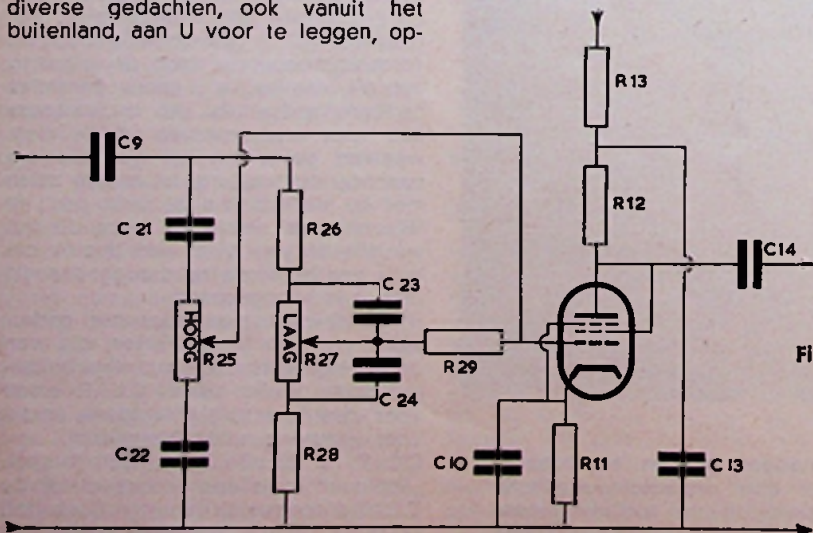


Fig. 1



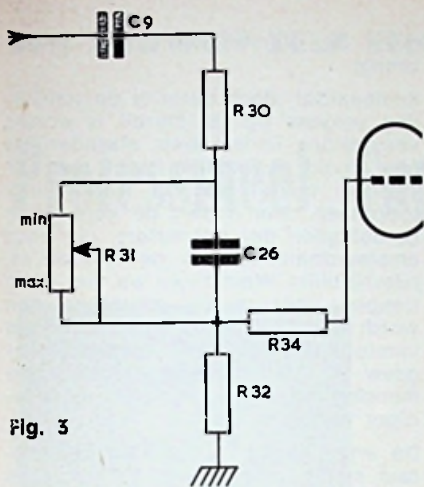


Fig. 3

makkelijk kunt nagaan wat er gebeurt bij de verschillende handelingen.

Fig. 2 toont U de schakeling waarbij de lage frequenties kunnen worden opgehaald. De condensator C 27 à 50.000 pF heeft een toenemende impedantie voor lage frequenties en als gevolg daarvan zal de tak C27—R32 stijgen in weerstand naarmate de frequentie afneemt. De pot.meter R31 regelt de waarde, waarmede de impedantie maximaal kan toenemen.

Fig. 3 toont het verzwakken der lage frequenties. Hier geschiedt het omgekeerde; de C zit nu in de andere tak (R30) en naarmate de frequentie afneemt, zakt de spanning over R32. R31 regelt weer de maximale waarde van de verzwakking.

Fig. 4 toont de wijze, waarop de hoge frequenties kunnen worden bevoor-

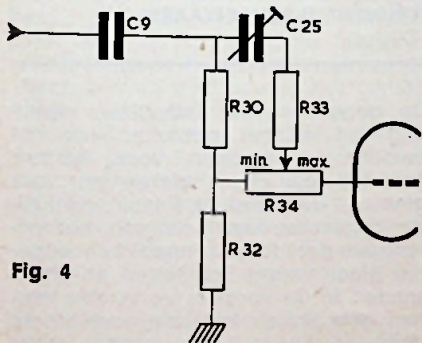


Fig. 4

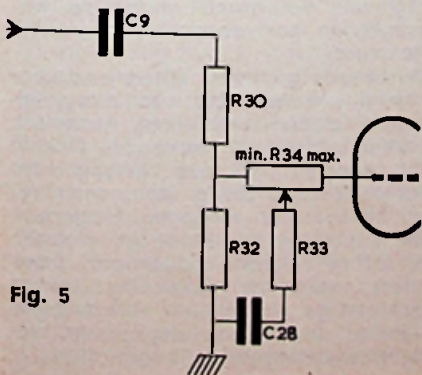


Fig. 5

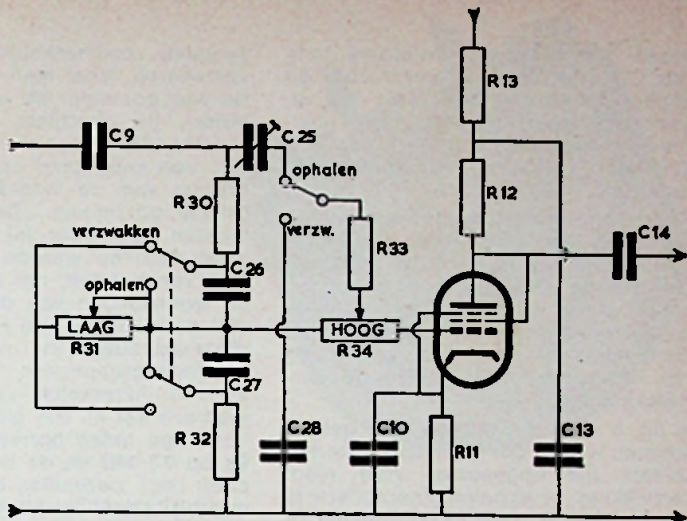


Fig. 6

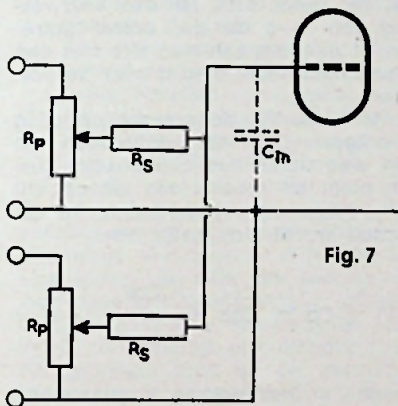


Fig. 7

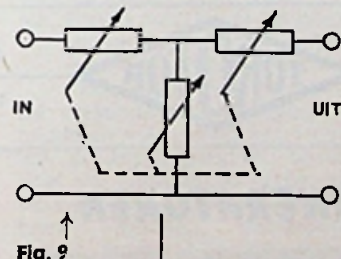


Fig. 9

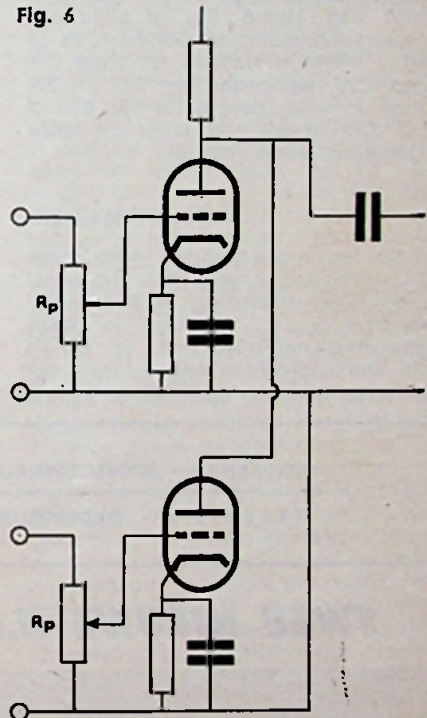


Fig. 8

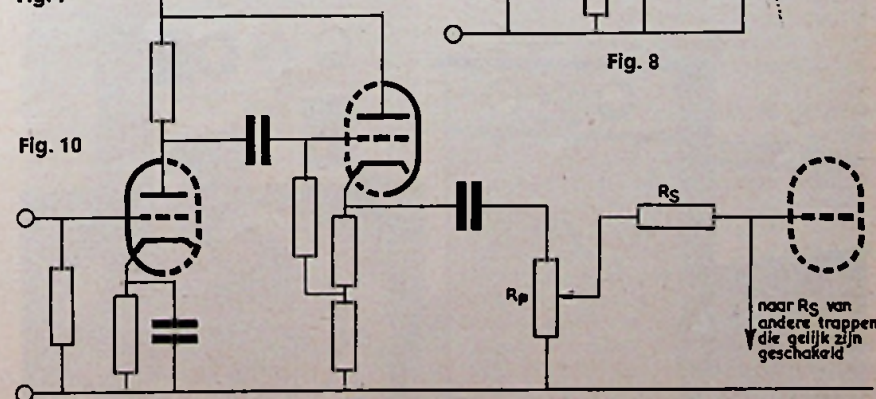


Fig. 10

naar  $R_S$  van andere trappen die gelijk zijn geschakeld

TRANSFORMATOREN  
HERCULES-RADIO - HILVERSUM



deeld. Via de kleine, instelbare trimmer C25 (150 pF max) wordt voor de hogere frequenties een weg met afnemende weerstand gebaad naar mate de frequentie toeneemt. Met R34 (0.1 MΩ lineair) kan dit worden geregeld.

Fig. 5 geeft het tegenovergestelde weer, n.l. het verzwakken van hoge frequenties. Nu is het C18, 1000 pF, die aan de schuifarm komt te liggen en op deze wijze met de potentiometer een „low-pass“ filter vormt. Komt men met de arm in de richting van het rooster, dan neemt de verzwakking toe.

In fig. 6 vindt U dan weer het gehele schema, waarin ook de beide omschakelaars zijn opgenomen voor resp. verzwakken of ophalen. Theoretisch is het zo, dat de hoge tonen-regeling óf altijd een kleine lift, óf altijd een kleine verzwakking zal optreden: in de beide minimum standen, n.l. staat C25 resp. C28, weliswaar met R33 (10.000 Ohm) in serie, parallel óf aan R30 of R32. Dat neemt niet weg dat deze schakeling prima voldoet.

#### Mengschakelingen

In de aanvang van deze reeks sprak ik U over mengschakelingen. De meest eenvoudige schakeling vindt U afgebeeld in fig. 7. Volmaakt is deze schakeling natuurlijk niet. Er kleven wel wat narigheden aan, vandaar dat de echte hi-fi-man deze zal ontlopen.

Teneinde onafhankelijke regeling te verzekeren, moet men voorkomen dat de ene pot.meter de andere zal kortsluiten. Dit geschiedt door vóór het rooster, dus tussen schuifarm en rooster, een weerstand op te nemen ter grootte van de waarde van de gebruikte pot.meters. Deze pot.meters moeten óók weer bij voorkeur allemaal dezelfde waarde hebben. Afgezien van het feit, dat de impedanties of weerstanden van de roosterketen niet gelijk blijven, zal echter de scheidingsweerstand  $R_s$ , samen met de buis-ingangscapaciteit, een h.f.-filter vormen. Afhankelijk van deze beide waarden zal er dus altijd een verlies aan hoge tonen optreden. Stellen we  $R_s$  op 0.5 MΩ en de buisingangscapaciteit (incl. bedrading etc.) op 100 pF, waarbij het Miller-effect is inbegrepen, dan zal vanaf 3200 Hz een verzwakking van 3—6 db per octaaf optreden. U ziet, dat kan men zich met een goede installatie beslist niet veroorloven.

Dit is natuurlijk door tegenkoppeling te ontgaan. Door het aanbrengen van een weerstand met condensator tussen plaat en rooster kan dit op vrij eenvoudige wijze geschieden. De capaciteit wordt dan gelijk aan:

$$C_p = C_{ga} + \frac{C_{gk}}{x-1}$$

waarin  $x$  het bedrag is, waarmede

men de versterkingsfactor omlaag brengt.

Kostbaarder, doch beter is de schakeling volgens fig. 8; hierbij is echter voor ieder kanaal een afzonderlijke buis nodig. Bovendien moet men dit systeem beslist niet op laag niveau toepassen, daar anders de kans groot is, dat géén der pot.meters, die voor amateurdoeleinden in de handel is, ruisvrij blijkt. Want zitten we met deze trappen vóór in de versterker, dan wordt al dat krakende geschuif mee versterkt en dan is de aardigheid er gauw af. Toch is deze elektronische menging de beste van alle eenvoudiger methoden.

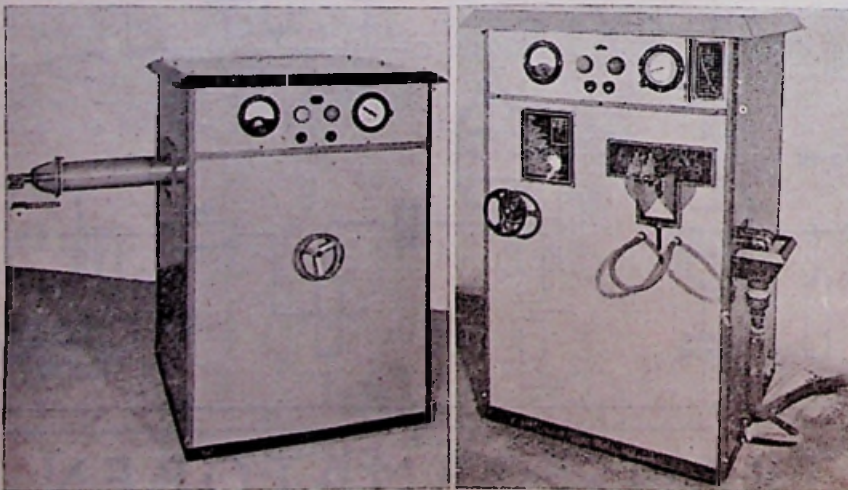
De enige juiste, doch voor de amateur stellig te kostbare methode, is het systeem met z.g. T-regelaars (fig. 9). De T-regelaar bestaat uit 3 variabele weerstanden, die zó draaien, dat de weerstand aan de ingangs- en aan de uitgangszijde constant blijft. Stijgt dus de weerstand in tak C, dan zal die in de takken a en b verminderen. Op deze wijze kan men verscheidene kanalen parallel schakelen, zonder dat daarbij vervelende effecten optreden. Een bruikbare methode lijkt me, om achter de ingangsbuizen een knoevolger op te nemen met een belastingweerstand van  $\pm 5000 \Omega$ , als draadgewonden pot.meter uitgevoerd. Met een scheidingsweerstand van eveneens  $5000 \Omega$  kan men dan weinig gevaar meer, bovendien is de kans op kraken minder groot. (Fig. 10).

DRUKKNOP - SPOELCENTRALE  
TELEVISIE - ONDERDELEN



A M / FM SPOEL - UNITS  
INSTRUMENTEN-SCHAKELAARS

## TWEE NIEUWE H.F.-GENERATOREN



In kleinere bedrijven bestond reeds lang de behoefte om eveneens gebruik te maken van de mogelijkheden van hoogfrequent verwarming. Dit heeft Philips er toe geleid twee kleinere

hoogfrequentie-generatoren met een vermogen van 3 kW te ontwikkelen, respectievelijk voor inductieve en capacatieve verwarming. Beide generatoren zijn met elektronenbuizen uitgerust.

De generator voor inductieve verwarming kan worden gebruikt voor het verhitten van metalen, voor harden, hardsolderen, zachtsolderen en voor gloeien. De aansluitklemmen zijn zodanig geconstrueerd, dat voor het merendeel der toepassingen een koperen plaat zonder koelbuizen en uitgesneden in de vereiste vorm, kan worden gebruikt als inductor voor het te verhitten werkstuk. Een continu variabele hoogfrequentie transformator zorgt ervoor, dat onder alle omstandigheden het grootst mogelijke vermogen in het werkstuk kan worden geleverd.

De tweede generator is bestemd voor capacatieve verwarming van niet-geleidende stoffen zoals hout, kunsthar, textiel, rubber en gietkernen. Ook in dit apparaat is een automatische roosterstroomregeling en continu-regeling van het vermogen toegepast. De flexibiliteit van beide generatoren is tot het uiterste opgevoerd. Daarnaast werd de bediening tot de eenvoudigst mogelijke handelingen beperkt, terwijl ook uitgebreide veiligheidsmaatregelen zijn getroffen.



# Professineel Tape-kopje



J. v. Herksen, de auteur van dit artikel

In dit artikel zal het zelf maken van een aan hoge eisen voldoende opname/weergave tape-kopje uitvoerig worden behandeld. De opzet is om — met geringe hulpmiddelen — en zo laag mogelijke kosten — een goede „kop“ te krijgen.

Het kopje is geconstrueerd volgens het z.g. driehoekssysteem, hetwelk ook door de Loewe Opta fabrieken wordt toegepast. Een voordeel van dit systeem voor zelfbouw is het gemakkelijk verkrijgen van een rechte en evenwijdige spleet, wat lang niet altijd het geval is bij zelfbouw van een z.g. ringkernkop. Iedereen die een tape-kopje zelf wil gaan maken, denkt voor hij begint al met schrik aan de „spleet“. Volgens de hier besproken methode biedt dit geen moeilijkheden meer.

De benodigde materialen voor de bouw zijn:

- 1o. een blokje middel-hard aluminium, silumien of messing van 25 mm. vierkant en 10 mm dikte.
- 2o. een microfoon-trafo uit een 19-set. Deze zijn overal verkrijgbaar tegen matige prijs. Ter oriëntatie: de trafo is gemonteerd is een bakje van vercadmium plaatijzer.

De afmetingen van dit bakje zijn: 40 x 35 x 38 mm; er komen 5 draden uit, t.w. wit, geel, groen, rood en zwart. Het doosje is gemerkt PC7737OC en T3A. In het doosje bevindt zich de trafo waarvan de kern 30 x 29 mm groot is en met een stapelhoogte van 6,5 mm. Eén en ander is zo uitvoerig beschreven omdat alleen bij gebruik van het juiste kernmateriaal goede re-

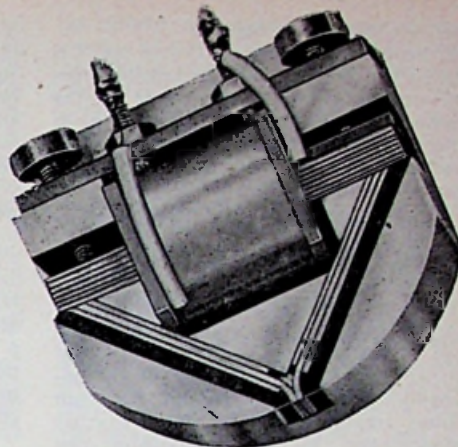
sultaten van het kopje verwacht kunnen worden.

- 3o. Een stukje pertinax van 1 mm dikte, afmetingen ongeveer 100 x 50 mm.
- 4o. ong. 1,5 gram povin emaille wikkeldraad, dikte met isolatie gemeten 0.11 mm.
- 5o. Een stukje messing foelie ter opvulling van de spleet, zo dun mogelijk. Normaal verkrijgbaar is 0.05 mm; dit kan volgens de hierna te beschrijven manier worden verdund tot 0.02 of 0.01 mm, naar gelang men eisen stelt.

De hoogste frequentie met een spleet van 0.02 mm bij een bandsnelheid van 19 cm/sec is ongeveer 8500 Hz. Met een spleet van 0.01 mm bereikt men met dezelfde bandsnelheid en zorgvuldige constructie een freq. van 15000 Hz. Dit is natuurlijk ook afhankelijk van de gebruikte tape en de versterker. Bovenstaande gegevens zijn gemeten met een BASF L.G.H. band.

- 6o. Enkele messing M 2.6 boutjes, een stukje dun carton, velpon, enz., iets wat iedere amateur in zijn rommeldoos kan vinden.

De volgende eigenschappen en hulpmiddelen werden bij het vervaardigen van dit kopje gebruikt: bastaard vijl, zoet vijl, dubbelzoet vijltje en enkele sleutelvijltjes, bankschroef, soldeerbout, ijzerzaag, handboormachine, schaar, tapjes M 2.6, schuifmaat (eventueel micrometer) sterke loupe (of microscop 50 x), een vel polijstpapier 4/0, een vel schuurpapier waterproof 200 (wij gebruikten fabrikaat John Oakey & Sons) een goed vlak plankje van ong. 15 tot 20 cm breed, 3 stukjes



bandijzer, dikte 5 mm, breedte onbelangrijk en lengte ong. 10 cm.

We beginnen de laatstgenoemde stripjes bandijzer aan de uiteinde van gaten te voorzien. Daarna worden op de plank 3 lijnen getekend, volgens fig. 1. Er ontstaat dus een gelijkbenige driehoek met een tophoek van 90°. De afstand van deze top tot de basis bedraagt 13 mm. Nu wordt het blokje aluminium of messing van 25 x 25 x 10 mm, waarin volgens fig. 2 een bevestigingsgat is geboord — zó op het plankje vastgezet, dat één der zijden gelijk ligt met de hoek van 90° (punt C, fig. 2) en evenwijdig met de lijn a—b zie fig. 2.

Hierna worden aan 3 zijden de 5 mm dikke stripjes bandijzer vastgezet (fig. 2). Deze dienen alleen als mal voor de volgende bewerkingen: net zagen en vijlen. Het plankje wordt nu goed vastgezet en met de ijzerzaag worden gleuven in het blokje gezaagd volgens de lijnen der op het plankje getekende driehoek. De diepte van deze wordt bepaald door de 5 mm dikke ijzeren stripjes. Is dit gebeurd, dan worden de groeven opgevild met een sleutelvijltje (per kaartje verkrijgbaar bij de ijzerhandel). De groef langs de lijn a—b wordt 4 mm breed, hierbij draagt men zorg, dat de op het plankje getekende lijn door het midden der groef loopt. De twee andere groeven over de lijnen a—c en b—c worden ruim 2 mm. Twee stukjes van het 1 mm pertinax met een stukje normaal schrijfpapier moeten er net ingaan. Zorg vooral, dat de groeven zuiver haaks zijn en goed vlak op de bodem. Het voornaamste werk aan de grondvorm is hiermee achter de rug. Het blokje wordt nu volgens fig. 3 afgewerkt. Dit komt hierop neer, dat het gat, dat diende voor bevestiging van het blokje op de plank, wordt uitgevild tot 12 m. in het vierkant, hierin komt straks het spoeltje.

De voorkant van de kop is wat afgeschuind, dit kan naar eigen smaak worden gedaan (b.v. afgerond dus zonder scherpe hoeken. Aan de achterzijde is een hoekje uitgezaagd, hierin komen de bevestigingsschroev-

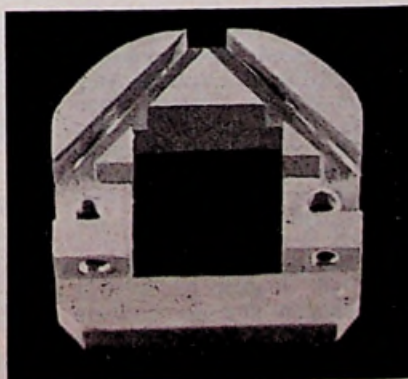


Fig. 3.



ven en het aansluitstripje.

Nu boren we 4 gaatjes G (zie fig. 3 a en b) van ong. 2,1 mm en tappen hierin voorzichtig de draad voor M 2.6. De twee schroefgaten in de gleuf a—b (fig. 3a) dienen tot bevestiging van het geheel. De twee andere hebben een tweeledig doel:

- 1a. het vastzetten van het „achterbeentje“;
- 2e. de bevestiging van het aansluitstripje.

De vorm is nu gereed en kan voorlopig terzijde worden gelegd. We nemen het 19-set trafo'tje en halen hier heel voorzichtig de kernplaatjes uit. De bevestigingsbeugeltjes die om de kern zitten, kunnen er zonder meer worden afgetrokken. Bij het demonteren der kern mag er absoluut niet aan de plaatjes mumetaal (waaruit de kern bestaat) worden gebogen. Iedere knik die teruggebogen wordt, geeft n.l. een permeabiliteitsverlies en het gevolg

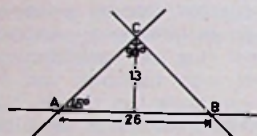


Fig. 1

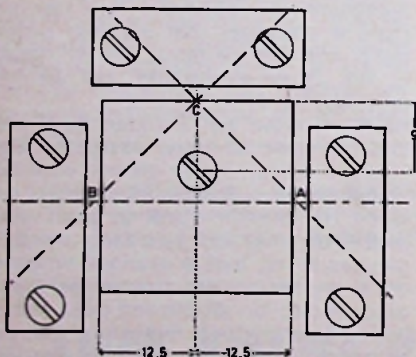


Fig. 2

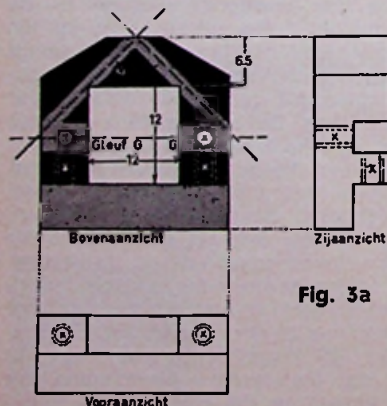


Fig. 3a

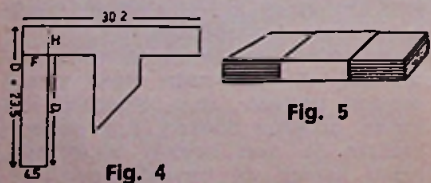


Fig. 4

is dan een „zachte kop“. De buitenste plaatjes, die door het uittrekken wel zullen verbuigen worden dus maar niet gebruikt. Is het kerntje geheel gesloopt, dan hebben we ong. 30 plaatjes in de vorm van fig. IV.

Nu eerst een waarschuwing: Gebruik voor het bewerken van het mu-metaal **geen magnetische gereedschappen..**

Mochten de vijlen enz. tóch magnetisch zijn, dan is dé-magnetisatie in een wisselstroomveld de oplossing.

Nu wordt van 6 plaatjes het stukje D afgeknipd langs de stippellijn F en van 6 plaatjes de stukjes D1 langs de stippellijn H (fig. 4). Er moet op worden gelet, dat de stukjes D en D1 niet of zo min mogelijk buigen op de einden.

#### Het „achterbeentje“.

6 van de stukjes D1 worden met benzine schoongemaakt, zodat aanklevend was en vuil geheel verdwenen zijn, en daarna op elkaar gestapeld en middenin met een strookje plastic kleefband van 9 mm breedte tot één geheel gemaakt (fig. 5). Dit stapeltje wordt verder voor het gemak „beentje“ genoemd. Van het 1 mm. pertinax worden twee spoelwandjes gemaakt (fig. 6) die aan twee zijden op het beentje worden geschoven, zó, dat als het beentje met de twee spoelwandjes in de gleuf a—b van het vormpje wordt gezet, de zijwandjes juist in het vierkante gat van 12 x 12 mm vallen.

In deze stand worden de zijwandjes (die natuurlijk al knellend om het beentje schuiven) met een beetje velpon vastgezet. Daarna het geheel goed laten drogen.

Is alles goed droog, dan wordt het spoeltje bewikkeld met emaildraad (liefst POVIN) van 0,1 mm. Dit is gemeten met isolatie 0.11 mm dik. Er komen 1500 wikkelingen op, z.g. „wild“ gewikkeld, d.w.z. niet netjes naast elkaar, maar zó, dat nergens een hobbel ontstaat en als het spoeltje klaar is, de bovenkant vrij vlak is. De bovenste wikkelingen worden vastgelegd met Velpon en door middel van een stukje kleefband of iets dergelijks van 9 mm breed afgedekt; de draadjes worden voorlopig lang gehouden. Het achterbeentje is nu geheel klaar, nu rest nog de „spleet“. Hiervoor worden twee vlakke stukjes D (fig. 4) genomen. De zijden, die niet afgeknipd zijn, worden aan één kant schoongeschoord met het polijstpapier. Niet te veel schuren, anders ontstaan ronde kantjes. De 2 stukjes worden met deze schone kanten tegen elkaar gelegd met tussenvoeging van een 5 mm in het vierkant stukje messingfoelie van één of twee honderdste mm. dikte. Het foelie van 0.05 mm wordt als volgt op 0.02 of 0.01 mm gebracht. Knip een strookje van 5 mm breedte en ong. 5 cm lang, leg dit op een stuk vlak glas en schuur eerst met het waterproof 200 en daarna met polijstpapier het stukje op dik-

te, door aan één kant met een vinger op het glas te drukken en met de andere hand — steeds van het vastgehouden punt af — er schuurpapier met een behoorlijke druk overheen te bewegen. Het stukje foelie na een paar streken aan de éne zijde omkeren, zodat de beide kanten mooi glad worden. Is men in het bezit van een micrometer, dan kan de dikte eenvoudig worden gemeten. Ontbreekt zo'n instrument, dan kan men zover doorgaan met schuren, totdat het stukje foelie tegen het licht van een behoorlijke lamp gehouden (afstand ong. 20 cm) transparant lijkt.

Van het aldus verkregen strookje 0.02 mm messing wordt het goede stukje afgeknipd. Van het pertinax zagen we twee stroken van 5 mm breed en vijfen deze mooi haaks en vlak. Deze twee stripjes worden nu in de bekken van een bankschroef gekleefd met een stukje plastic band (fig. 7), zodat de bovenkanten bij het dichtdraaien van de bankschroef op gelijke hoogte liggen. De bankschroef heeft nu gladde



Fig. 6

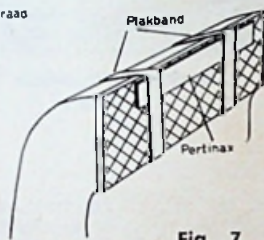


Fig. 7

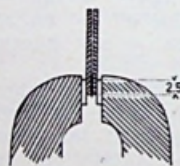


Fig. 8



Fig. 9



Fig. 11

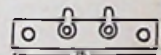
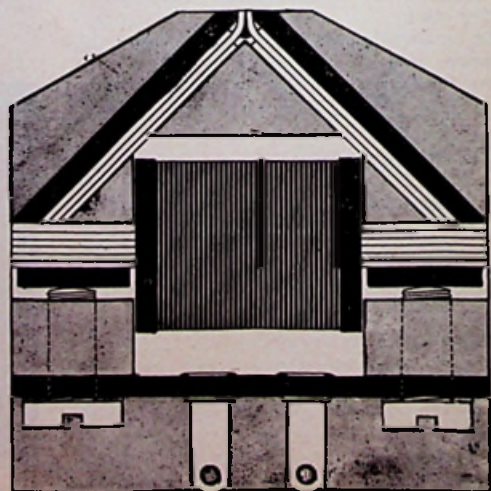


Fig. 12













ning op de eerste buis en een afname van de amplitude in de betreffende plaatkring.

Dit verhaal duurt natuurlijk zeer veel langer dan de werking zelf: het gaat zó snel, dat U er in werkelijkheid niets van bemerkt!

De voor dit doel gebruikte buizen zijn van het type VR65, ook wel bekend als CV118 (d.i. de anti-microfonische uitvoering) of onder de civiele betiteling van SP61. Dit is een buis van Mazda, met een steilheid van 8,5 mA/Volt, een gloeispanning van 6,3 Volt en een max. anodespanning van 250 Volt. Ook het schermrooster mag 250 Volt hebben. Inplaats van dit type kunt U ook de EF50 gebruiken (VR91).

Vanaf de tweede buis gaat, eveneens van achter de 8  $\mu$ F condensator, een verbindingsketen naar de kathodevolger. Deze keten bestaat uit een variabele weerstand, die voor moet zorgen dat de maximale amplitude de kathodevolgerbuis niet kan oversturen.

Daaronder bevindt zich de sterkteregelaar, waarmede men het signaal een besliste waarde geeft, en die een regeling van een bepaald aantal d.b.'s mogelijk maakt. Men kan deze natuurlijk ook semi-variabel maken, zoals ik zelf deed. Eventueel kan dan de voorgaande weerstand vervallen.

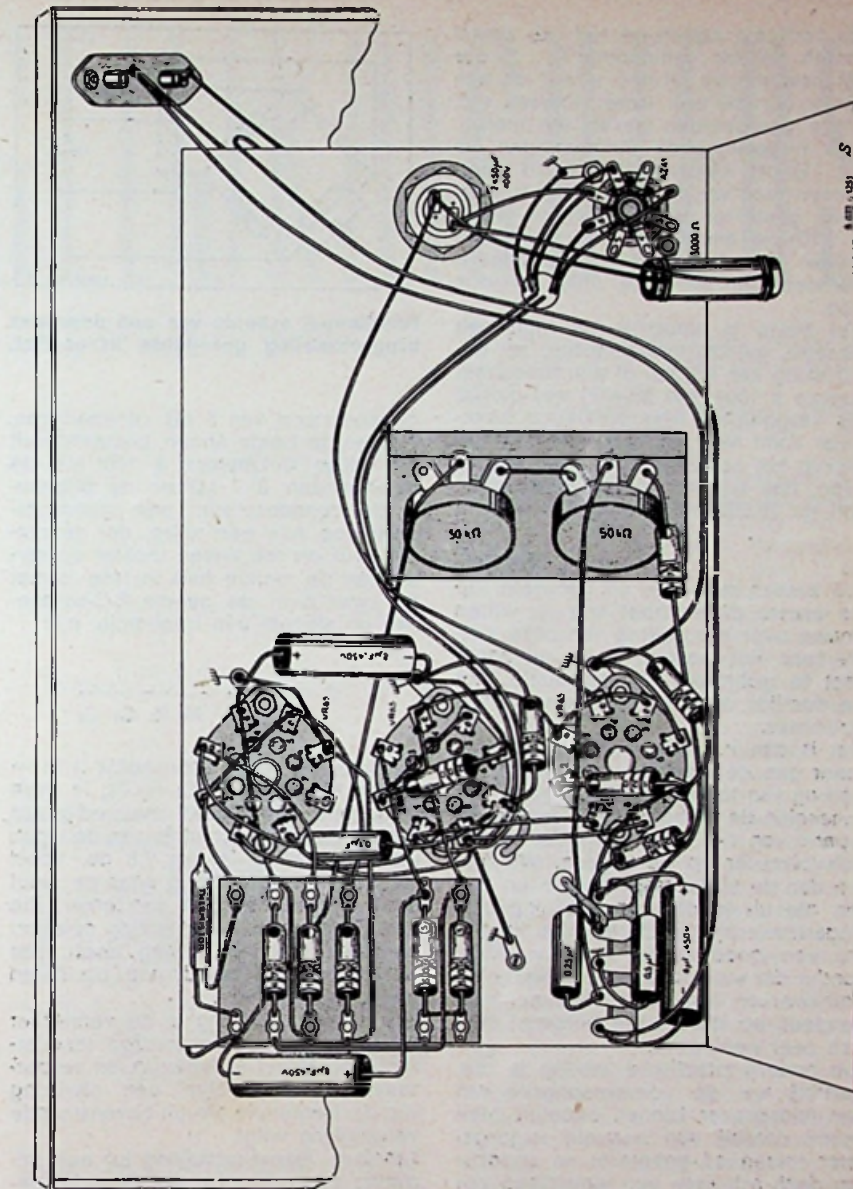
Vanaf de pot.meter komen we via een condensator van 0,25  $\mu$ F aan het rooster der kathodevolgerbuis, dat met een weerstand van 0,5 M $\Omega$  verbonden is aan de kathodeweerstand van 120  $\Omega$ . Deze weerstand is **niet** ontkoppeld. De belastingweerstand is hier 6,8 k $\Omega$ . Uitgekoppeld wordt met een elco van 8  $\mu$ F en een pot.meter van 5000  $\Omega$ .

### De voeding

De voeding is uiterst conservatief. Een „Starline“ voedingstrafo voor dubbele gelijkrichting en een AZ41 vormen de gelijkrichter, gevolgd door een elco van 2 x 50  $\mu$ F en een weerstand. Hiervoor neme men een draadgewonden type, eventueel met aftakklem, zodat men de spanning met enige zekerheid kan instellen.

### De bouw

Het geheel is gebouwd op een chassis van 24x14x5 cm. De frontplaat, 31x19 cm is daar zodanig aan oevestigd, dat deze met het chassis een geheel vormt. Links bevindt zich de bereikschakelaar, daarnaast de drie buizen VR65, in het midden de beide, op één as gebouwde pot.meters van 0,1 M $\Omega$ . Rechts de pot.meter om de uitgangsspanning te regelen en de entrée hiervoor. Verder bevindt zich links boven een verklikkerlampje en rechts een netschakelaar. Op het chassis zitten



rechts de voedingstrafo AZ41 en de elco 2 x 50  $\mu$ F.

Enige weerstanden zijn opgenomen op een montagebordje. Hieronder bevindt zich ook de Thermistor. Men zij hiermede uiterst voorzichtig; de beide draadjes worden **niet** afgeknipt en vlug en goed gesoldeerd. Een lusje in de verbindingsdraad van aansluitbordje naar kathode van de betr. buis ligt om de Thermistor, teneinde deze steun te geven en voor „zweven“ te behoeden.

### In bedrijfstelling en ijking

Dit is een karwei, waarbij men het beste gebruik kan maken van een ka-

thode-straal-oscillograaf. Die heeft men nodig om vast te stellen, welke maximale amplitude men zonder vervorming kan verkrijgen. Deze stelt men in met de regelweerstand van 50.000  $\Omega$ . Men kan het met redelijke zekerheid ook op het gehoor doen als men een goede versterker en luidspreker heeft. Men hoort de vervorming dan snel, en enig proberen laat dan met vrij grote precisie reeds enkele procenten onderscheiden. Maar op de k.s.-buis gaat dat heel gemakkelijk.

Voor de eerste ijking kan men gebruik maken van de netfrequentie à 50 Hz, die men als tijdbasis gebruikt. Men zet de uitgang van a.f.-generator dan op



de verticale platen en telt het aantal lussen. Bij de verhouding 1 : 1, dus bij instelling op 50 per. wordt dit een cirkel, bij 100 per. twee sinussen etc. Enige voorbeelden geven we hierbij. Ook tussenliggende verhoudingen als 1 : 1½ etc. kan men zeer goed waarnemen. Men kan op deze wijze alreeds zeer goed tot 500 Hz komen (verh. 1 : 10) en alleen als men een groot model buis heeft lukken de hogere verhoudingen tot 1 : 20 (1000 Hz) ook nog.

Het beste is natuurlijk als men een tweede, geijkte toongenerator ter beschikking kan krijgen of een meetplaat (Decca K 1804, EMI JG-499) met pickup als vergelijking. Met de Decca meetplaat komt men tot 14.000 Hz, mits de pickup het natuurlijk ook doet, met de orde, dan kunnen we van alles doen. EMI tot 20.000. Heeft men de ijking in

### Gebruik.

We kunnen met onze a.f.-generator op de eerste plaats heel wat te weten komen over het gedrag van onze versterkers. Het mooiste is om dit apparaat te gebruiken in combinatie met de destijds door mij beschreven buisvoltmeter.

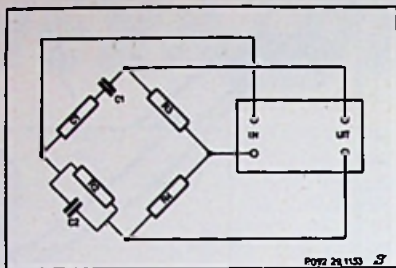
Het is dan n.l. ook mogelijk om wat meer aan de weet te komen van het gedrag van toonregelschakelingen. We schakelen de toongenerator dan op de ingang van het schakelingetje, en de buisvoltmeter op de uitgang. We meten dan de uitgangsspanningen en zetten die uit in db's op grafiek-papier (logarithmisch). Op deze wijze krijgen we een goed inzicht in de werking, zonder dat we daarbij tot ingewikkelde bouwwerken hoeven te komen. Integendeel, op deze wijze bespaart men zich zeer veel werk.

Een andere praktische meting is die, waarbij we de conusresonantie van een luidspreker kunnen bepalen. Men neemt daarbij een normale uitgangstafel tussen a.f.-generator en speaker op, doch schakelt een weerstand van enkele ohms in serie met de spreekspoel. Over deze weerstand verbindt men de buisvoltmeter. Op het punt van de conusresonantie stijgt de impedantie zeer snel tot een piek, en dit betekent een uiterst gunstige stroom. De spanningsafval aan de in serie geschakelde weerstand daalt dan enorm en deze „dip“ maakt het ons mogelijk de frequentie, waarbij resonantie optreedt, nauwkeurig vast te stellen.

Ook luidsprekers in bas-reflektast kunnen op deze wijze worden „bekeken“. Men kan dan zeer goed vaststellen of de oorspronkelijke piek verdwenen is en hoe hoog de nieuwe piekjes zijn geworden. Ook kan men op deze wijze gemakkelijk kamerresonanties bepalen en vinden waar ze vandaan komen. Het is dan gemakkelijker deze onschadelijk te maken.

### Voor de technische lezer:

M. G. Scroggie schreef in Wireless World over deze oscillator:  
Indien we de Thermistor en de katho-



Functioneel schema van een door een brugschakeling geregelde RC-oscillator.

de-weerstand van 5 kΩ verwaarlozen, vormen de beide armen, bestaande uit de beide pot.meters à 100 kΩ, de weerstanden à 7 kΩ en de bijbehorende condensatoren een spanningsdeler, op zulk een wijze, dat de output over de tak tussen rooster en aarde van de eerste buis in fase is met de input over de gehele R-C-schakeling op slechts één frequentie, n.l.:

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

Wanneer, zoals dit gebruikelijk is  $R_1 = R_2 (= R)$  en  $C_1 = C_2 = C$ , is deze frequentie omgekeerd evenredig aan  $R$  en  $C$  en is de output ½ van de input. De verzwakking is dus 9,5 db. Voert men deze output terug naar de input door middel van een versterker, die ten minste 9,5 db versterking oplevert en geen faseverschuiving heeft, dan zal het stelsel voortdurend oscilleren op de frequentie  $f$ .

Elke faseverschuiving in de versterker vereist een overeenkomstige faseverschuiving in het RC-netwerk en veroorzaakt diensgevolge een afwijking van de frequentie die uit bovenstaande vergelijking volgt.

Teneinde faseverschuiving tot een minimum te reduceren en dus de frequentie van de oscillator te stabiliseren, past men meestal tegenkoppeling toe, door de input met tegengesteld teken te voeden met een deel van de output, afgetakt van de spanningsdeler die gevormd wordt door de Thermistor en de 5 kΩ kathodeweerstand.

Een andere methode is het geheel als een brug op te vatten, die in balans zou zijn als de Thermistor in weerstand gelijk zou zijn aan 2 x de kathodeweerstand, omdat dan de beide „detector“-punten op hetzelfde potentiaal zouden liggen: Met andere woorden, zou de verzwakking van het netwerk oneindig groot zijn. Bij het verkleinen van de aftakking tussen de Thermistor en de 5 kΩ weerstand wordt de verzwakking verkleind totdat de lusversterking van de versterker groot genoeg is om oscilleren te bewerken.

Maken we echter de versterking van de versterker zelf zeer veel groter dan 9,5 db, dan is de noodzakelijke faseverschuiving in de aftakking Thermistor-kathodeweerstand gering, zodat de verhouding tussen deze beiden een

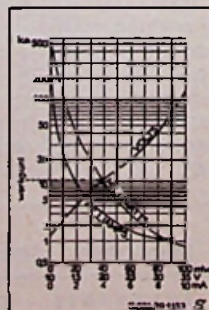
zeer effectieve oscillatieregeling zal vormen.

Kiezen we voor  $R_3$  uit de hierbij afgebeelde brugschakeling een element waarvan de weerstand vermindert met de amplitude van het oscilleren (of  $R_4$  met tegenovergestelde karakteristiek), dan wordt de amplitude automatisch begrensd, zonder daarbij de versterker over te belasten, met de daaruit voortvloeiende vervorming. Bij het gebruik van een brugschakeling staan we onvermijdelijk voor de moeilijkheid dat óf de beide ingangs- of de beide uitgangsklemmen op signaalpotentiaal komen te liggen.

Daar is verder de moeilijkheid in dit geval dat voor goede a.a.c. (automatische amplitude controle) het controle-element niet tegelijk gelijkstroom en signaal-wisselstroom moet voeren. In sommige ontwerpen, heeft men  $R_3$  en  $R_4$  respectievelijk als anode- en kathodeweerstanden van de uitgangstrap uitgevoerd; maar omdat ze noodzakelijkerwijze tamelijk laag in weerstand moeten zijn, is het uitsluiten van de gelijkstroom uit het controle-element, zonder het omleiden van het grootste deel der signaal-stroom en het introduceren van fase-verschuiving bij de laagste frequenties een zeer lastige opgave.

In het hier gegeven ontwerp is de andere weg gekozen, zodat  $R_3$  in de brugschakeling een Thermistor is en  $R_4$  de kathodeweerstand van de ingangsbuis. De signaalstroom in  $R_4$  via Buis I is klein, vergeleken met die van Buis II via  $R_3$ .

Fig. C geeft de karakteristieken van de Thermistor, Standard Telephones Type A 5513/100. Deze inrichting is zeer veel effectiever dan de speciale buizen die vaak worden voorgeschreven voor a.a.c.; in één klap was daarmee ook het verschijnsel van het dansen der amplitude bezworen, dat men ondervindt met lampen of gelijkrichtmethoden voor a.a.c. Zo'n Thermistor neemt vrijwel geen ruimte in (ongeveer 2,5 cm lang bij 3 mm diameter) en is goedkoper dan speciale buizen, bovendien zijn ze verkrijgbaar in hogere weerstanden, hetgeen beter bij onze buisschakelingen aansluit. Ze zijn zeer gevoelig voor de omgevings-temperatuur, maar amplitude constantheid op lange duur is betrekkelijk onbelangrijk. Aan de uitgang van Buis II zijn kortstondige amplitude-variaties niet bemerkbaar.



Karakteristiek van de Thermistor.



# SELEENGELIJKRICHTERS

## 1. Inleiding.

De vorderingen in de ontwikkeling der seleengelijkrichters, heeft deze de laatste jaren in sterke mate doen inburgeren in de meer verfijnde electronische techniek.

De seleengelijkrichter is geen nieuw product, maar is reeds tientallen jaren in gebruik.

De ontdekking van de gelijkrichtende eigenschappen van seleen geschiedde in 1876 door de natuurkundigen Adams en Day. Het heeft echter lang geduurd voordat van deze eigenschappen praktisch gebruik werd gemaakt in de techniek. De eerste seleengelijkrichters kwamen omstreeks 1927/28 op de markt.

De afmetingen waren ongunstig. Dat beperkte het gebruik tot de grotere apparaten als accu-laadgelijkrichters, gelijkrichters voor galvanische baden, enz.

De grote plaatsruimte, die de cellen innamen, de warmte-ontwikkeling en de geringe vermogens bij aanvaardbare afmetingen maakten deze ongeschikt voor toepassing in electronische apparatuur.

Moderne materialenkennis, verbeterde fabricagemethoden, een wetenschappelijk ontwikkelde uitvoeringsvorm en nieuwe seleenlegeringen met verbe-

G. L. M. Ph. DAMEN

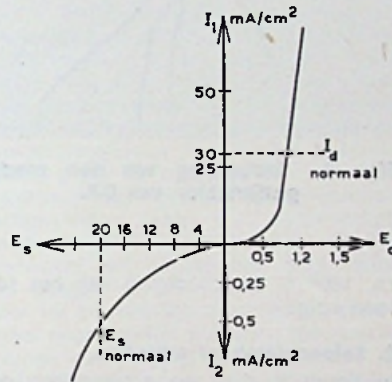


Fig. 2. Karakteristiek van een normaal seleenplaat

- $I_1$  = Doorlaatstroom
- $I_2$  = Sperstroom
- $E_s$  = Sperspanning
- $E_d$  = Doorlaatspanning (spanningsval in de doorlaatstroom)

$I_d$  en  $E_s$  normaal = de respectievelijke doorlaatstroom en sperspanning van een normaal seleengelijkrichtplaat.

terde eigenschappen hebben het aanvankelijke nadeel, te grote afmetingen, echter omgezet in een voordeel: **kleine afmetingen.**

De vereenvoudiging van de voedingsapparatuur maakt een verder doorgevoerde miniaturisering mogelijk, terwijl tevens een kostenbesparing wordt verkregen door de kleinere, billijk te vervaardigen voedingstransformator.

Door amateur en vakman wordt reeds veel gebruik gemaakt van seleengelijkrichters, ook in Nederland. Dit maakt het nuttig in enkele artikelen uiteen te zetten, hoe een seleengelijkrichter werkt, waarmede bij gebruik in apparaten rekening moet worden gehouden, en een aantal praktische schakelingen; onder de aandacht te brengen, terwijl tot slot de eisen waaraan de transformatoren moeten voldoen, besproken zullen worden.

De seleengelijkrichter wordt opgebouwd uit platen of tabletten. De samenstelling van een dergelijke plaat of tablet is schematisch in fig. 1 aan-

gegeven. Een omschrijving van de samenstelling volgt verder op in dit artikel.

Platen volgens vorenstaand model vervaardigd worden ook wel „normaalplaten” genoemd.

We hebben bij een seleenplaat een sperrichting en een doorlaatrichting. De sperrichting is de richting van tegenelectrode naar basis, aangegeven door de peilrichting in figuur 1, andersom is de doorlaatrichting. De eigenlijke gelijkrichtwerking treedt op in de rand- of sperlaag, tussen de tegenelectrode en de seleenlaag. Populair kunnen we de gelijkrichtwerking als volgt verklaren. De seleenlaag heeft een positieve ruimtelading; de sperlaag door de kristallisatie een negatieve ruimtelading. In de sperlaag kunnen de electronen zich ook vrijer bewegen dan in de halfgeleider seleen. Wanneer de stroom zich in de doorlaatrichting beweegt, concentreren de negatieve electronen zich en vormen een goed geleidbare weg voor de stroom. Keert de stroom zich om, dan verspreiden zich de electronen en wordt de weerstand zeer hoog, hetgeen een ernstige belemmering vormt voor de stroomdoorgang. We kunnen dus ook zeggen, dat in de doorlaatrichting de weerstand klein en in de sperrichting de weerstand groot is. In het ideale geval zou de sperweerstand oneindig hoog moeten zijn, dit is echter praktisch niet te verwezenlijken. Er loopt in de sperrichting altijd een kleine lekstroom, afhankelijk van de sperspanning.

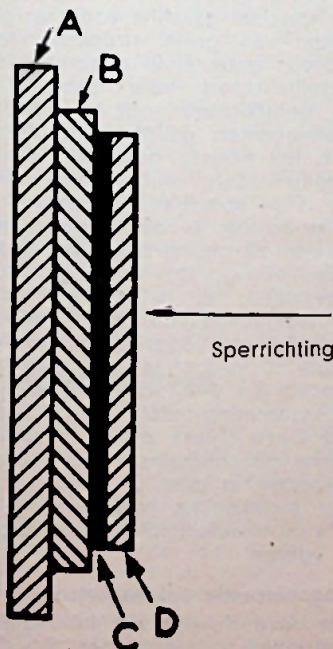


Fig. 1.

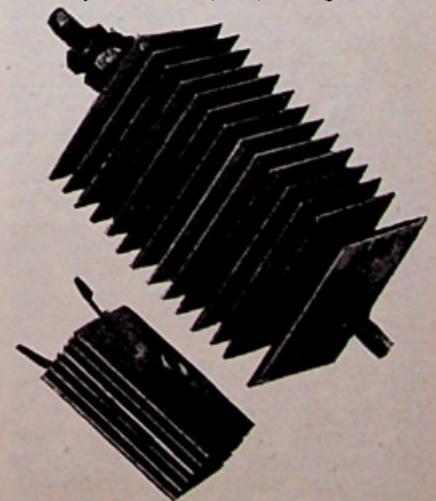


Fig. 3. Twee plaatgelijkrichters: van A.E.G. en Malory.



Deze lekstroom wordt ook wel spers-  
stroom genoemd.

In de doorlaatrichting, waar de weer-  
stand in het ideale geval nul zou zijn,  
blijft een kleine restweerstand over,  
de doorlaatweerstand. Deze veroor-  
zaakt een spanningsval, wanneer de  
seleengelijkrichter in bedrijf is: de  
doorlaatspanning. Door de lage door-  
laatweerstand is deze spanningsval  
gering, maar vooral bij lage spannin-  
gen moeten we er rekening mede  
houden.

Belangrijk is het verband tussen de  
verliezen ontstaan door de spers-  
stroom en de doorlaatspanning ener-  
zijds en de maximum sperspanning en  
de doorlaatstroom anderzijds. De ver-  
liezen veroorzaken n.l. een warmte-  
ontwikkeling in de seleenplaten, wel-  
ke binnen redelijke grenzen gehou-  
den moeten worden om een snel verou-  
deren van de seleenplaten te  
voorkomen.

Ook zou door te grote warmte-ontwik-  
keling schade aan eventuele omlig-  
gende onderdelen kunnen worden  
toegebracht.

Een karakteristiek van de gelijkrich-  
tende werking van een normaal se-  
leenplaat zien we in figuur 2. Links is  
de sperspanning uitgezet, rechts de  
doorlaatspanning, naar boven de door-  
laatstroom en naar onder de spers-  
stroom. Spersstroom en doorlaatstroom  
wordt gegeven per  $\text{cm}^2$  werkzame  
plaatoppervlakte, dit is de opper-  
vlakte van de seleenlaag.

De praktijk heeft geleerd, dat bij nor-  
maalplaten, een spersstroom van 0,5  
 $\text{mA}/\text{cm}^2$  nog toelaatbaar is. Op de ka-  
rakteristiek zien we dat dit bij een  
sperspanning van 18-20 Volt het geval  
is, daarboven loopt de spersstroom  
sterk omhoog. De maximum doorlaat-  
stroom is ca.  $30 \text{ mA}/\text{cm}^2$ , dit geeft een  
doorlaatspanning van ca. 1,15 Volt.

We noemden daarnet een snel verou-  
deren van de seleenplaten door te  
grote warmte-ontwikkeling. Deze verou-  
dering manifesteert zich door achter-  
uitgaan van de gelijkrichtende  
eigenschappen. Vooral de doorlaat-  
weerstand wordt groter en daarmee de  
doorlaatspanning. Ook wanneer bij  
normale omstandigheden wordt ge-  
werkt, veroudert de seleengelijkrich-  
ter, doch dit gaat zo langzaam, dat  
eerst na verloop van jaren enig ver-  
schil merkbaar is. Alleen wanneer de  
temperatuur der platen te hoog wordt,  
wordt de veroudering eerder merk-  
baar. Daarom moet men aan de af-  
voer van de ontwikkelde warmte  
grote aandacht besteden. Dit was ook  
het probleem der constructeurs, aan-  
gezien men de afmetingen der cellen  
binnen redelijke grenzen wenste te  
houden.

Dat deze hierin geslaagd zijn, bewijst  
wel het steeds toenemend gebruik  
van de seleengelijkrichters.

De normale bedrijfstemperatuur van  
een seleenplaat mag de  $65^\circ$  niet te  
boven gaan, dat is bij een omgevings-  
temperatuur van ca.  $35^\circ \text{ C}$ . Bij een  
hogere temperatuur treedt een snel-  
lere veroudering op, hoewel eerst bij

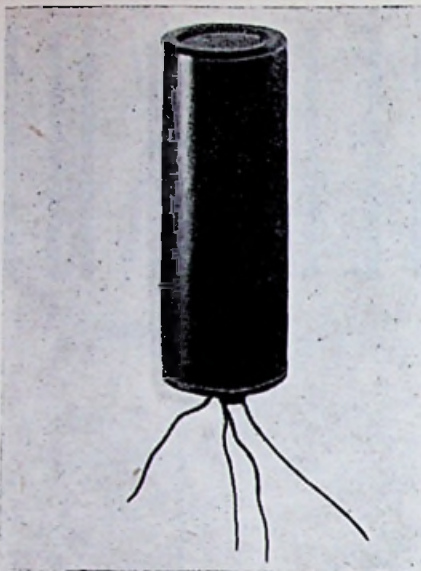
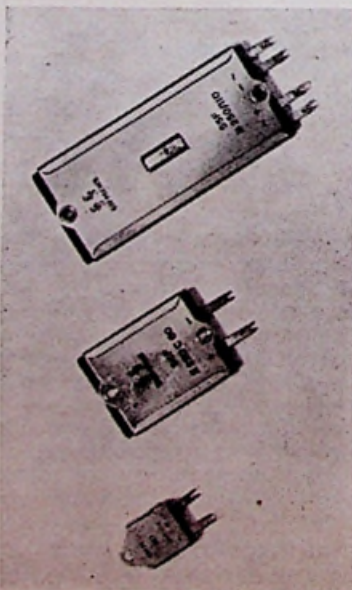


Fig. 4. Afbeelding van een ronde  
gelijkrichter van B.P.

ca.  $160^\circ \text{ C}$ . beschadiging van het se-  
leen volgt.

## 2. Seleenplaten of tabletten.

In figuur 1 zien we schematisch de  
opbouw van een seleenplaat of ta-  
briet. De grondplaat of basis (a) is van  
aluminium of ijzer, soms galvanisch  
vernikkeld. Hierop wordt de seleen-  
laag (b) aangebracht, de dikte hier-  
van is ca.  $50 \mu$ . Seleen is een metaal  
dat tot de groep der halfgeleiders be-  
hoort. Het opbrengen van de seleen-  
laag op de basis kan op verscheidene  
manieren geschieden. In de begin-  
periode werd het seleen op de basis  
gesmolten en in een gelijkmatige laag  
uitgestreken. Later werd het onder  
hoge druk, bij een bepaalde tempe-  
ratuur, op de basisplaat geperst. De



Figuur. 5. Siemens vlakgelijkrichters

moderne methode is het in vacuüm  
opdampen van de seleenlaag; hier-  
door wordt een hechtere binding  
tussen basis en seleenlaag verkregen.  
Zoals reeds gezegd, is seleen een  
halfgeleider en heeft na het opdamp-  
pen een niet geleidende amorphe  
modificatie (bepaalde moleculaire  
structuur). Door een thermische be-  
handeling wordt aan de oppervlakte  
van de seleenlaag een kristalvorm  
verkregen, welke de gelijkrichtende  
eigenschappen bezit.

Deze laag, ter dikte van ca.  $1 \mu$ , wordt  
de rand- of sperlaag (c) genoemd.

Ter bescherming van de sperlaag en  
tevens dienst doende als tegenelec-  
trode (d) wordt een metaallaagje op-  
gespoten, bestaande uit een legering  
van tin en cadmium.

De warmte-behandeling geschiedt in  
twee fasen, eerst de voorkristal-  
lisatie bij een temperatuur van  
 $110-130^\circ \text{ C}$ , daarna de eindbehande-  
ling bij een temperatuur van ca.  
 $215^\circ \text{ C}$ .

De „normaalplaten” hebben zich tot op  
heden gehandhaafd. In en na de oor-  
log heeft de seleengelijkrichter een  
snelle ontwikkeling gehad, zoals bij  
vele onderdelen op elektronisch ge-  
bied het geval is.

Bij moderne apparaten worden hoge-  
re eisen gesteld en ook de betrekke-  
lijk hoge prijs van seleen was een  
oorzaak dat naar een verbetering ge-  
streefd werd. De ontwikkeling zocht  
men in twee richtingen en wel se-  
leenplaten welke speciaal zeer hoge  
stroomsterkten moesten gelijkrichten  
en seleenplaten welke een hoge  
sperspanning konden verdragen. In  
beide richtingen zijn opmerkelijke re-  
sultaten gekregen, welke wij hier in  
het kort even zullen bespreken.

## 3. Hoogstroom seleenplaten.

Zoals reeds gezegd zijn hoogstroom-  
platen speciaal geschikt voor het ge-  
lijkrichten van grote stroomsterkten.  
Ze worden gebruikt in apparaten als  
b.v. gelijkrichters voor galvanische  
baden, gelijkrichters voor het voeden  
van hef magneten, gelijkstroommotoren  
enz. In de meeste gevallen, vooral  
bij gelijkrichters voor galvanische  
baden, is de sperspanning van onder-  
geschikt belang. In de eerste plaats  
wordt een zo gering mogelijke span-  
ningsval verlangd, dus een lage door-  
laatweerstand; dit is door een spe-  
ciale behandeling van de seleenlaag  
bereikt. Bij een doorlaatstroom van  
maximum  $55 \text{ mA}/\text{cm}^2$  is de spannings-  
val slechts 0,5 Volt, wat een belang-  
rijke verbetering mag worden ge-  
noemd. Deze cijfers zijn voor afkoe-  
ling door de omringende lucht. Door  
het plaatsen in olie of door gefor-  
ceerde luchtcooling met een venti-  
lator is de stroomdichtheid nog hoger  
op te voeren.

## 4. Hoogsperrende seleenplaten.

Ook in deze richting zijn belangrijke  
verbeteringen te constateren. Op het  
oog zien wij dat niet, wij kopen een  
seleengelijkrichter en monteren deze



in het apparaat en als deze dan maar voldoet, is de zaak gezond. Toch is de ontwikkeling der hoogsperrende platen voor degene, die in de electronica als vakman of als amateur werken, van het grootste belang.

De ontwikkeling van de hoogsperrende seleengelijkrichters is nog in volle gang en geenszins afgesloten. Een verbetering van de sperrende eigenschappen werd verkregen door het aanbrengen van een poreuze laklaag tussen de seleenlaag en de metalen basis, soms ondergingen ze nog een thermische behandeling om de eigenschappen te verbeteren. Het resultaat was een verhoging van de sperspanning tot 40, 60 en zelfs 80 V per plaat. De 60- en 80-Volts platen bevinden zich nog min of meer in een experimenteel stadium, maar de 40 V-typen worden thans algemeen bij de fabricage toegepast. Naast deze verbeterde spereigenschappen werden ook de sper- en doorlaatverliezen verminderd, zodat men tegenwoordig in seleen de meest ideale gelijkrichter ziet. (70-80% der Duitse radiotoestellen zijn thans met seleengelijkrichters uitgerust).

Aangezien een seleenplaat slechts in enkele gevallen als enkele gelijkrichter wordt toegepast (meestal wordt een combinatie van 2 of meer platen gebruikt), is de hoogsperrende plaat van belang-voor-het-beperken van de afmetingen van een cel en het reduceren van de kostprijs. Als wij b.v. 220 Volt wisselspanning moeten gelijkrichten in een enkelfasige schakeling kunnen we normaalplaten in serie schakelen.

Met de 40 Volt hoogsperrende platen hebben we slechts 6 platen nodig en indien straks de 60 Volt platen worden toegepast, kunnen we met 4 platen volstaan. Het is duidelijk dat een grote plaatsbesparing verkregen kan worden, omdat een zuil van 11 platen meer plaats inneemt dan één van 6 of 4 platen.

Belangrijk is ook dat de prijs lager wordt. Seleen is een zeer duur metaal en de prijs van een seleenplaat of combinatie van platen stijgt met de oppervlakte van de seleenlaag. Hoewel niet evenredig door de verder doorgevoerde bewerkingen, is de prijs van een zuil uit hoogsperrende platen lager omdat hetzelfde vermogen met minder platen, dus met een kleinere oppervlakte bereikbaar is.

##### 5. Uitvoeringsvormen.

Alle uitvoeringsvormen zijn ontworpen, om een zo goed mogelijke warmte-afvoer te verkrijgen. Warmte, veroorzaakt, zoals we gezegd hebben, veroudering der seleengelijkrichter.

Wanneer wij een onderdeel kopen, kijken wij meestal naar de prijs welke direct moet worden betaald. Er is echter in onze Nederlandse taal ook een woord „levensduur“ wat maar al te vaak wordt vergeten. Wanneer deze factor met de aanschaffingsprijs vergeleken wordt, komen wij met een seleengelijkrichter zeer gunstig uit t.o.

v. een buisgelijkrichter. De emissie van een buisgelijkrichter loopt na ca. 1000 uur snel achteruit; zij is dan nog wel niet onbruikbaar, maar het rendement is dan zeer ongunstig geworden. Wij merken dit vooral door het dalen van het afgegeven vermogen van een eindbuis in een radiotoestel of versterker. De levensduur van een seleengelijkrichter kan men praktisch op de levensduur van het apparaat, waarin hij geplaatst is, stellen, mits de gegevens van de fabrikant betreffende de maximum sperspanning, de doorgangsstroom en de hoogst toelaatbare arbeidstemperatuur aangehouden worden.

De seleengelijkrichter kan zeer goed grote overbelastingen verwerken, ja, zelfs zulke, welke een buisgelijkrichter onherroepelijk doen sneuvelen, maar deze overbelastingen gaan ten koste van de levensduur, tenminste wanneer deze overbelastingen een te hoge arbeidstemperatuur tengevolge hebben. Soms wordt de mogelijkheid van deze overbelasting gebruikt in bepaalde schakelingen, waar b.v. kortstondige grote stroomsterkten moeten worden verwerkt; wij komen hier nog nader op terug.

Met het bovenstaande willen wij alleen maar naar vormen brengen, dat goede afvoer van de ontwikkelde warmte zo belangrijk is voor een betrouwbare werking.

De oudste vorm, welke ondanks de modernisering nog steeds zijn volle bestaansrecht heeft, is de platen- of zuilgelijkrichter. Fig. 3 geeft hiervan enige voorbeelden. Deze kunnen voor zeer grote stroomdoorgang worden vervaardigd. In kleinere constructies voor electronische apparatuur worden ze vervaardigd voor de meest uiteenlopende spanningen en stromen.

De vorm van de seleenplaten is vierkant, rechthoekig of rond. Ze zijn van gaten voorzien, waardoor bouten lopen voor het samendrukken der platen om aldus een goed onderling contact te verkrijgen. Deze bouten zijn geïsoleerd ten opzichte van de platen en kunnen tevens worden gebruikt voor de bevestiging van de gelijkrichter in het apparaat. De platen worden tot zuilen samengebouwd met een bepaalde onderlinge tussenruimte, waardoor de lucht kan circuleren. Deze doorstromende lucht neemt de door de platen opgewekte warmte op en koelt deze af. — De verhouding tussen het plaat oppervlak, de stroomdoorgang en het afkoelingsvermogen ligt voor de hand. Een groter plaatoppervlak kan een groter stroomdoorgang verwerken en koelt tevens beter af. Neemt men bovenstaande verhouding echter per  $\text{cm}^2$  plaatoppervlak, dan ziet men dat het rendement slecht is en dat slechts een stroom van enkele tientallen mA toelaatbaar is per  $\text{cm}^2$  plaatoppervlakte.

Soms worden de platen in een oliebad geplaatst en wordt de olie als afkoelingsmedium gebruikt. Hierdoor kan de doorlaatstroom tot ca. 40 mA/ $\text{cm}^2$  worden opgevoerd. Ook wordt

wel geforceerde luchtkoeling toegepast.

Een verbetering van de afkoelings-eigenschappen werd verkregen door tegen de basis van elke seleenplaat een aluminiumplaat met een 3 tot 4 maal grotere oppervlakte te drukken. Dit als de basis van ijzer is; is de basis van aluminium, dan wordt de basis zelf 3 à 4 maal zo groot genomen als de seleenlaag. Op deze wijze wordt een groter afkoelingsoppervlak verkregen, zij het ten koste van de afmetingen der gelijkrichter.

Het rendement wordt echter veel beter en men komt tot een stroomdoorgang van ca. 35 mA/ $\text{cm}^2$  bij de normaalplaten en tot ca. 60 à 70 mA/ $\text{cm}^2$  bij de hoogstroomplaten. Voor radio-doelinden wordt dit type gelijkrichter in Nederland niet veel toegepast, in Amerika en Engeland zijn ze meer in gebruik.

Om een gunstige luchtstroming te krijgen, dus een goede koeling, moet de plaatgelijkrichter zo worden opgesteld, dat de lucht aan alle zijden vrij toegang heeft.

Warmte-afgevend onderdelen, als trafo's e.d. moeten zoveel mogelijk op geruime afstand van de seleengelijkrichter worden gemonteerd terwijl omgekeerd ook geen onderdelen als b.v. condensatoren in de naaste omgeving van de seleengelijkrichter mogen worden geplaatst. Monteert men de seleengelijkrichter op een chassis, dan moet onder de seleengelijkrichter in het chassis een opening worden aangebracht; de lucht kan dan vrijelijk circuleren in de uitsparingen tussen de platen.

Als het chassis van onder gesloten is, mag de plaatgelijkrichter niet ten volle worden belast, aangezien anders de temperatuur te hoog oploopt, door onvoldoende luchtcirculatie. Hierop moet de constructeur beslist letten; het bepaalt de levensduur van de seleengelijkrichter. Wij schrijven dit met opzet enigszins uitvoerig, omdat nog vele van deze plaatgelijkrichters worden gebruikt, zowel door vakman als door amateur.

Een veel gebruikt type is ook de seleengelijkrichter in buisvorm (fig. 4). Ronde of vierkante seleenplaatjes worden met de basis op een aluminium schoteltje geplaatst en zo tot uit zuil gestapeld; deze ronde zuil wordt omgeven door een plastic folie en in een aluminium huis geschoven. De stapel wordt door een veer aangedrukt om een goed contact tussen de tabletten onderling te verkrijgen. Bevestiging in een apparaat geschiedt door lippen, schroefvoet met moer of met een buissokkel in een buisvoet.

De seleenplaatjes geven hun warmte af aan de aluminium schoteltjes en deze op hun beurt aan het huis die de warmte uiteindelijk door straling afstaat aan de omringende lucht. Hoewel ten opzichte van de plaatgelijkrichter een aanzienlijke verbetering werd verkregen, voornamelijk door de aanvaardbare afmetingen, kleven aan



dit systeem ook nadelen. En weer betreft dit de afkoeling. Een gelijkrichter voor hogere spanning, bezit een ter voor hogere spanning bezit n.l. een niet onaanzienlijke stapelhoogte waardoor makkelijk inwendig warmtestuwingen kunnen ontstaan.

Als de gelijkrichter in een houten of metalen kast gemonteerd is, bevindt de bovenzijde van de seleengelijkrichter zich constant in een hogere omgevingstemperatuur, zodat dit gedeelte minder afkoelt dan de onderzijde. In de gelijkrichter zelf worden buitendien de bovenste plaatjes door de onderliggende verwarmd, zodat deze een hogere temperatuur aannemen. Bij de ontwikkeling van dergelijke gelijkrichters heeft men dus rekening te houden met de maximum bedrijfstemperatuur van de bovenste plaatjes, anders krijgt men een ongelijkmatige veroudering, wat tot moeilijkheden in de schakeling kan leiden. Een en ander heeft tot gevolg dat de dimensionering ruimer moest worden genomen, dus meer plaatsruimte. Bij transportabele apparatuur waar plaatsruimte belangrijk is, kan dit bezwaren opleveren. Voor radio-doel-einden voldoet deze gelijkrichter ruimschoots en heeft zijn weg dan ook reeds gevonden.

De laatste jaren zijn echter gelijkrichters in een geheel nieuwe uitvoering op de markt gekomen, welke het gebruik hiervan op slag populair heeft gemaakt. Wij bedoelen hier de Siemens seleen-vlaktegelijkrichters (fig. 5). De voordelen van deze gelijkrichters zijn dusdanig, dat wij de hierna volgende beschrijving aan deze types hebben gewijd.

#### 6. De Siemens vlakgelijkrichters.

Tussen de Siemens vlakgelijkrichter en de tot nu toe omschreven uitvoeringen is een principiële verschil. Dit betreft het afkoelingsysteem. Bij vorenvermelde soorten was directe uitstraling der opgewekte warmte het middel van afkoeling.

De Siemens vlakgelijkrichters geven de opgewekte warmte echter indirect af door conductie of warmtegeleiding. Doordat het chassis als afkoelingslichaam ertussen wordt geschakeld, wordt het afkoelingsoppervlak sterk vergroot, waaruit volgt, dat de afmetingen van de gelijkrichters konden worden verkleind en de belasting opgevoerd. De afmetingen zijn hierdoor dermate klein geworden dat zelfs in miniaturapparaten inbouw mogelijk is.

Nu zal men zeggen, dat het chassis wordt verwarmd en dus de daarop geplaatste onderdelen ook. In de praktijk valt dit mee, de verwarming van het chassis is niet groot; de in tabel 1 aangegeven waarden van spanning en stroom voor de diverse typen zijn zo gekozen, dat, mits men zich aan deze waarden houdt de verwarming van het chassis (dat uiteraard van metaal moet zijn) toelaatbaar is. De tabel is gebaseerd op een mi-

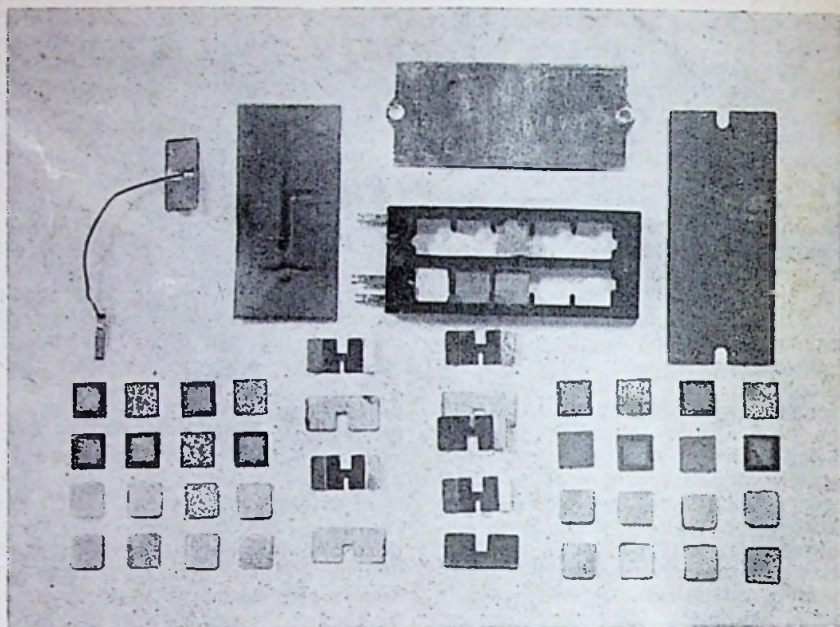


Fig. 6. Het inwendige van een vlakgelijkrichter.

nimum chassis-oppervlak van 300 cm<sup>2</sup> en een omgevingstemperatuur van ca. 35° C., de verwarming van het chassis is dan zo gering, dat beschadiging van de daarop geplaatste onderdelen uitgesloten is.

De opbouw van de vlakgelijkrichter zien we in figuur 6. In een polystereen raam zijn in vierkante openingen de seleenplaatjes in stapeltjes van geringe hoogte, naast elkaar en in rijen geplaatst. Ze worden aangedrukt door fosforbronzen contactveren welke inwendig voor de onderlinge verbinding zorgen en naar buiten uitlopen voor de aansluitingen. Het geheel is in een rechthoekig of vierkant aluminiumhuls geschoven en hiervan door een plastic folie met hoge doorslagvastheid en zo dun, dat de warmtegeleiding geen noemenswaardige hinder ondervindt, geïsoleerd.

De montage geschiedt met de platte

zijde op het chassis. Door de uitermate gunstige warmteafvoer en de daaruit volgende lage bedrijfstemperatuur, is de levensduur van de vlakgelijkrichter praktisch onbegrensd.

Door het gebruik van de hoorsperrende 40 Volts seleenplaatjes met verminderde sper- en doorlaatverliezen, zijn de elektrische gegevens ook ideaal. Mede daardoor zijn, om een bepaalde sperspanning te verkrijgen, minder plaatjes nodig dus kleinere afmetingen mogelijk.

Door de gunstige afkoelingsfactor is een vergroting van de doorlaastroom mogelijk, in sommige uitvoeringen zelfs verhoging tot ca. 200 mA/cm<sup>2</sup>.

De prijs is laag, en dit is weer mogelijk door de eenheid van fabricage. De gehele serie gelijkrichters van tabel 1 is vervaardigd met plaatjes van dezelfde oppervlakte, 12 x 12 mm met een werkzame oppervlakte van ca. 1 cm<sup>2</sup>. Het verschil in de maximum stroomwaarde is gelegen in het afkoelingsvermogen. Dit maakt een laag houden van de fabricagekosten moge-

TABEL 1

Type SSF	Max. toelaatb. wisselspan.	Max. gelijkstr. belasting	Schak.	Afmetingen: (mm)		
				lang	breed	dik
E 220 C 85	220 V	85 mA	enkelfas.	46	35	7,2
E 220 C 120	220 V	120 mA	"	88	39	6
E 250 C 85	250 V	85 mA	"	46	35	7,2
E 250 C 120	250 V	120 mA	"	88	39	6
B 220 C 90	220 V	90 mA	brugsch.	46	35	9
B 220 C 120	220 V	120 mA	"	88	39	7,2
B 220 C 140	220 V	140 mA	"	88	39	7,2
B 250 C 90	250 V	90 mA	"	46	35	10,2
B 250 C 120	250 V	120 mA	"	88	39	7,2
B 250 C 140	250 V	140 mA	"	88	39	7,2

Type codering: SSF = Siemens Selen Flachgleichrichter.

E = enkelfasig en B = brugschakeling

220/250 = maximum toelaatb. wisselspanning in V eff.

C = condensatorbelasting.

85/140 = maximum toe-laatbare gelijkstroombelasting.



**TABEL 2**

Invloed van de omgevingstemperatuur op de toelaatbare stroom of spanning, uitgedrukt in procenten van de in tabel 1 genoemde maximum waarden van stroom en spanning

Omgevings-temperatuur	Toelaatb. stroom	Toelaatb. spanning
°C.	%	%
35	100	100
40	95	95
45	88	88
50	80	80
55	70	70
60	60	60
65	50	50

**TABEL 3**

Overbelastbaarheid der vlakgelijkrichter bij het inschakelen. Aanlooptijd gegeven in procenten van de totale opwarmtijd, welke op 5 minuten is gesteld. Toelaatbare stroom in procenten v. de maximum stroom volgens tab. 1.

Aanlooptijd in %	Toelaatbare stroom: %
1	500
5	400
10	300
15	250
25	200
40	130
100	100

**Tabel 4**

Af te nemen gelijkstroom In mAmp.

TYPE	C In µF	16	32	50	16	32	50	16	32	50	16	32	50	16	32	50	16	32	50
E 220 C 85		1.26	1.27	1.28	1.25	1.27	1.29	1.34	1.35	1.36	1.34	1.35	1.36	1.34	1.35	1.36	1.34	1.35	1.36
E 220 C 120		1.23	1.25	1.27	1.22	1.25	1.27	1.30	1.32	1.34	1.30	1.32	1.34	1.31	1.32	1.33	1.25	1.27	1.30
B 220 C 90		1.20	1.23	1.26	1.20	1.23	1.25	1.28	1.29	1.31	1.28	1.30	1.32	1.28	1.30	1.31	1.22	1.25	1.29
B 220 C 120		1.17	1.22	1.25	1.18	1.22	1.23	1.26	1.28	1.29	1.27	1.28	1.29	1.27	1.28	1.29	1.20	1.24	1.28
E 250 C 85		1.16	1.20	1.24	1.16	1.20	1.22	1.25	1.27	1.28	1.25	1.27	1.28	1.18	1.23	1.27	1.19	1.22	1.25
E 250 C 90		1.14	1.19	1.23	1.14	1.18	1.21	1.24	1.26	1.27	1.24	1.26	1.27	1.16	1.21	1.26	1.16	1.20	1.25
B 250 C 85		1.12	1.18	1.22	1.12	1.17	1.20	1.23	1.25	1.26	1.23	1.25	1.26	1.15	1.20	1.25	1.15	1.20	1.25
B 250 C 90		1.11	1.16	1.22	1.11	1.16	1.19	1.22	1.25	1.26	1.22	1.24	1.25	1.14	1.20	1.24	1.14	1.20	1.24
B 250 C 120		1.09	1.15	1.18	1.09	1.15	1.18	1.21	1.23	1.24	1.21	1.23	1.24	1.13	1.18	1.20	1.13	1.18	1.20
B 250 C 140		1.07	1.14	1.17	1.07	1.14	1.17	1.20	1.22	1.23	1.20	1.22	1.23	1.12	1.17	1.20	1.12	1.17	1.20
E 250 C 85		1.06	1.13	1.17	1.06	1.13	1.17	1.19	1.22	1.23	1.19	1.22	1.23	1.11	1.16	1.20	1.11	1.16	1.20
E 250 C 90																			
E 250 C 120																			
E 250 C 140																			

lijk en daardoor een zeer redelijke verkoopprijs. Is het oppervlak van het chassis kleiner dan 300 cm<sup>2</sup>, of is de omgevingstemperatuur hoger, dan moeten we de belasting dienovereenkomstig verlagen. — In het uiterste geval als de vlakgelijkrichter de warmte zuiver door afstraling moet afstaan, moet de aangelegde belasting tot op 50% en meer van de aangegeven waarde worden verminderd. De invloed van een hogere omgevingstemperatuur blijkt uit tabel 2; hieruit blijkt tevens de procentuele belastingvermindering bij verschillende temperaturen.

De kortstondige overbelasting, die een vlakgelijkrichter kan verwerken, zien wij in tabel 3. Wij kunnen hieruit concluderen, dat bij directe net-aansluiting, geen beschermingsweerstand nodig is. De maximum tijd van de overbelasting is gebaseerd op 5 minuten en de grootte van de overbelasting in procenten hiervan. De toelaatbare belasting is gegeven in procenten volgens toegestane doorlaastroom gegeven in tabel 1. Een tijdelijke overbelasting van 10% der effectieve wisselspanning is zonder meer toelaatbaar.

Een voordeel van de vlakgelijkrichter is de lage inwendige weerstand. — Deze is voor de 220 Volt types ca. 40 Ohm en voor de 250 Volt types ca. 48 Ohm. Dit is belangrijker lager dan de inwendige weerstand van de gebruikelijke gelijkrichtbuizen. Een AZ1 b.v. heeft een inwendige weerstand van ca. 450 Ohm per systeem. Door de lage inwendige weerstand der vlakgelijkrichter wordt de totale weerstand van de voedingsapparatuur in hoofdzaak bepaald door de voedings-transformator (indien geen directe netvoeding wordt gebruikt) en door de afvlakmiddelen. Door deze juist te dimensioneren kunnen we een zeer stabiele spanning verkrijgen, ook indien de stroomvariaties groot zijn (zoals b.v. in l.f.-versterkers het geval kan zijn).

Voor het berekenen van de uiteindelijke gelijkspanning van een bepaalde voeding, is tabel 4 van belang. Deze geeft ons de verhouding tussen de gelijksp. aan de buffercondensator en de aangelegde wisselspanning. Wij zien dat deze in alle gevallen óók bij volle belasting, groter is dan de

factor 1. Dit heeft het voordeel dat men voor normale doeleinden reeds kan volstaan met een sec. trafo-spanning van ca. 250 V eff., om voldoende plaatspanning beschikbaar te hebben.

Uit deze tabel blijkt ook dat de gelijkspanning aan de buffercondensatoren afhangt van de grootte van deze condensator, de af te nemen gelijkstroom, het type gelijkrichter en de schakeling. Bij de berekeningen van de voeding is deze tabel van grote waarde, zoals we straks zullen.

**Korte samenvatting:**

- Kleinere, dus goedkopere voedings-trafo's, omdat de gloeidraadwikkeling voor de gelijkrichtbuis vervalt en de secund. hoogsp.wikkeling enkelfasig kan zijn.
- Door de kleinere voedingstrafo en de kleine afmeting der vlakgelijkrichters vermindering van plaatsruimte.
- Bij netvoeding: nog minder plaatsruimte innemende schakelingen, waarbij o.m. de beschermingsweerstand kan vervallen.
- Door de lage inwendige weerstand geringe spanningsvariaties bij grote veranderlijke belastingen. Snel aanspreken van de zekering in geval van kortsluiting. Beschadiging van andere onderdelen wordt voorkomen.
- Grote mechanische sterkte, breuk of dergelijke zijn uitgesloten. Dit geeft aan de apparaten een grotere bedrijfszekerheid, wat vooral bij mobiele apparatuur van belang is.
- Een praktisch onbegrensde levensduur, mits men de maximum waarden niet overschrijdt. Dit heeft voordelen, omdat minder onderhoudskosten nodig zijn. Vervanging is praktisch niet nodig; dus zeer geschikt voor apparaten, welke onder continue belasting moeten werken.
- Grote variatie in de schakelingen door de mogelijkheid, op eenvoudige wijze de vlakgelijkrichters parallel of in serie te schakelen, spanningsverdubbeling en verdrievoudiging, toe te passen.



# FLITSEN

W. TEBRA

MET HET

# RE

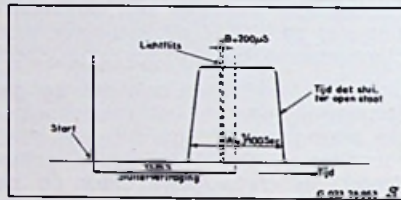
# FLITSKANON

In de fotografie heeft ook de electro-  
nentechniek haar intrede gedaan en in  
dit verband is het actueel, om in het  
hieronder volgende interessante arti-  
kel van onze medewerker een uitvoe-  
rige beschouwing te lezen over een  
electronische flitsinstallatie en gege-  
vens voor de bouw van een volledig  
en betrouwbaar apparaat, geschikt  
voor zeer korte tijden.

De flitsmachine, die met een zeer  
hoge spanning werkt (2700 V), wekt  
een lichtpuls op van korte duur en  
kan dit na iedere twintig sec. opnieuw  
doen, indien hieraan behoefte is. De  
levensduur van de gebruikte flitslamp  
is zeer hoog, waardoor de aantrekke-  
lijkheid voor de fotograaf daarin wel  
grotendeels gaat liggen; de buis heeft  
n.l. een gemiddelde levensduur van  
10.000 keer!

Voorts zal de heer Tebra nog een  
flitsapparaat gaan beschrijven, dat bij  
een lagere spanning werkt (500 V) en  
geheel is ingericht voor reportage-  
werk. Hierbij is dan vooral gelet op  
gewicht en omvang.

De laatste jaren heeft zich in een zeer  
snel tempo de gasontladingsflitsbuis  
zijn intrede gedaan in de belichtings-  
techniek van de fotografie. De lamp,  
zie fig. 1, heeft dit kunnen presteren  
met name door zijn buitengewone  
eigenschappen op lichttechnisch ge-  
bied, welke geheel nieuwe mogelijk-



**Fig. 2.** Schema van de tijdsluiting van een camera. Bij A haalt men de sluit-  
er over. Na ca. 10 tot 20 millise-  
c. vertraging gaat de sluit-  
er pas open. In de tekening is verder de electronisch  
opgewekte lichtflits in tijd gegeven in  
verhouding tot de sluiteropening.

heden opende in de opnametechniek  
en uitrusting van de fotograaf.

Verder is het met een gasontladings-  
buis mogelijk om een zeer sterke  
lichtflits op te wekken, die van zeer  
korte duur is. Hiermede kunnen zeer  
snel bewegende voorwerpen en ver-  
schijnselen worden gefotografeerd,  
zonder dat men bevreesd hoeft te  
zijn op het negatief een onvoldoende  
zwarting te verkrijgen.

Het is bij het gebruik van een dergel-  
ijke flitslamp eigenlijk niet meer no-  
dig om over een zeer snel werkende  
camera-sluit-er te beschikken. Door de  
korte duur van de flits staat bij het  
gelijktijdig openen van de camera-

sluit-er, deze veel langer open dan  
vereist is. De fotograaf werkt hier als  
het ware met twee tijden, waarvan in  
normale gevallen alleen de tijd van  
de flits bepaald is voor het negatief.  
De camera-sluit-er, meestal ingesteld op  
 $1/25$  tot  $1/100$  sec, is veel te traag om  
de korte flitsduur te hinderen, zodat  
hier als het ware met de opensluit-  
er-techniek wordt gewerkt, zie fig. 2.

In deze figuur is A de tijd waarin de  
sluit-er geopend is en B de tijd van  
de flits. Zoals uit de in verhouding  
getekende tijden te zien is, is alleen  
de flits bepalend voor de tijd.

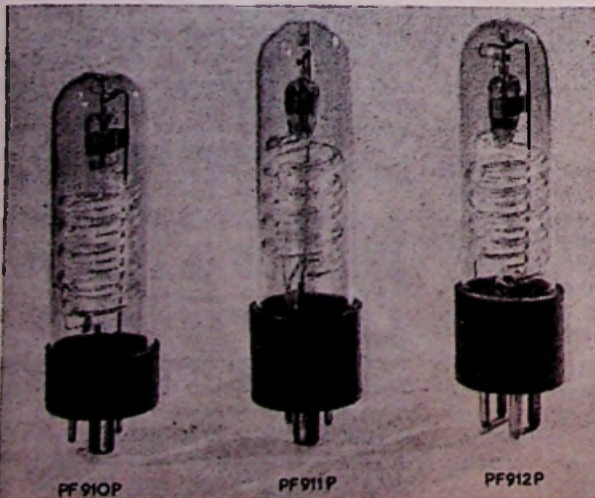
Zoals de naam eigenlijk al aangeeft,  
is de gasontladingsflitsbuis een lamp,  
die door een ontleding via een gas-  
mengsel een lichtflits opwekt. De buis  
ontlaadt namelijk een condensator, die  
tot een bepaalde spanning (energie)  
is opgeladen.

De ontleding geschiedt, doordat het  
gas in de buis plotseling geleidend  
wordt gemaakt door de gasvulling  
plaatselijk te ioniseren (zie verder).  
De elektrische energie, die in de con-  
densator opgehoopt is, wordt nu door  
het gas omgezet in een lichtpuls. De  
lichtopbrengst van een dergelijke ont-  
lading is vrijwel evenredig aan de  
energie uit de condensator.

De uitvoering van de buizen is te zien  
in fig. 1, waar enkele courante exem-  
plaren zijn afgebeeld. Uit deze foto  
blijkt, dat de flitsbuis is opgebouwd  
uit een lange gesloten pijp, die spi-  
raalsgewijze is opgerold, dit om een  
kleinere ruimte te krijgen en tevens  
om de lichtbron te concentreren.

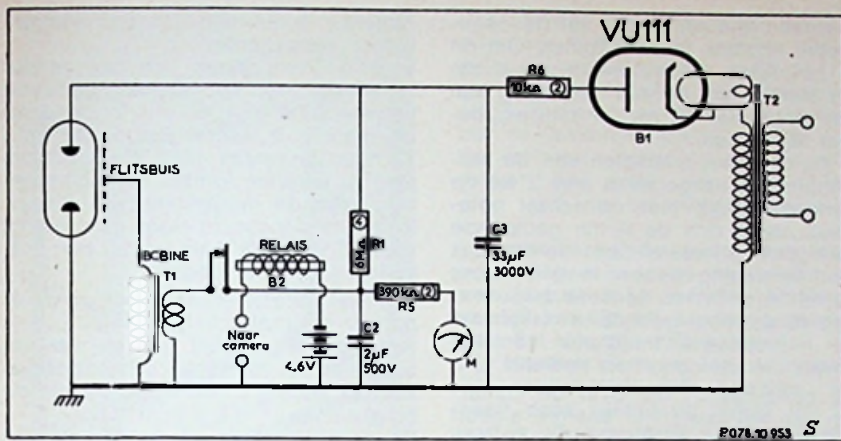
Met een lichtbron die tot een punt-  
bron is gevormd, kan men gemakke-  
lijker samen bouwen met een parabo-  
lische reflector om het licht te bun-  
delen en in een bepaalde richting te  
gooien. De spiraal is door een niet-  
luchtledig gemaakte glazen enveloppe  
beschermd tegen ruwe behandeling.  
En nu de gasvulling.

Uiteraard is de gasvulling verantwoor-  
delijk voor de kwaliteit van het uitge-  
straalde licht. Bij de fotografie stelt  
men hieraan nogal zware eisen. Het  
moet zoveel mogelijk overeen komen  
met het zonlicht ofwel een kleurtem-  
peratuur van ongeveer  $6500^\circ \text{K}$  bezit-  
ten. Dit is nodig om een gelijke spec-



**Fig. 1.** Enige flitslam-  
pen, zoals deze tegen-  
woordig door de foto-  
graaf worden gebruikt.  
Dit zijn uitvoeringen,  
zoals Philips deze in  
de handel brengt.





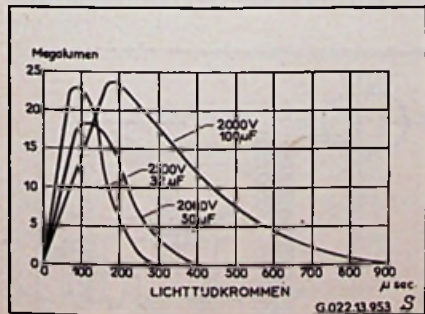
**Fig. 3.** Principeschema van een elektronische flitsmachine. In dit apparaat wordt de vereiste vertraging verkregen door het relais.

trale verdeling voor het filmmateriaal te krijgen. Vooral bij kleurenopnamen is deze overweging van belang. Nu blijkt, dat een vulling van Xenon bij een geringe druk grotendeels aan die eisen voldoet en alleen een kleine overmaat aan blauw licht heeft, dat desnoods met een geel filter kan worden teniet gedaan.

Vanzelfsprekend zijn er ook andere vullingen in gasontladingsflitsbuizen toegepast, dit hangt af van het doel, waarvoor de buis is gemaakt. Zo zijn er Argon-, Argon-Waterstof-, Argon-Stikstof- en nog enkele gasvullingen.

Gasontladingsflitsbuizen worden namelijk ook gebruikt in de zogenaamde stroboscopen, die zeer snel achter elkaar een flits uitzenden en daarmee in een bepaalde regelmaat iets belichten, waardoor het lijkt, alsof het sneldraaiende voorwerp stilstaat.

Uiteraard worden hier andere eisen aan de flitslampen gesteld en is b.v. gelet op de mogelijkheid om vele flitsen per seconde te kunnen produceren waardoor de spiraalvormige buis meer wordt verwarmd, dan met een exemplaar voor normaal fotografische doeleinden. Om die reden zijn die buizen vaak van kwartsglas gemaakt, terwijl die voor de fotografie uit een hard-



**Fig. 4.** Uit deze krommen kan men het verband lezen tussen het uitgestraalde licht en de tijd waarin dit geschiedt in afhankelijkheid met de condensator-grootte.

glassoort zijn gemaakt. Hiermede komen we gelijk op de dissipatie van de buis.

Het is mogelijk om een zeer grote condensatorenergie over de buis te ontladen. De energie wordt zowel in licht als ook voor een deel in warmte omgezet. Dit verwarmt de glazen buis en de electroden. Om een voorbeeld te noemen, is bij een ontlading van een normaal gebruikelijke condensator de stroom door de electroden van de lamp soms meer dan 1000 Amp.! De buis is zo gemaakt, dat de daarbij ontwikkelde warmte de buis niet beschadigt. Maar als de buis wordt overbelast door een te grote condensator-energie of te kleine tussenpozen tussen de flitsen, dan is het mogelijk, dat er barstjes aan de binnenzijde van het glas ontstaan, of zelfs tengevolge van een hoge temperatuur een geleidende laag. De buis is dan vaak niet meer te gebruiken. Gewoonlijk kan men ongeveer vier tot zes maal per minuut flitsen zonder gevaar van overbelasting.

#### De schakeling

In fig. 3 is een principeschema gegeven van een flitsinstallatie. Zoals te zien, staat hier de flitsbuis over een condensator van 33 µF geschakeld, welke wordt opgeladen door middel van een gelijkrichtbuis. Nu is de tijd van de flits grotendeels afhankelijk van de grootte van de condensator. Voor een gegeven condensator-energie, uitgedrukt in Joules of Watt.sec., wordt de kortste flitsduur bereikt bij de hoogste spanning en de kleinste capaciteit. Verder heeft de zelfinductie in het circuit invloed op de flits-tijd. Deze zelfinductie kan aanwezig zijn in de condensatorwikkels, de toevoerleidingen vanaf de condensator naar de flitsbuis en in de lamp zelf. Door de aanwezigheid hiervan kan de ontlading in sommige gevallen zelfs een oscillerend karakter krijgen en daardoor de duur van de flits aanmerkelijk verlengen. Dit is niet gewenst en het is daarom van belang om de toevoerleiding te beperken en tevens om een condensator te gebruiken, die opgebouwd is uit vele parallel geschakelde wikkels.

Bij de hier getoonde flitslampen en

schema is de flitsduur ongeveer 100 tot 300 microsec. ofwel 1/10.000 tot 1/3.000 sec. In deze korte tijd moet de door de buis ontwikkelde lichtstraling van een zodanige intensiteit zijn, dat op het fotografische materiaal een voldoende zwarting ontstaat. De zwarting van dit materiaal is bij een bepaalde gevoeligheid afhankelijk van het product: lichtintensiteit  $\times$  tijd. (Nu gaat dit jammer genoeg niet helemaal op bij de zeer korte belichtings-tijden, die we met deze lampen kunnen bereiken. Dit vindt zijn oorzaak in het zogenaamde Schwartzschild-effect, dat de genoemde reciprociteitswet sterk kan beïnvloeden. Voor de idee is hier echter de formulering van „intensiteit  $\times$  tijd“ voldoende).

In fig. 4 vinden we een aantal krommen, die de relatie aangeven van de tijd en de verandering van de lichtstroom anderszids. Het oppervlak onder de lijnen geeft de totale lichthoeveelheid aan. Uit deze grafieken is tevens te zien, welke invloed de condensatorwaarde heeft op de tijd van de ontlading. Verder is te zien, welk een enorme hoeveelheid licht er per flits door de lamp wordt uitgestraald. (Enige karakteristieke gegevens van flitsbuizen zijn in tabel 1 samengevat; uit deze gegevens kan men concluderen, welke mogelijkheden de buizen bieden).

Zal men bij het gebruik van een normale kunstverlichting een goede opname kunnen maken bij 1/100 sec., dan zal men in de korte tijd, die hier werd genoemd de verlichting dus tot het 300- of 1000-voudige moeten versterken. Met de normale lampen gaat dit moeilijk, alleen de flitslamp geeft hier een goede oplossing, die tevens economisch is t.o.v. het verbruik.

In de praktijk is gebleken, dat niet een condensatorenergie van ongeveer 100 Joule en zelfs minder, een redelijke belichting van het gevoelige materiaal is te verkrijgen. Als ge nagaat, dat 100 Joule slechts 100 Watt per sec.



**Fig. 5.** De uitvoering van het hier beschreven flitsapparaat. De reflector met flitslamp is met een zes meter lange kabel aan apparaat bevestigd.



Is, krijgt ge een indruk van de efficiëncy.

Bij de berekening van de condensator-energie, dit met de formule  $\frac{1}{2}CV^2$ , waarin C de capaciteit in  $\mu F$  en V de spanning in kV, moeten we rekening houden met de hoogst toelaatbare spanning over de flitslamp. Bij de met Xenon gevulde flitslampen is dit maximaal 2700 V. Wordt de spanning hoger, dan flitst de buis vanzelf en kan niet meer worden bediend door de sluiters op de camera.

We moeten dus de spanning even lager houden. Nemen we 2700 V als hoogste spanning, dan hebben we bij een capaciteit van 33  $\mu F$  een energie van 100 Joule uit de condensator beschikbaar, als we tevens in rekening brengen, dat de lamp reeds dooft bij een restspanning van ongeveer 50 tot 100 V.

De ontsteking van de lamp leiden we in door middel van een hoge spanningpuls, die plaatselijk sterk electrostatisch veld in de spiraal introduceert. Dit gebeurt door middel van een ontstekingsbobine, waar door de primaire een condensator van 2  $\mu F$  bij een spanning van 200 V wordt ontladen. Dit veroorzaakt aan de secundaire wikkeling van de trafo T1 een spanningpuls van ca. 10 kV. Deze spanning komt over een stukje gaas of een enkele malen om de spiraal geslagen koperdraad te staan. Het plaatselijke veld, in de buurt van de kathode, doet het gas in de buis ioniseren. Vanwege de hoge gelijkspanning tussen de electoden van de buis, worden de vrijgemaakte electronen door de positieve electrode aangetrokken en versneld. Deze veroorzaken door botsing met moleculen verdere ionisaties, zodat in korte tijd een boogontlading ontstaat, die de condensator C3 ontlad. Daar de spanningsbron, hier de trafo T2, de gelijkrichter B1 en de weerstand R6, een bepaalde inwendige weerstand heeft, blijft de buis niet branden. Gedurende de ontlading is de weerstand van de flitslamp nagenoeg nul, zodat de stroom van de spanningsbron dan door de flitslamp vloeit en de condensator niet bijlaadt, voordat de flitslamp gedooft is. Na de flits de-ioniseert het gas vrij snel en kan de condensator weer worden opgeladen.

Het contact, waarmee de condensator C2 over de primaire wikkeling van de trafo T1 wordt geschakeld, wordt bediend door een relais. Dit om te grote stroomsterkten door het camera-sluiterscontact te voorkomen.

Dit relais B2 wordt gestuurd met behulp van een batterij. Het is zeer goed mogelijk om direct met behulp van de camera-sluiterscontacten de ontsteking in te leiden, maar deze zouden vanwege de grote stroom na enige keren

verbrand zijn en verder zal de opgewekte lichtflits te vlug komen. Om dit te begrijpen, dienen we te weten dat de sluiters pas na een vertraging van van ongeveer 10 tot 20 millisecc. begint te werken.

In fig. 2 is het overhalen van de sluitersboom aangegeven met 0. Na de genoemde tijd, hier op schaal getekend, opent zich de sluiters gedurende de tijd A. Uiteraard moet de flits dus een vertraging hebben van minstens 20 millisecc. Dit nu is bereikbaar met een relais, door gebruik te maken van de mechanische traagheid van het anker, dat de contacten bedient.

De condensator, die over de contacten van het relais zijn energie afgeeft aan de ontstekingstrafo T1, heeft een spanning van ongeveer 150 tot 200 V. Tot deze spanning wordt deze kleine condensator opgeladen door 'n spanningsdeler R1 en R5. Tevens staat met de spanningsdeler in serie geschakeld een draaispoelmeter, die een indicatie geeft van de toestand van de oplading van het gehele circuit. Bij de opgegeven weerstanden kan deze meter een stroombereik hebben van 0,5 tot 1 mA. Daar de weerstanden van de spanningsdeler tevens fungeren als voorschakelweerstand is de meter in deze schakeling te beschouwen als een hoogspanningsvoltmeter, waarvan, zoals bekend zal zijn de spanning het product is van de stroom door de meter en de totale waarde van de weerstanden. Dus bij een meter van 1 mA zal bij volle uitslag de spanning 6 kV zijn, terwijl bij gebruik van een meter van 0,5 mA de schaal een bereik tot 3000 Volt geeft.

### Constructie van een flitsinstallatie

Zo terloops zijn we beland bij de uitvoering van een praktische flitsinstallatie, zoals in fig. 5 er een is afgebeeld. Het schema van deze flitsmachine is gegeven in fig. 6, hetwelk een uitbreiding is van het schema volgens fig. 3.

Inplaats van een relais is hier een gasgevulde schakelbuis gebruikt, die het voordeel biedt, dat er geen apart batterijtje is benodigd en tevens dat de camera-contacten geheel stroomloos schakelen. Voor bezitters van dure

camera's is dat natuurlijk een aantrekkelijke voorwaarde.

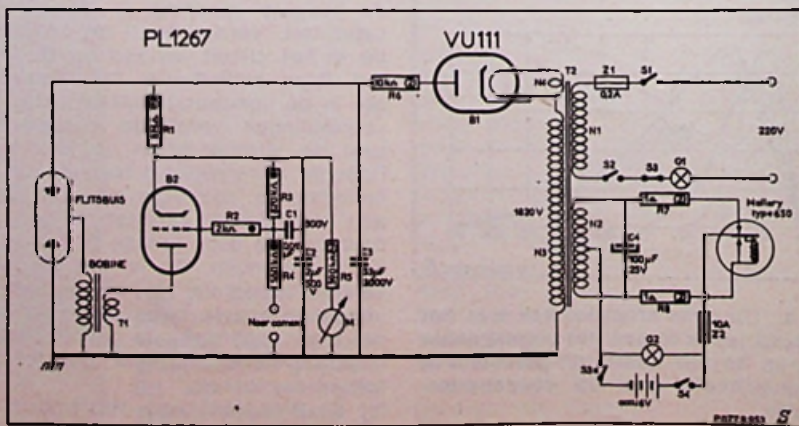
Voor de bespreking van het geheel zullen we met het voedingsgedeelte beginnen. Dit ziet er vrij ingewikkeld uit, maar is in wezen simpel. De trafo T2 dient secundair 1820 V wisselspanning te leveren, verder de gloeispanning voor de gelijkrichterbuis. Primair is de trafo ingericht voor netvoeding, dus 220 V of 125 V en verder een wikkeling voor accuvoeding.

Met een drietal schakelaars wordt er primair geschakeld. De combinatie is zodanig, dat bij het gebruik van de accu, het net automatisch is uitgeschakeld en andersom de accu. Dit zijn de schakelaars S1, S2, S3 en S4.

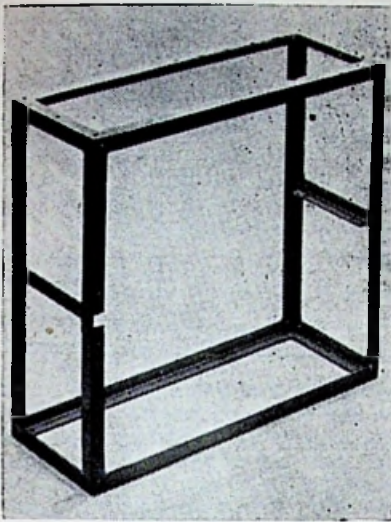
De schakelaars S1 en S2 zijn op een schakelas, terwijl S3 en S3a ook op een schakelas zijn aangebracht. Door deze volgorde kunnen er geen verkeerde aansluitingen worden gemaakt. Als opmerking diene hier nog, dat de schakelaars getekend in fig. 6 willekeurig open en dicht zijn getekend, zodat men hierop niet af dient te gaan. Inserie met de netvoeding is een zekering en een klein gloeilampje opgenomen. Dit gloeilampje (6 V, 0,1 A) vergroot de inwendige weerstand van het voedingsapparaat bij het begin van de oplading. Tevens gloeit het lampje daarbij op en kan in het donker een goede indicatie aan de fotograaf geven in hoeverre het met de oplading gesteld is.

Het gedeelte met de accuvoeding is even ingewikkelder. De accu-spanning van 6 V, wordt met behulp van een triller omgezet in een wisselspanning, die over de spoel N2 komt te staan. Daar hier gebruik is gemaakt van de nog goedkoop in dump verkrijgbare balanstriller, is de wikkeling N2 dubbel uitgevoerd. Het laat zich gemakkelijk indenken, dat de spanning uit de triller-omvormer allerminst sinusvormig is. Zen bestaat uit een aantal kanteelachtige blokjes. Deze zouden, indien zonder meer aan de trafo toegevoerd een zeer hoge inductiespanning te voorschijn kunnen roepen, met gevolg dat er schade optreedt aan gelijkrichter, trafo of condensator. Hiertoe zijn de weerstanden 7 en R8 aangebracht met de condensator C4. Door dit filter worden de scherpe kan-

Fig. 6. Principeschema van het gehele apparaat. De nummering van de onderdelen is terug te vinden bij de foto's.





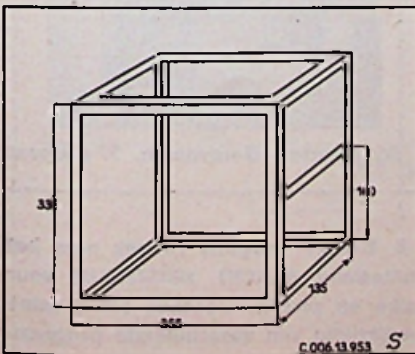


**Fig. 7. Foto van het frame, vervaardigd van aan elkaar gelast hoeklijp. Voor bevestiging van zijschotten zijn tagpaten aangebracht in de spijlen.**

ten van de stukgehakte gelijkspanning afgeroomd en werkt de triller tevens beter. Een gloeilampje is na de schakelaar voor controle direct over de accu geschakeld.

Secundair levert de trafo 1820 Volt. Dit komt te staan over de wikkeling N3. Een uiteinde ervan ligt aan aarde, terwijl het andere uiteinde verbonden is met de kathode van de gelijkrichter-buis (VU111). In dit geval is dit de gloeidraadwikkeling N4, welke 4 Volt bij 1 Amp levert.

Bij het inschakelen moet de gelijkricht-buis B1 voor de oplading van de condensator C3 veel stroom leveren. Om hieraan paal en perk te stellen en de stroom te begrenzen tot een voor de buis toelaatbare waarde is een sputterweerstand aangebracht (R6). — De condensator C3 laadt zich op tot ongeveer 2600 Volt gelijkspanning, n.l. 1,41 keer de effectieve waarde van de wisselspanning die over N3 komt te staan. Als opmerking moge gelden, dat de belasting van de trafo T2 allerm minst constant is bij het opladen. Dit verloopt bij benadering exponentieel, hetwelk bij een eventuele zelfvervaardiging terdege in memori dient te worden gehouden.



**Fig. 8. Deze maatschets geeft de constructieve details van het frame.**

Het is zeer goed mogelijk om hier spanningsverdubbeling toe te passen en/of de wisselspanning gelijk te richten met seleencellen. Uit economisch oogpunt dient men er aan te denken, dat de wikkelaar goedkoper N3 voor de verlangde spanning op de trafo wikkelt, dan extra onderdelen, benodigd voor de spanningsverdubbeling, kosten.

**We moeten bij de bouw van deze schakeling er terdege van kennis nemen, dat de hoge spanning levensgevaarlijk kan zijn bij aanraking. Magere Hein ligt hier, figuurlijk gesproken, met zijn klauwen klaar om toe te slaan. Is de condensator C3 geladen, dan heeft deze voldoende lading om 100 man te electrocuteren. Laat het devies bij de bouw dus zijn; goede isolatie en afwerking van de onderdelen, die een hoge spanning voeren.**

Zoals te zien, is de positieve pool aan het gestel van het frame verbonden. Deze manier van schakelen heeft voordelen voor de ontsteking van de flitslamp.

In de eerste plaats kan het cameracontact, dat meestal ook contact maakt met het huis van de camera, aan een zijde direct aan het gestel worden verbonden.

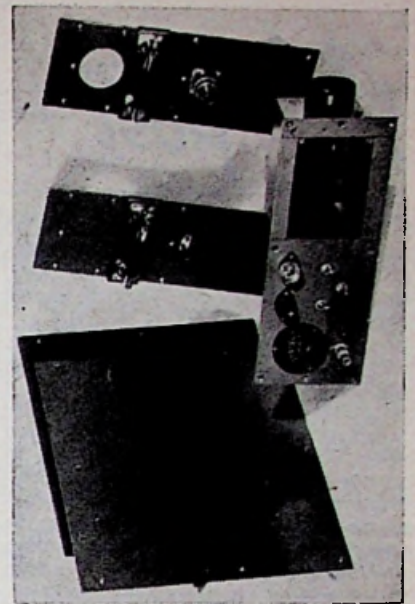
Het andere contact maakt dan de verbinding van de weerstand R4 naar aarde, hetwelk hier overeenkomt met het aanleggen van een positieve spanning op het rooster van B2. Deze buis, een PL 1267 (Philips) is een koude kathode thyatron, hetgeen wil zeggen, dat de buis met een speciale gassoort is gevuld en geen gloeistroom vereist. De eigenschap van deze buizen is om plotseling stroom door te laten, zodra de roosterstroom een bepaalde waarde overschrijft.

Bij het sluiten van het cameracontact wordt dus de roosterstroom van de buis verhoogd, zodat de condensator C2, welke over de buis B2 staat geschakeld, door de buis wordt ontladen. Nu is in de anode van B2 de primaire wikkeling van de ontstekings-trafo T1 opgenomen, waarin door de stroomstoot aan de secundaire een hoge spanningstoot beschikbaar komt. Deze spanningpuls wordt gebruikt om de ontsteking in te leiden van de flitslamp.

De weerstanden in de schakeling zijn zó gekozen, dat bij een blijvend gesloten cameracontact de lamp niet opnieuw ontsteekt. Verder is de instelling, die nogal kritisch is en voor sommige buizen met de weerstand R3 in toom gehouden moet worden, zodanig, dat er een zeer geringe roosterstroom vloeit in de orde van enige tientallen  $\mu A$ . Verdere gegevens van de PL 1267 vinden we verder in dit artikel.

Zoals we reeds hebben verteld in het voorgaande en reeds aangeduid bij de bespreking van de schakeling van fig. 3 en fig. 2 moeten we een bepaalde vertraging hebben bij het inschakelen.

Deze voorsynchronisatie wordt bereikt door het aanbrengen van een



**Fig. 9. Foto van de reeds gedeeltelijk voormonteerde zijschotten, die aanstands tegen het frame worden geschroefd.**

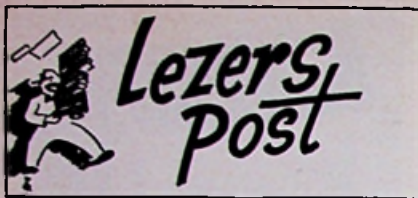
tijd-vertragend filter, waarvan de tijdconstante zodanig is gekozen, dat de overschrijding van de kritische roosterstroom pas na een zekere tijd wordt bereikt. In de schakeling is de tijdbepalende condensator en weerstand aangeduid met C1 en R4. Daar R4 bij de gelijkstroominstelling van de buis behoort, dienen we de condensator C1 ter veranderen als de opgegeven tijdvertraging van 10 tot 20 milliseec. voor een bepaald doel niet geschikt is. Sommige camera's hebben namelijk een speciale instelling voor het gebruik van elektronische flits-apparatuur en bij het gebruik van deze moderne camera's kan men de condensator C1 weglaten.

(Wordt vervolgd)



**Bracht-ie bij U ook een abonnement op R.F.**





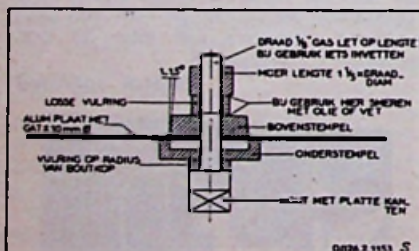
**B. Brinkel Jr., Den Haag** — Van de in Uw blad besproken peilontvanger bezit ik geen 1T5, doch wel een DL92. Kan deze lamp zonder meer de plaats innemen van de 1T5?

A n t w.: De DL92 kan gebruikt worden, doch heeft 100 mA inplaats van 50 mA gloeistroomverbruik. Bovendien geeft het buisje iets minder af dan de Amerikaan, maar daarvan bemerkt men niets. De belastingweerstand van de DL92 is echter weer gunstiger. Anodestroomverbruik is vrijwel gelijk, evenals de neg-roosterspanning, zodat de weerstand in de min hoogsp.leiding geen wijziging behoeft. Wig

-R-E-

Van de heer **Speelpenning, Vlaardingen**, ontvingen wij een verbetering op de buizenpons van dhr. Wigman. Hij schrijft o.m.:

Betreffende dit soort pons kan ik U iets van mijn ervaringen vertellen. Deze pons heeft enkele nadelen. In de eerste plaats zal blijken, dat het centreerpennetje van 6 mm doorsn. niet robuust genoeg is en dat bij een „scheve klap“ op de bovenstempel dit pennetje krom is en in de tweede plaats, dat het rechte bovenstempel moeilijk uit de plaat te nemen is. Het uitnemen leidt soms tot „moord“partijen en beschadigen van de plaat. Daarom heb ik zelf een stempel van andere constructie in gebruik, waarvan hierbij de tekening.



De bout is van staal 60; de steel is zuiver gedraaid en de draad zuiver gesneden ( $\frac{1}{8}$ " gasdraad) en om de bovenstempel gemakkelijk uit de plaat te kunnen nemen, maakte ik deze ongeveer 1 à 1,5° taps.

Ik heb 3 stempelmaten, n.l. 20, 30 en 40 mm doorsn.; dit zijn tevens de maten voor het onderstempel; de bovenstempels hebben resp. 19,8, 29,8 en 39,8 mm, resp. voor elco's, octal-voeten en P-voeten.

Materiaal moet minstens staal 60 zijn, terwijl voor een duurzame constructie stempelstaal gebruikt kan worden. Wij danken dhr. Speelpenning en hopen dat andere lezers er hun voordeel mee zullen doen.

**G. Camphuisen, Leiden.** — In het Oct.-nr. van -R-E- las ik over Uw toonregeling en wilde deze heel graag nabouwen. Als buis gebruikt U daar de EBC3. Op blz. 31 middelste kolom schrijft U, dat een buis met grotere steilheid eigenlijk nog beter is. Zoudt U mij misschien kunnen adviseren, welke triode of pentode met doorverbonden plaat en schermrooster daarvoor geschikt zou zijn? Ik had gedacht over een EC92 of EF42, maar beide hebben ze nogal beperkte roosterruimte.

A n t w.: Behalve de aangegeven buis EBC3 zijn andere geschikte trioden: EBC33, ECC40, EAC91, of de als triode geschakelde buizen: EAF41, EAF42, EBF2, EBF11, EBF32 EBF80, EF6, EF9, EF11 EF12, EF22, EF37A, EF39, EF40, EF41, EF80, EF86, EF92.

Al deze trioden hebben een steilheid in de buurt van 2 mA/Volt en hierop zijn de in het schema aangegeven waarden van weerstanden berekend. Bij gebruik van een triode met grotere steilheid en grotere versterkingsfactor, of bij gebruik van een steile penthode kan de versterking veel groter zijn dan de ongeveer 10-voudige versterking die hier maximaal slechts nodig is. Men heeft dan een groter versterkingsoverschot, waardoor de tegenkoppeling sterker en daardoor de vervorming nog minder kan zijn. Met een gewone minder steile triode, als boven genoemd, is echter de vervorming al zó gering, dat de winst die in dit opzicht nog zou kunnen worden verkregen m.i. niet zó belangrijk is, dat het de moeite zou lonen, daarvoor het ontwerp geheel te herzien. L. V. Viddeleer

-R-E-

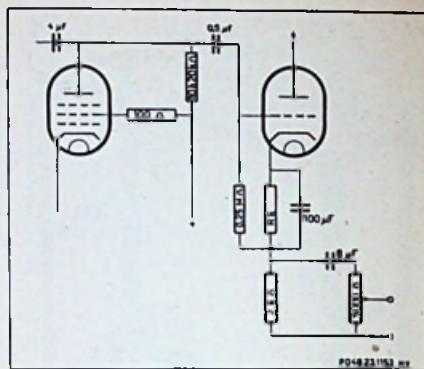
**A. A. Dijkhuis, Deventer.** — Kunt U ons inlichten waar wij een goed doch eenvoudig schema kunnen vinden van een RC toongenerator  $\pm 30-15.000$  Herz voor het afregelen van kwaliteitsversterkers. Wij wilden dit samenbouwen met de buisvoltmeter beschreven in Electronica No. 5. Onze keus was gevallen op een eenvoudig ontwerp, in Electron No. 1, 1950, pag. 20 beschreef Het prettige van dit apparaat is n.l. dat de schaal van te voren berekend en getekend kan worden, aangezien de afstemming geschiedt door 2 draadgew. pot.meters op één as.

Is dit apparaat niet uit te breiden met een kathode-follower, zodat de uitgaande keten laagohmig wordt en niet zo frequentie-afhankelijk als bij dit schema? Of komt er misschien binnenkort iets belangrijks in -R-E-.

Wij bouwen regelmatig versterkers en zijn dringend om zo iets verleggen.

A n t w.: Het is zeker mogelijk de toongenerator uit Electron No. 1 1950 uit te breiden met een kathode-follower. De heer Roorda geeft daarvan reeds een schema in Electron No. 11, 1947, pag. 384. Hierin wordt de spanning afgenomen van de kathodeweerstand van de tweede buis.

Natuurlijk kunt U de l.f.-smoorspoel



vervangen door een weerstand en dan via een grote condensator, b.v. 0,5 µF, die van beslist goede kwaliteit moet zijn, naar het rooster van de derde buis gaan. Deze kunt U dan als kathode-volger schakelen. Binnenkort komt er in -R-E- een beschrijving van een dergelijk apparaat.

-R-E-

Wig

Als trouwe lezer van -R-E- zend ik U hiermede een foto van de door mij zelf ontworpen en vervaardigde radiosalonkast, welke als volgt is ingedeeld: Het bovenblad bestaat uit drie delen, waarvan het middelste blad kan worden opgeklapt voor bediening van de wisselaar. De voorzijde is glas-in-lood (verlicht). Rechts boven: Bar met glas-in-lood-deur en verlichting, waardoor 's avonds een aardig effect wordt verkregen. Rechts onder: Siervakje, ook te gebruiken voor boeken. Midden onder l.s.p.: klankbord, afgezet met groen verzilverd wafeldoek. Links boven: Radio afgezet met dito doek; en tenslotte Links onder: Boekenkastje.

De kast is van massief eiken vervaardigd (loodzwaar), notenhoutkleur en 3 maal gelakt. Zeer handig voor de huisvrouw: stofdoek erover en klaar is Kees. De bouw heeft me een half jaar vrije tijd gekost, doch een ieder is vol bewondering over het meubelstuk, dat ik binnenkort zal moeten missen wegens vertrek. Event. liefhebbers zijn welkom zonder enige verplichting. Met -R-E- groeten,



Jc. Tjeertes, Oolevaarstr. 5, Alkmaar

**TE KOOP** wegens vertrek naar het buitenland **PRACHT VERSTERKER** voor mike en pickup. Geschikt om 2 zalen gelijktijdig van verschillende programma's te voorzien. — 7 buizen. Nieuw. f 150.— Brieven no. D 30 bur. v. d. bl.









**EEN „TOUR TECHNIQUE“ IN 12 ETAPPES  
De tweede étape voert in lijtempo  
door de studio-controle-kamer.**

Op initiatief van ir. P. A. I. Huydts — het huidige hoofd van de Technische Dienst van de Nederlandse Radio Unie — beraamden een aantal laboranten en ontwerpers reeds tijdens de oorlog clandestien plannen, welke na de bevrijding moesten leiden tot spoedige vernieuwing en uniformering van de studio-apparatuur. Gedurende vijf jaar was er rooibouw gepleegd, er was niets vernieuwd, integendeel: men had de bestaande apparatuur en installaties met kunst- en vliegwerk nog draaiend gehouden. Toen tegen het einde van 1945 de constructeurs van de Omroep met een zekere trots hun ontwerpen aan de industrie voorlegden, met het verzoek offerte te mogen ontvangen voor de bouw van deze zo noodzakelijke, moderne installatie, kreeg men echter nul op request. Men had export-orders en vroeg levertijden van enkele jaren, om over de prijzen nog maar te zwijgen.

Noodgedwongen nam de Nederlandse Omroep (sinds 1947 N.R.U. genaamd) de uitvoering zelf ter hand.

Het principe van het nieuwe systeem berust op het bouwstenen-idee. Men heeft het aantal versterker-typen zoveel mogelijk gereduceerd door de functies te combineren. Als microfoon-voorversterker wordt dezelfde versterker, OV301, gebruikt, als bijv. voor de p.u.-versterker en de lijnversterker. Aanvankelijk was er ook één type gelijkrichter, OG 301, later o.a. gevolgd door een condensator-microfoon-voedingsapparaat, OG 302) Als krachtversterker is de OV303 ontwikkeld, terwijl als modulatiemeter-versterker de ON 301 werd ontwikkeld.

Ook op hoogfrequent gebied ontstonden een aantal units (AM- en FM-zendertjes en -ontvangers) voor reportagewerk.

Het bijzondere van deze universeel-units is de snelle uitwisselbaarheid door toepassing van mescontacten.

Een van de essentiële onderdelen van een controlekamer-installatie is het z.g. mengpaneel, met, laten wij zeggen 4, microfoonregelaars, waarvan de gezamenlijke uitgangen met de ingang van de hoofdregelaar verbonden zijn. Deze mengschakeling veroorzaakt een vaste verzwakking van 12 db, vermeerderd met de verzwakking, die men voor elke faderstand kan aflezen.

**De standaardversterker OV301**

De totale versterking ter compensatie van de verzwakking in het mengpaneel bedraagt ruim 100 db.

Het is mogelijk dit met één versterker te bereiken, doch voor een zo gunstig mogelijke signaal-ruisverhouding heeft men de versterking over twee units verdeeld en het mengpaneel tussen de beide versterkers geschakeld. De versterking moet ruim 55 db zijn per unit, dat 1,55 V ( $\pm 6$  db) dient af te geven aan een belastingweerstand van 200 Ohm. Ergo moest het nuttig uitgangsvermogen ca. 190 mW bedragen. De kwaliteitseisen luiden als volgt: 1. Een uitgangsimpedantie lager dan 35 Ohm; 2. Een versterkingstolerantie van  $\pm 0,5$  db. tussen 30 en 15.000 Hz, t.o.v. de versterking bij 1000 Hz.; 3. Een maximaal toelaatbare distorsiefactor van 1% bij het vereiste uitgangsvermogen; 4. een aantal maximale waarden voor het stoorniveau bij bepaalde genoemde frequenties.

Op deze „bouwsteen“ zijn wij wat dieper ingegaan dan de plaatsruimte feitelijk veroorlooft, want er is nog veel meer te vertellen over een controlekamerinstallatie.

Laten wij daarom systematisch nagaan wat men er aantreft en een verdeling maken in a. de versterker- en voeding-apparatuur, ondergebracht in kasten; b. de feitelijke regeltafel met schuif-faderpaneel, gramfoon-weergeefmachines, magnetofon (v. repetitiedoel-einden), signaal- en commando-organen. De microfoonkanalen lopen elk via hun versterker en een (hoorspel)effect-filter, waarmee men naar verkiezing „laag-afl“ (0—600 Hz) of „hoog-afl“ (boven 3000 Hz) correctie kan geven, naar de schuifregelaars. De kanalen worden gesplitst in een programma- en

Onze omroepmedewerker vertelt in zijn tweede bijdrage iets over hetgeen er in een studio-controlekamer te zien is en welke mogelijkheden de standaard-installaties bieden.

een echo-circuit, waardoor men naar verkiezing elk microfoonkanaal een bepaald percentage nagalm kan geven (zie schema hiernaast)

De programma-circuits zijn parallel geschakeld en bereiken de eerste lijnversterker C3 en via de totaalregelaar, de eindversterker C4, waarvan de uitgang naar de uitgaande lijn en het lijn-klinken-veld voert. Uiteindelijk bereikt dit kanaal de hoofdcontrolekamer en de zendlijn.

De uitgaande lijn heeft vier aftakkingen en wel: een hoofdtelefoonlink; 'n auditieverbinding via niveauregelaar (Afl.) en krachtversterker (DD1) naar de luidspreker; een aftak naar telefoonsleutel met 2 standen (uitgaande lijn en vooraf luistering) via de modulatie-meetversterker BB4, waarvan de uitgang verbonden is met een lichtwijzer-instrument; tenslotte een verbinding voor de (repetitie-)opnamen op magnetofon via het magnetofonfilter en de h.f.-oscillator CC4.

Alle aftakkingen zijn uitgevoerd via transformatorverzwakker schakelingen, zodat de uitgaande lijn (naar de zender) niet beïnvloed kan worden.

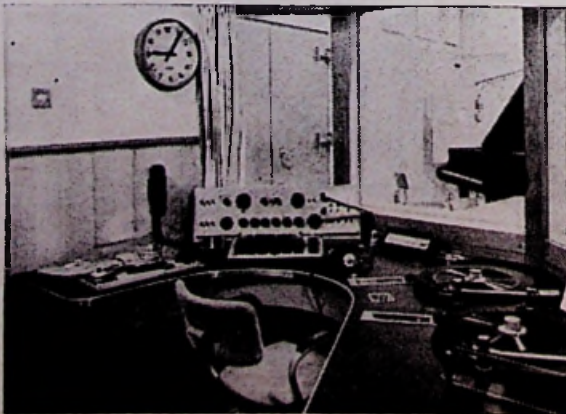
De eerder genoemde echo-aftakking gaat op overeenkomstige wijze.

In het gramfoon-circuit is een zgn. „kwispelfilter“ toegepast (laag-af of bij en hoog-af of bij).

Bovendien (in de normale stand van de telefoonsleutel) worden standaard-correcties gebezigd.

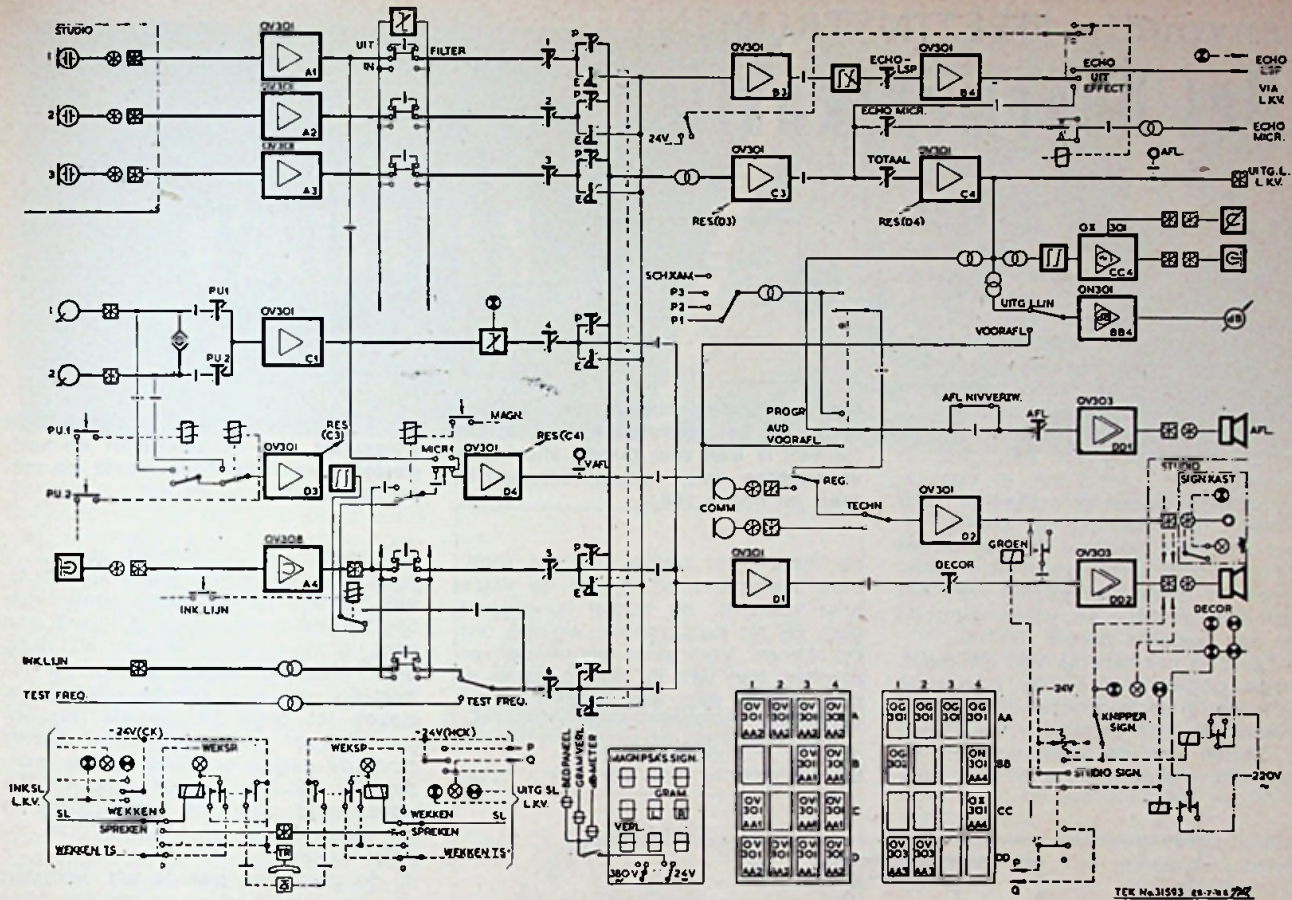
Verder zien wij op het schema het magnetofon-weergeef-circuit, de inkomende lijn met de telefoonsleutel voor het schakelen van de testfrequenties; het „decor“-circuit, waardoor de mogelijkheid wordt geschapen de uitgang van het gramfoon-circuit, de uitkomende lijn of de magnetofon op de decorluidspreker in de studio te brengen; het commando-circuit, waardoor het mogelijk is opdrachten en mededelingen vanuit de controlekamer (technicus en regisseur) naar de studio te geven en tenslotte de rood-, groen-, wit-signalering.

De bijzondere eigenschappen en hoedanigheden van de andere standaard-units, zoals gelijkrichter, modulatie - meetversterker, krachtversterker enz. worden niet besproken. R. W.



**Een nieuwe controlekamerinstallatie in de A.V.R.O.-studio.**





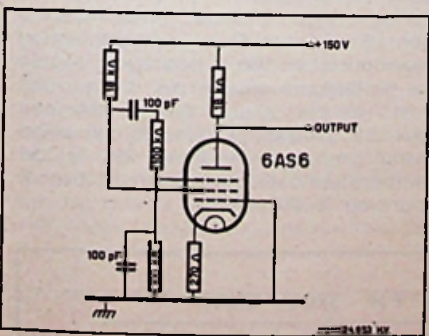
DRUKKNOP - SPOELCENTRALE  
TELEVISIE - ONDERDELEN



A M / F M SPOEL-UNITS  
INSTRUMENTEN-SCHAKELAARS

**TRANSITRON OSCILLATOR  
VAN HET R.C.-TYPE**

De transitron schakeling is bekend vanwege het betrouwbare genereren. De door H. L. Armstrong in Electronics gepubliceerde schakeling is bovendien goedkoop. Slechts één buis met een R.C.-netwerk, waarvan de waarden voor 20 kHz zijn ingetekend, en klaar is Kees.



De waarden kunnen natuurlijk eveneens worden gewijzigd. Output ± 25 Volt, hoogohmig.



**GERMAN TAPE**  
Van de firma de Bruin, Badhoevedorp, onvingen wij een rol German Tape ter beproeving. Deze band is tegen een zeer lage prijs in de handel. Het is een speciale amateurband, bestemd voor lage snelheden.  
De tape is van de gemengde soort, d.w.z. dat het ijzerpoeder geheel door de plasticband is verwerkt. Dat heeft het voordeel dat de magnetische eigenschap veel langer op volle sterkte blijft. De gevoeligheid van de band, zonder dat wij daarbij de moeite namen de optimale bias-spanning uit te zoeken, is iets kleiner dan van de andere bandsoorten. Dit is echter maar zeer gering en met een normale, goede recorder-versterker kan men het nauwelijks bemerken. Ook zijn de hoge frequenties iets minder sterk, en

men zou nog wat extra tooncorrecties nodig hebben om het oorspronkelijke pijl terug te krijgen. Dit is niet hinderlijk en het verleent aan de opname een egaal-verlopend karakter. Deze twee punten zijn alleen voor klankpuriteinen van belang, terwijl zij voor de gemiddelde recorder-liefhebber nauwelijks merkbaar zullen zijn.  
Bovendien zal German Tape de volgende maand uitkomen met een zeer goedkope aanlooptape in 4 kleuren. Deze is beschrijfbaar. Ook komen er plastic haspels voor 360, 180, 90 en 45 m, voorzien van inlegsleuf tegen een lagere prijs dan normaal.

De Audium, Electro-Acoustische Industrie, N.V., Amsterdam, heeft de vertegenwoordiging op zich genomen van de Raytheon Manufacturing Cy. Inc., Boston (Mass.) U.S.A., en wel voor de volgende interessante producten, t.w. elektronenbuizen, germanium diodes, transistors, radar-apparatuur, magnetrons, k'ystrons, elektronische rekenmachines, magnetostrictie-oscillatoren, supersonische boormachines en „Radarange“ elektronische ovens voor snelle voedselbereiding.



# Eenvoudig MEETINSTRUMENT „Het Doormeetkastje”

Een veel voorkomend verschijnsel is het even controleren of meten van spoelaansluitingen, trafo's, weerstanden, sluitingen, gloeidraden enz.

Dat geschiedt dan met het bekende doormeetkastje, dat domweg een meter en een batterijtje vertegenwoordigt. In fig. 1 is zo'n doormeetkastje in werkingstoestand weergegeven.

Het aardige van dit instrumentje is, dat bij toepassing van een geschikt metertje, b.v. 1 tot 5 mA, er behoorlijk nauwkeurig een Ohmschaal is op te tekenen, die dan bij de meting direct aangeeft, hoeveel Ohm er in het circuit wordt geschakeld. Het Ohmbereik is echter afhankelijk van het gebruikte metertje en verder beperkt tot een bepaald bereik.

In fig. 2 is het schema van dit meetkastje gegeven. Zoals te zien staat de meter in serie geschakeld met een batterij en een regelbare weerstand R. Sluiten we de aansluitpunten Rx kort, dan stellen we de stroom door

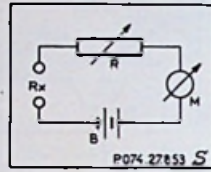


Fig. 2. Principeschema van de Ohmmeter. Bij het gebruik van een cel van 1,5 Volt is een zeer goede aflezing te verwachten voor weerstandswaarden rond en onder 100  $\Omega$ .

de meter met behulp van de regelbare weerstand zo in, dat de wijzer juist vol over de schaal is uitgeslagen. Bij dit punt kunnen we nul ohm optekenen. Verbreken we nu de verbinding, dan valt de wijzer terug, dit punt heeft dus een oneindig hoge weerstand, hetwelk we aan kunnen geven met een liggende acht.

Bij het gebruik van een 5 mA draai-

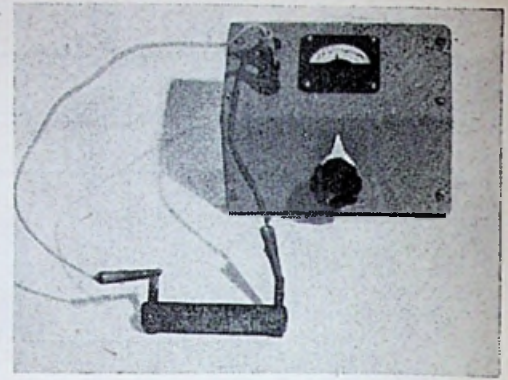
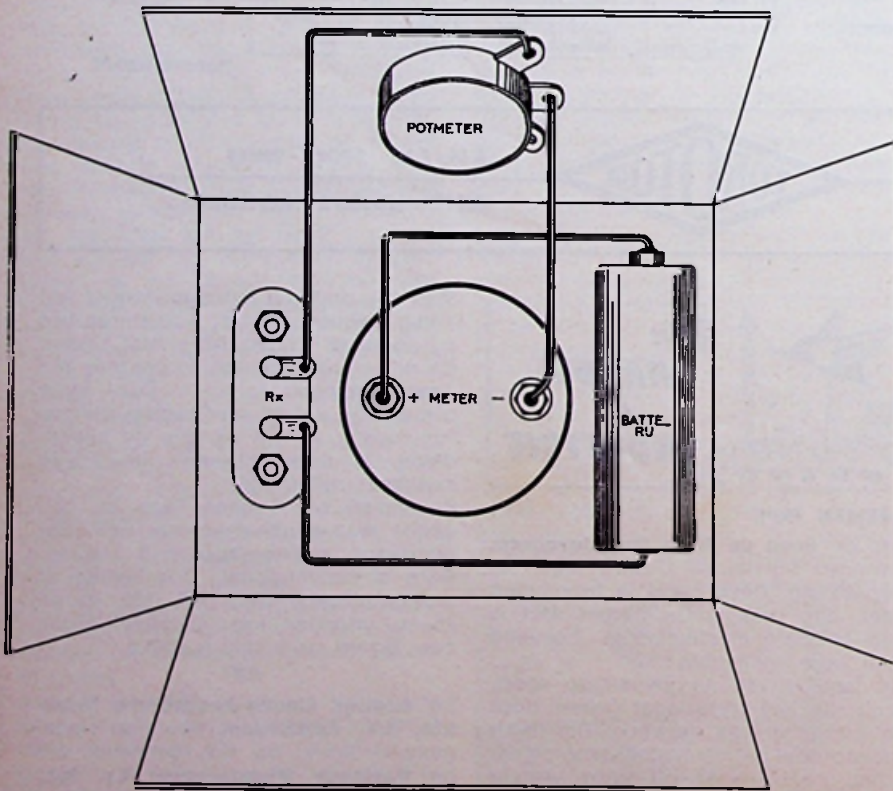


Fig. 1. Uitvoering van een eenvoudige Ohmmeter. Met de potmeter en kortgesloten aansluitdraden wordt de meter ingesteld.

spoelmeter en een batterij van 4,5 V maakt men de regelweerstand 1000  $\Omega$ , een kleinere waarde geeft geen regeling van de stand bij nul  $\Omega$ , terwijl een veel grotere een lastige instelling geeft. Met een dergelijke meter is het mogelijk om een goede aflezing te maken tot ongeveer 25 k $\Omega$ . Bij het gebruik van een gevoelige meter moet de regelweerstand groter worden. Dit kan heel gemakkelijk worden uitgerekend door de batterijspanning te delen door de meterstroom bij volle uitslag.

Bij de gevonden waarde telt men dan nog een klein bedrag op om een soepele instelling te krijgen. Bij gevoelliger meters ligt het bereik even anders, daar hierbij grotere weerstanden gemakkelijk af zijn te lezen dan de kleinere. Bij de 5 mA meter is 10 en 15 Ohm nog goed van elkaar te onderscheiden. De ijking ervan kan geschieden met bekende weerstanden. Bij moeilijkheden kan bij de redactie om service worden gevraagd.

H. FODEN



## NIEUWE STABILISERBUIS

Door Philips is een nieuwe gasgevulde miniatuur-stabiliseerbuis uitgebracht, die uitmunt door een hoge stabiliteit in brandspanning. De maximale variatie gedurende 1000 uren bedraagt ongeveer één procent.

De afmetingen inclusief pennen bedragen 19 x 54 mm. De voedingsspanning moet minstens 180 V bedragen, terwijl de toelaatbare stroom niet kleiner dan 5 mA en niet groter dan 15 mA mag zijn. De inwendige differentiaalweerstand bedraagt ongeveer 250  $\Omega$ . De temperatuur-coëfficiënt van de brandspanning is 10 mV/ $^{\circ}$ C.

DRUKKNOP - SPOELCENTRALE

TELEVISIE - ONDERDELEN



AM / FM SPOEL - UNITS

INSTRUMENTEN-SCHAKELAARS



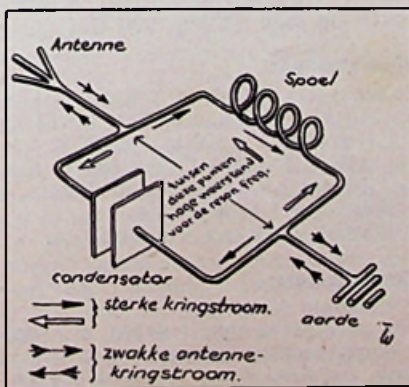
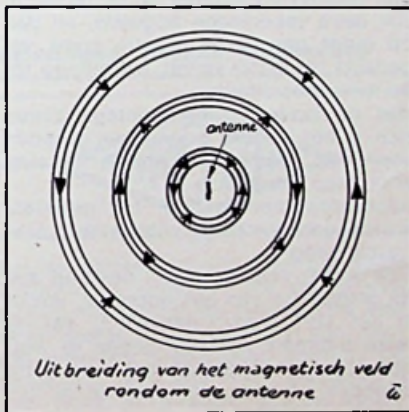
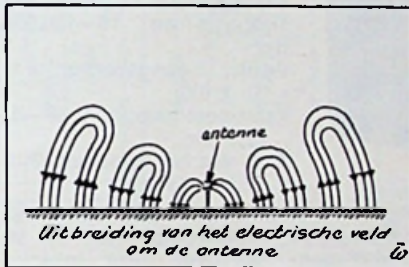
# RUBRIEK VOOR

# BEGINNERS



De omroepstations zenden elektrische trillingen uit, die een magnetisch veld van veranderlijke sterkte doen ontstaan, dat zich rond de antenne in alle richtingen uitbreidt. Het aantal keren, dat de stromen, die dit veld veroorzaken **per seconde** van richting of „teken“ - plus of min - wisselen, noemen we de frequentie. Het magnetisch veld, dat tengevolge hiervan rond de zendantenne ontstaat, verandert daardoor in hetzelfde tempo van richting en sterkte. Uw antenne bevindt zich, zij het op grote afstand van de zenders, in het veranderende, relatief natuurlijk ook zwakkere magnetische veld van een groot aantal zenders. Deze magnetische velden doen in Uw antenne draad wisselende spanningen ontstaan. Verbinden we de antenne via een invoerleiding met de aarde (b.v. een waterleiding, die een innig contact met de grond heeft) dan zal als gevolg van de geïnduceerde spanning een stroom door deze draad vloeien. Nemen we onderweg in deze leiding echter een afstemkring op, die dan gevormd dient te worden door een condensator en spoel, dan gaat er weer wat bijzonders gebeuren.

Zijn de spoel en de condensator zó afgemeten, dat in deze kring de stroom b.v. 1.000.000 maal per seconde heen en weer zou slingeren of lopen, dan zal, als er een zender zou zijn, die een magnetisch veld veroorzaakt, dat eveneens 1.000.000 maal per seconde van richting verandert, deze kring worden „aangestoten“. D.w.z. dat de uit dit veld voortkomende spanning en de door de invoer naar de aarde lopende stroom de slingerbeweging van de electronen in de afstemkring a.h.w. aanmoedigen, door ze op het juiste, gelijklopende ogenblik een zetje te geven. De andere zenders kunnen dit verschijnsel niet in die mate te voorschijn roepen, omdat ze niet op het goede moment helpen. Het zaakje loopt in dit geval niet ge-



lijk, precies als de man die een schommelend jongetje **niet** op het juiste ogenblik een zetje geeft. Het verschijnsel, dat die zender van 1.000.000 trillingen (ook wel: 1.000.000 perioden per sec. of per./sec.) te weegbrengt is een gevolg van het feit, dat onze kring „afstemming“ of „in resonantie“ verkeert. Doordat er resonantie is, en de electronen dus steeds op het juiste ogenblik hun zetje krijgen, wordt de stroom in de kring zeer sterk en daardoor stijgt de spanning aan de beide kringcontacten.

Hoe beter we nu onze spoel hebben gemaakt, dus hoe **minder** weerstand dat ding heeft en hoe **gunstiger** de vorm is, hoe **hoger** die spanning aan de beide kringaansluitingen zal worden. Normaal is het zo, dat in de gelijkstroomtechniek een hoge spanning alleen maar daar kan ontstaan, waar de weerstand hoog en de stroom groot is.

Maar het grappige is, dat **dit** soort weerstand in onze kring juist **laag** moet zijn. Toch gedraagt het gehele geval zich **alsof** die weerstand hoog is. Er is dus **schijnbaar** een hoge weerstand voor de wisselspanningen. Deze **schijnbare weerstand** noemen we „impedantie“. Een impedantie is er dus alléén voor wisselstromen en spanningen. Het gevolg hiervan is dan ook weer zó, dat dóór het stelsel antennekring-aarde maar een zeer geringe, practisch niet aantoonbare stroom loopt, maar in **de kring** een zeer sterke. Die stroom, die in de kring zelf rondloopt, noemen we dan ook de „rondgaande stroom“. Voor de andere „frequenties“, dus de stromen van stations die niet met de kring in resonantie zijn, gedraagt de kring zich echter als een kortsluiting, d.w.z. dat ze niet door de kring worden gehinderd en ongestoord naar aarde verdwijnen.

Vervolg op pag. 35

DRUKKNOP - SPOELCENTRALE

TELEVISIE - ONDERDELEN



AM / FM SPOEL - UNITS

INSTRUMENTEN-SCHAKELAARS



ZELFBOUW VAN EEN

## Kathodestraal-Oscillograaf

MET DE HEATHKIT BOUWDOOS 0-8



Het systeem, gepropageerd en gereleiseerd door de Heath Co., Benton Harbor, Mich. om elektronische test- en meetinstrumenten in bouwdoosvorm te leveren, waarbij de gebruiker het instrument monteert en bedraadt, is in de Verenigde Staten in betrekkelijk korte tijd populair geworden.

Het feit, dat sinds enige tijd de Heathkits — zoals deze bouwdozen genoemd worden — ook in Nederland verkrijgbaar zijn, is voor ons aanleiding een dergelijke bouwdoos eens nader onder de loupe te nemen. Wij lieten hierbij het oog vallen op de Kathodestraal-Oscillograaf, een instrument dat door zijn werking wel het meest tot de verbeelding spreekt. Hoewel hier dus alleen deze bouwdoos besproken wordt, is veel van het besprokene ook representatief voor de andere instrumenten van de waarlijk indrukwekkende rij, zoals buisvoltmeter, elektronische voltmeter, Q-meter, Grid Dip-meter, Signal Tracer, Condensator-Tester, Audio-Generator, etc. Het aantrekkelijke is, dat de uiterlijke uitvoering van al deze instrumenten, zoals kleur van huis en paneel, springlak, knoppen van alle instrumenten identiek is. Het is daardoor mogelijk geleidelijk, naarmate de tijd en vooral de contanten dit toelaten een instrumentarium op te bouwen, dat één geheel vormt.

Behalve soldeer bevat deze bouwdoos alles — maar dan ook alles! — wat nodig is voor de constructie.

De gebouwde Heathkit Kathodestraal-oscillograaf voldoet aan de volgende specificaties:

Verticaal:

Frequentieweergave  $\pm 2$  db. 10 per. tot 1 Mc.;  $\pm 6$  db. 5 per. tot 2 Mc.

Gevoeligheid: 25 mV/inch beeldhoogte bij 1 Kc.

Ingangsimpedantie: 47 pF  
—2 M $\Omega$  in stand 1; 35 pF—  
2 M $\Omega$  in stand 10—100.

Horizontaal:

Freq.-weergave  $\pm 6$  db. 10 per tot 1 Mc;

Gevoeligheid: 0.6 V/inch bij 1 Kc.

Ingangsimp.: 25 pF—1 M $\Omega$   
Tijdbasis-freq.: 15—100.000 per.

Vertic. ingangsverzw.: x 1, x 10, x 100;

Kathodestraalbuis: 5 BP—i, 12,5 cm.

Afm. van het apparaat: 21.5 x 32,5 x 43 cm.

Aan elke bouwdoos is een boek met 36 pagina's toegevoegd met 34 afbeeldingen. Voorzover deze tekeningen betrekking hebben op de montage zijn deze tekeningen nog eens, en dan op meer dan ware grootte soms, afgedrukt op losse vellen, als bijlage tot de bouwbeschrijving.

Met de bouw en de montage zullen zich in het geheel geen moeilijkheden voordoen, gezien de praktische stap voor stap werkwijze.

Naar onze mening door het gedetailleerde een werkelijk volmaakte bouwbeschrijving.

Ook wordt veel aandacht besteed aan de afregeling van het apparaat, welke in het kort hierop neerkomt, dat de twee trimmers zodanig dienen te worden afgeregeld, dat op het scherm de driehoek verandert in een rechte lijn, terwijl de pot.meter aan de zijkant van het chassis zolang wordt gesteld, totdat de punt geheel rond is.

**Weerstanden:**

½ Watt: 7 x 470 Ohm, 1 x 3.3 k, 1 x 4.7 k; 4 x 10 k; 1 x 22 k; 1 x 33 k; 4 x 47 k; 1 x 100 k; 1 x 220 k; 1 x 330 k; 3 x 470 k; 1 x 680 k; 6 x 1 Meg; 2 x 3.3 Meg; 4 x 10 Meg.

1 Watt: 1 x 1 k; 4 x 22 k.

2 Watt: 1 x 15 k; 1 x 1 Meg.

**Condensators:**

2 trimmers 5—20 pF.

1 x 27 pF; 1 x 100; 1 x 270; 1 x 500; 1 x 0.001  $\mu$ F; 1 x 0.002; 1 x 0.01; 3 x 0.02; 4 x 0.05; 1 0.1; 3 x 0.25; 2 x 0.5; 1 x 1  $\mu$ F; 1 x 8  $\mu$ F 475 V; 1 x 10 1 x 10  $\mu$ F 25 V; 1 x 20+20+10+10  $\mu$ F 450 V.

**Potentiometers:**

1 x 5 k Ohm, 2 x 50 k; 1 x 100 k; 1 x 200 k met middenaftakking; 1 x 500 k; 1 x 1 Meg; 1 x 5 + 5 k; 1 x 1 + Meg.

**Schakelaars:**

1 x enkelpolig;

2 x dubbelpolig, 2 standen

1 x roterende schakelaar, 1 sectie, 3 standen;

1 x idem, 2 secties, 4 standen.

**Buizen:**

2 x 5Y3GT; 1 x 6C4; 6J5GT; 4 x 12AT7; 1 x 5CP1 of 5BP1, 1 verklikkerlampje.

**Knoppen etc.:**

4 „acorn“ knoppen; 6 pijlknoppen; 1 anode connector; 2 krokodilklampen; 2 bananenstekkers; 6 aansluitcontacten

**Metalen delen:**

1 huis; 1 chassis, 1 frontpaneel, 1 ondersteuning voor de kathodestraalbuis; 4 driehoek. chassisdelen; 1 afschermplaat; 1 dekplaatje voor aansluitstrip; 2 buissteunen; 1 paneelring voor kathodestraalbuis; 1 klamp voor de afschermplaat; 1 handvat.

**Buisvoeten, etc.**

11 buisvoeten van verschillend type, 9 aansluitstrippen: netsnoer; blank draad; montage draad en draad voor testsnoeren.

Verder: rubber tules, schroeven en moeren, sluitingen, soldeerklampen en rubbervoeten.

Voorts: 2 smoorspoelen, 1 mH; 1 voedingstransformator; fitting, etc. voor verlichtingslampje, zekering m. houder.

Wij komen met een nieuwe serie spoeltjes voor

**VIDDELEER TOONREGELING**

U kunt reeds nu bestellen

Levering half December

Vraagt Uw handelaar

**HERCULES-RADIO - HILVERSUM**

Wij ontvangen nog steeds vele aanvragen voor reeds verschenen nummers. Deze kunnen echter alleen dan worden afgezonden, indien de vrager de port voor eigen rekening neemt.

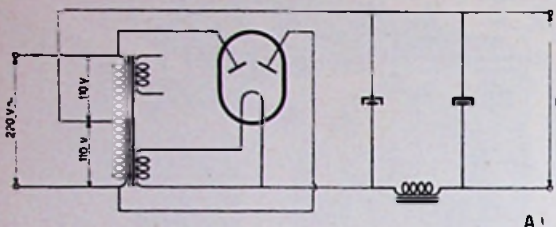
Ter bespoediging van de ontwikkeling gaarne één onderwerp op briefkaart of in een brief



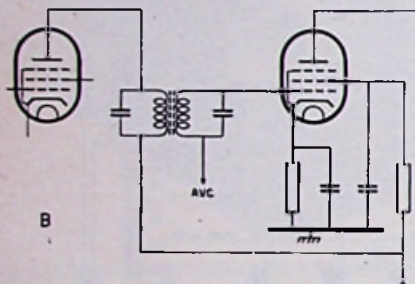




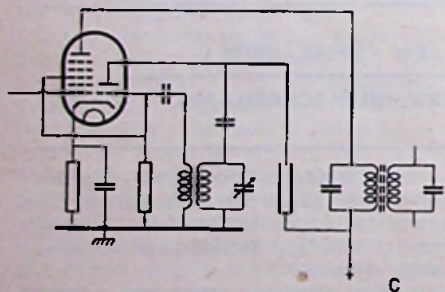
# RE KERSTPRIJSVRAAG



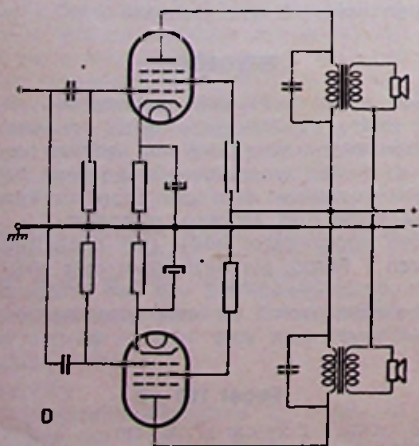
1. Deze tekening beeldt een eindtrap van een balansversterker uit.



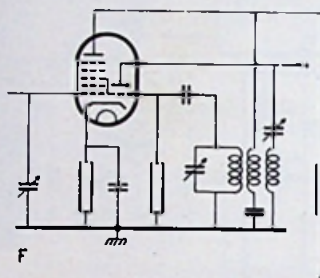
2. Hier ziet U een detectortrap van een cascade-ontvanger, waarin h.t.-versterker en detector in één buis zijn verenigd.



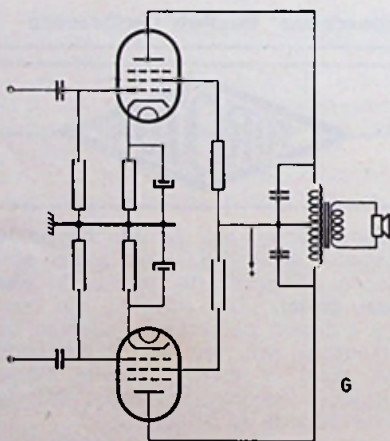
3. Een gelijkrichter, regelrecht gevoed uit het lichtnet, terwijl men de beide platen van de gelijkrichtbuis afzonderlijk benut.



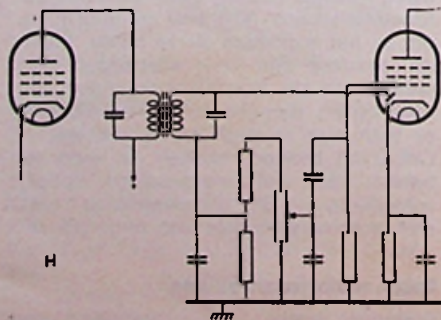
4. Dit is duidelijk de detectietrap van een superhetontvanger.



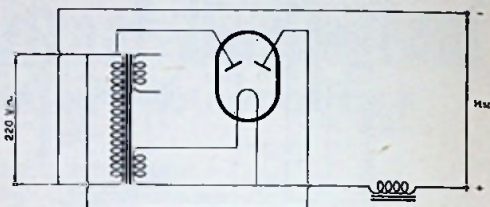
6. De eindtrap van een twee-kanalen-versterker.



7. Van deze superhet-ontvanger tekenen wij de mengtrap.



8. Een enkelfasige gelijkrichter, regelrecht gevoed uit het lichtnet.



5. Een fragment uit een superhetschema en wel de eerste m.f.-versterker.

Tja, beste lezers van **RE**, daar krijgen wij 8 principeschema's met onderschriften door elkaar. En U weet, wij zijn echt niet technisch aangelegd en daarom roepen wij Uw hulp in. Iedere tekening heeft een letter en ieder onderschrift een cijfer. Wat U te doen heeft, is het juiste onderschrift te plaatsen bij iedere tekening. Op een briefkaart van 7 cent, gericht aan **RE**, Postbus 14, Haarlem, schrijft U eenvoudig het cijfer van het juiste onderschrift achter de letter van de tekening. Dus b.v. zo:

A—6  
B—2  
C—1 enz.

U ziet, het is doodeenvoudig. Hiermee kunt U in aanmerking komen voor een der volgende prijzen:

1e prijs: f 15.—  
2e prijs: f 10.—  
3e prijs: f 5.—

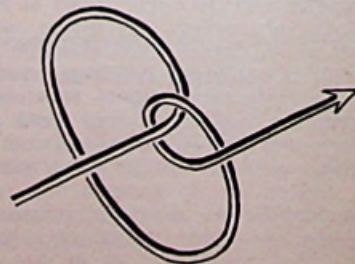
Bij meer goede oplossingen beslist het lot.

Ook de niet-abonné mag aan deze prijsvraag deelnemen. Inzending vóór 1 Februari 1954.

## HET BUNDELEN VAN DRADEN

Het is altijd netjes, als men een aantal draden kan bundelen, omdat het aanzien van onze apparatuur daar ten zeerste door wordt verbeterd. Dit bundelen is echter niet zo eenvoudig als het op het eerste gezicht lijkt en men moet ook hier de juiste steek kennen. Kent men die niet, tien tegen een dat er dan niets van terecht komt en 't spul in een onbewaakt ogenblik los raakt.

De hierbij afgebeelde steek houdt echter ook bij breuk, omdat de draad zich bij iedere lus zelf opsluit.

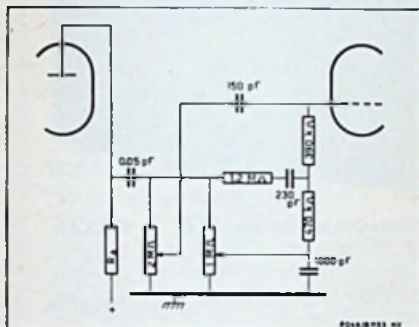




Vervolg van pag. 29

wenselijk. Of de beide roosters der eindbuizen wel evengrote, in tegenfase liggende spanningen krijgen, zou gemeten moeten worden. De beide kathodeweerstanden dienen te worden ontkoppeld, óf vervangen door één gemeenschappelijke (in de beide eindbuizen).

Waarom hebt U naast smoorspoelen óók nog weerstanden in de afvlakking der voortrappen gesnakteld? — Dat moet bij een dergelijke rigoreuze afvlakking niet nodig zijn. Bovendien: zo hoog is Uw plaatsspanning niet!



Wigman

**J. Oosterbeek, A'dam.** — Zoudt U mij inlichtingen omtrent het aantal windingen voor een ingangstransformator kunnen verschaffen?

Antw.: Voor het aantal windingen van een ingangstransformator, of in het algemeen laag-niveau-breedband-transformatoren, is helaas niet zo'n eenvoudig recept te geven als voor voedingstrafó's, die slechts bij één frequentie (50 Hz) worden gebruikt.

Aan het ontwerp van breedband-transformatoren zit véél meer vast. De frequentiearakteristiek aan de onderkant wordt bepaald door de eigenschappen van het kernmateriaal (permeabiliteit en kernverliezen, die o.a. van de blikdikte afhankelijk zijn), welke eigenschappen men dus dient te kennen, en verder door de afsluitweerstand, waarbij o.a. het feit, of al of niet een condensator wordt toegepast om de transformator „stroomloos" te schakelen, en of de secundaire al of niet met een weerstand wordt afgesloten, van belang is.

Voorts is het bij breedband-transformatoren, anders dan bij voedingstransformatoren, helemaal niet onverschillig hoe de wikkelingen worden uitgevoerd en aangesloten. De spreidingszelfinductie en de wikkelcapaciteit hangen hiervan af en deze twee grootheden, tezamen met de afsluitweer-

standen, bepalen de frequentiearakteristiek aan de hoge kant.

Wij zijn er niet zeker van, of voor de behandeling van dit onderwerp, waarbij een zekere hoeveelheid rekenwerk niet is te vermijden, bij onze lezers voldoende belangstelling bestaat. Mocht dit wél het geval blijken te zijn, dan zullen wij er gaarne een serie artikelen aan wijden.

VICDELEER

### INHOUDSOPGAVE JAARGANG 1953

Diegenen, die een opbergmap, dan wel inbindmap bestelden of nog zullen bestellen, ontvangen gratis bij hun zending een inhoudsopgave voor de jaargang 1953. Indien men zich geen der beide mappen wil aanschaffen en toch een inhoudsopgave wil ontvangen, dient men 25 cent in postzegels in brief te zenden aan **R.F. Postbus 14, Haarlem.**

Voor een betere coördinatie verzoecken wij onze lezers in de plaatsen waar **R.F.** -dealers gevestigd zijn, zich tot dezen te wenden.

### ROBBIE ROBOT



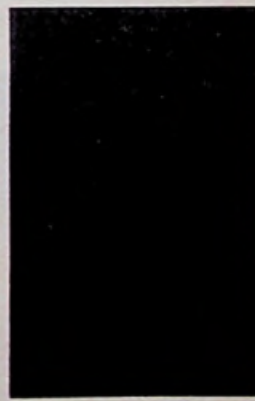
Als elke andere Nederlander koopt Robbie een kerstboom



En in een kerstboom behoort natuurlijk mooie verlichting.



En nu nog even de steker in het stopcontact . . .



# ROBOT

'N BEGRIP

voor KWALITEIT EN PRIJS op het gebied van  
TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

VRAAGT UW WINKELIER





**SIEMENS**

**ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN**

IN MINIATUUR-UITVOERING

IDEAAL VOOR VAKMAN EN AMATEUR

Gewicht slechts 3 gram

Afmetingen gem. 6.5 x 33 mm

Bedr. temp. bereik: — 20° C. tot + 70° C.

**Type B 4117**

10 $\mu$ F	12/15 V	.....	p. stuk	f 1.—
25 $\mu$ F	12/15 V	.....	"	- 1.05
50 $\mu$ F	12/15 V	.....	"	- 1.20
5 $\mu$ F	30/35 V	.....	"	- 1.10
10 $\mu$ F	30/35 V	.....	"	- 1.15
25 $\mu$ F	30/35 V	.....	"	- 1.20
2 $\mu$ F	70/80 V	.....	"	- 1.25
5 $\mu$ F	70/80 V	.....	"	- 1.35
10 $\mu$ F	70/80 V	.....	"	- 1.40
2 $\mu$ F	100/110 V	.....	"	- 1.30
5 $\mu$ F	100/110 V	.....	"	- 1.35

**Type B 4311**

1 $\mu$ F	150/165 V	.....	p. stuk	f 1.25
2 $\mu$ F	150/165 V	.....	"	- 1.30
4 $\mu$ F	150/165 V	.....	"	- 1.35
0.5 $\mu$ F	250/275 V	.....	"	- 1.35
1 $\mu$ F	250/275 V	.....	"	- 1.30
2 $\mu$ F	250/275 V	.....	"	- 1.35
0.5 $\mu$ F	350/385 V	.....	"	- 1.35
1 $\mu$ F	350/385 V	.....	"	- 1.40
2 $\mu$ F	350/385 V	.....	"	- 1.45

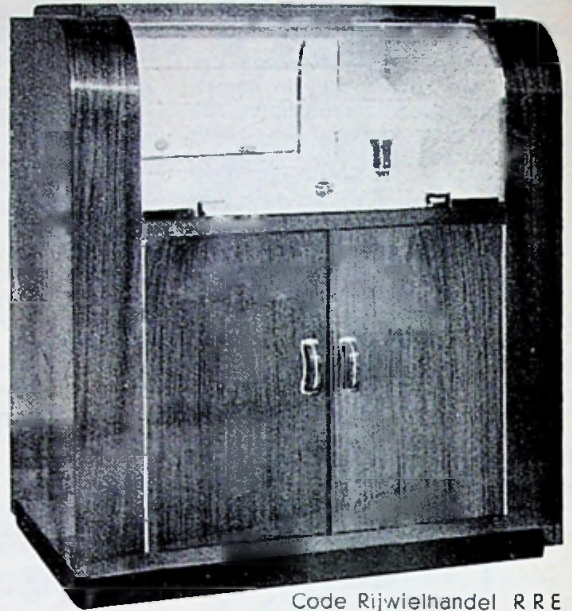
**NEDERLANDSE SIEMENSMAATSCHAPPIJ N.V.**

Rijnstraat 24 - 's-Gravenhage - Telef. 72 38 10

Alleenvetegenwoordiging van:

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
Wernerwerk für Radiotechnik, Karlsruhe

Levering uitsluitend via de detailhandel



Code Rijwielhandel R R E

Met deze Gramfoon-Onderzetkast **HEBT U SUCCES** Fr. remb. door geh. Nederland. Compl. met binnenverlichting (2 lampen en drukschakelaar) en spiegel gemonteerd. Zó aan de siuiten Prima kwaliteit en afwerking. Motorbord uitzagen voor Philips en Garrard f 2.50 - Joboton 4 en Dual f 1.50 per stuk.

Levering uitsluitend via de handel

Fa. CHR. KARSDORP - Rotterdam - Bleiswijkstr. 21c  
Telefoon K 1800 - 81692

**HANDELSONDERNEMING**



SINGEL 72 — AMSTERDAM  
TELEFOON 33881

W en B Electrolytische condensatoren

FÖRDERER Potentiometers

PROVA Luidsprekermateriaal

WIMA Kokercondensatoren

PROVA Hoornluidsprekers

MORGANITE Weerstanden in ½ Watt en 1 Watt

ETHERMASTER Spoelblokken, M.F.-trafo's en Sets

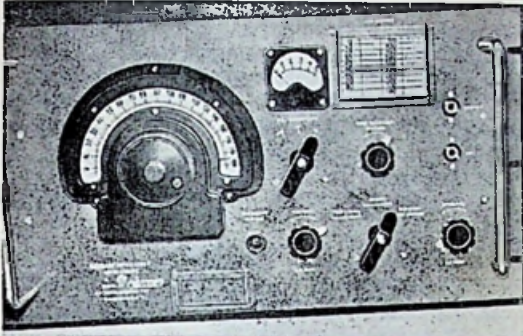
**LUIDSPREKERREPARATIE** voor de handel, onder volledige garantie. De luidsprekers worden geheel vernieuwd en zo nodig gespoten

Al onze artikelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij  
Uw winkelier, die op aanvraag onze  
Prijlijsten en Documentatie ontvangt



# RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53, Amsterdam Tel. K2900-85315 Giro 466928. Vanaf Centr. Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruisling Bilderdijkstr. Zie ook onze speciale dumpetalage in de Potgieterstraat 61



**„SIEMENS BLINKERTJES“.** Constructie: een miniatuur-relais dat verklikkersysteem aandrijft. Inw. weerst. relais 1200 Ω, spann. 24 V, min. stroomgevoeligh. 15 mA. Bruikbaar v. vele indicatie-doeleinden! Frontmaten: 10x20 mm. Prijs f 1.—.

**TOONGENERATOR-UNIT.** Bevat 2 var. condensatoren, cap. elk 500 pF, aangedreven d.m.v. boldrive. Vertraging 1:2,5. Tevens zijn twee stappencond. ingeb. met min. cap. van 250 cm. en max. 2750 cm (samengest. uit 6 mica-cond. en parallelschakelaar). Units lenen zich vooral voor bouw van zwingstooengenerator. De prijs bedraagt f 9.75.

**MONITOR-KRISTAL TYPE 2.** Een pracht-kastje. Afm. 190x140 x125 mm. Chassis verend. Bevat nog de volgende onderdelen: l.f.-trafo, l.f.-smoorsp., Schakelaar: 7 st., 1 moeder-contact, Schak. aan/uit, Sign.-lampje, 2 enk.pol. B.-L.-plugs, Telef.-plug, Div. weerst. en cond. enz. enz. Prijs sl. f 5.75.

**R1132A, de V.H.F.-Set bij uitstek!!** Voor 2 Mtr.: Politie, Mobilfoon, of F.M.-ontvangst. Buizenbezett.: VR65: Presel.; VR65: Mngbs; VR66: Oscill.; 3 x VR53 (EF39): m.f.-verst.; 6H6: Det.; VR57 (EK32): l.f.-verst. en muter; 6J5: Eindbuis; VR53 (EF39): Beatosc., VS70: Stabilisator. Origineel bereik: 100—124 Mc/sec. De ontvangers zijn gemonteerd in prachtige grijze kasten. Afstemm. d.m.v. slijpvrije lijnregelschaal 0—180°. Afstemmeter 0—5 mA., h.f.- en l.f.-volumeregeling. Gevoeligheidsregelaar; Toonregeling van beatosc. dB-attenuation, enz. „Schaft U nog heden deze U.K.W. Ontvanger aan!“ Zowel uit technisch als aesthetisch oogpunt: „een juweel“, en wat de ombouw betreft: „EEN KIND KAN DE WAS DOEN“. Prijs ontvanger f 125.—. Bijbehorend gecomb. orig.- en ombouw-schema f 1.—.

**MINIATUUR LUIDSPREKER.** Als contrölespeaker of tweeter enz. Spreekspoelimp. bij 1000 Hz: 50 Ω. Gemonteerd in bakelieten omhulsel. Voor de belachelijke prijs van f 2.90.

**De bekende INDICATOR-SET Type 62.** Beeldbuis VCR 97, 16 buizen VR65 (CV118), 2 x VR54 (6H6), 2 V.H.F.-diodes, type EA50 (VR 92). Verder bevat de Set nog de volg. onderdelen: div. dr.gew.- en kool-pot.meters, hoogsp.cond., 4 h.f. ijzerkertrafo's, strip m. versch. weerst. en cond. Geheel compl. bedraagt de prijs f 80.—. Zonder kristal, zaagtandregelaar en mu-metalen afscherm., onderdelen, die voor T.V.-ontvangst absoluut overbodig zijn, prijs f 62.50. Verzending: Ongefrankeerd! Verpakk. in originele pracht-kist mogelijk (ideaal v. gereedsch. e.d.) meerprijs f 3.— Deze kisten worden niet teruggenomen! — Voor ombouw van de Indicator werd door onze technici een feilloos schema ontw. in 3 delen, t.w.: beeld- en geluidsontv., tijd-basis en P.S.A. en voll. werktek. v. gehele Set op schaal. Bij aankoop Set f 2.50. Ook los verkrijgbaar: prijs f 4.50

**VCR97 NIEUW IN KRAT PRIJS f 17.50** De buizen worden voor aflevering getest op TV

GEEN AVERIJ



MET EEN  
KAT BATTERIJ!

VOOR

**TWENTE**

UW ADRES

**RADIO NIJHUIS**

OLDENZAALSESTRAAT 104  
ENSCHEDA



Alleen. v. o. v. coördinatie in Nederland N.V. Pope's Draad- en Lampenfabriek  
Verkoopkantoor voor Nederland Groenburghal 41-43 Amsterdam Tel. 45235-48145





**REX-RECORD**  
 WAGENSTRAAT 131  
 DEN HAAG  
 Telef. 11.07.05

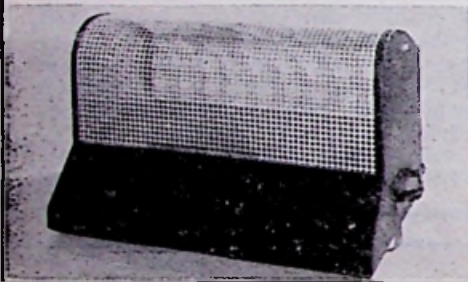
**VOOR DE 100 MC. (F.M. Band)**

Gevouwen Di-Pool m. staafant.	f 7.50	Afspanisol. v. Coax- of Twin-	
Zware gevouwen Di-Pool	f 14.—	Leadkabel (hout- of muurbeves-	
Ronde Di-Pool v. masibevest.	f 14.60	tiging) vanaf .....	f 0.25
Zware gevouw. Di-Pool m. refl.	f 23.50	15 cm. afsp.isol. m. stalen dubel	f 0.60
Zware Kruls Di-Pool (4-zijdig		20 cm afspanisol. m. schroef ..	f 0.75
richtinggevoelig) .....	f 31.50	15 cm. afspanisol. m. mastbeugel	f 0.85
Twin-Lead kabel normaal prima kwaliteit		p. mtr. ....	f 0.36

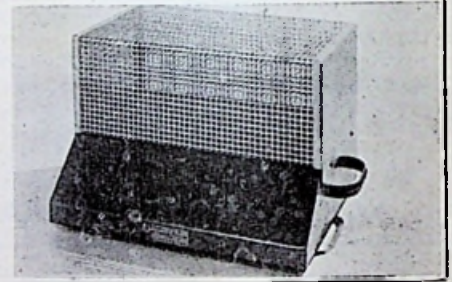
<b>SPECIALE AANBIEDING:</b> Zware plastic tape-haspels m. tijdstrook en bandinleg-			
gleuf :	180 mtr. ....		f 1.35
	360 mtr. ....		f 1.95
Bandhouders v. 1000 mtr. (Patent A.E.G.)	.....		f 6.50

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

**UW VERSTERKER.... ZAL ER HEEL WAT FRAAIER UITZIEN,  
 ALS U BOUWT OP EEN „GEHU” CHASSIS**



Vraagt er eens naar  
 bij Uw Winkelier



**LESA**  
 POTENTIOMETERS



GRAFJET logaritmisch en lineair in 20, 25 en 30 mm diam. met en zonder schakelaar  
 Ook met midden-afkapping leverbaar diameter met en zonder schakelaar

Dubbele potentiometers op enkele of dubbele as  
**DRAADGEWONDEN** Potentiometers v. 2 tot 200 Watt in de waarden van 5 t.m. 200.000 Ohm

Onze nieuwe **Catalogus 1953 54** bevat nadere beschrijving van de LESA potentiometers, alsmede een uitgebreide collectie Radio-materiaal

Op aanvraag wordt de catalogus gaarne aan den Handel toegezonden door de firma  
**ALFRED LUDERT, v. Maerlantlaan 1, Amersfoort**  
 Telefoon 5724

**BIJ IEDERE GOEDE HANDELAAR  
 KUNT OOK U BETREKKEN**

**Ducati**

**7-bands carroussel-spoelenheden  
 en toebehoren**

(zie: bouwbeschrijving Firato-nummer)

**Ducati**

**condensatoren**

**W.M.F.**

**doopwikkelcondensatoren**

**BEYSCHLAG**

**weerstanden voor elk doel**

**Dru**

**drukknopspoeleenheden**



# De nieuwe „Jobophone” Platenspeler 3 snelheden

**MET AUTOSCHAKELING**



Prijs compleet met snoeren en stekkers: voor inbouw

**f 86.-**

gemonteerd op standaard geheel speelklaar

**f 10.- extra**

**INSTRUMENT VOOR PERFECTE WEERGAVE VAN ALLE SOORTEN GRAMOFONPLATEN**

Vraagt demonstratie bij de radio- en gramfoonhandel. - „JOBÓ” N.V., Leidsegr. 90 - Amsterdam - Tel. 30705-33153

## UITGERUST:

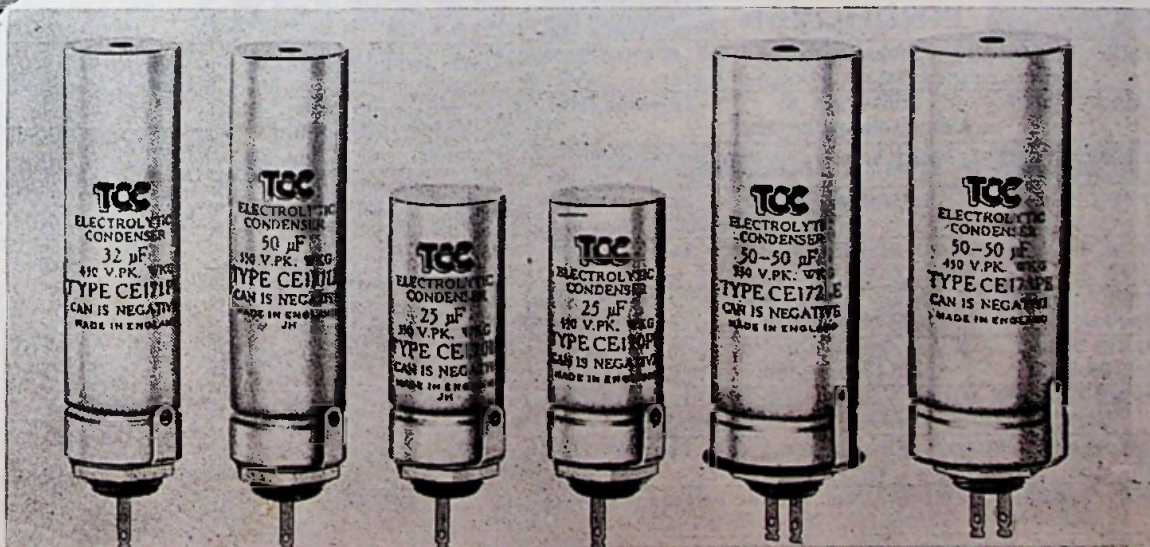
met de „JOBÓpatent” Pickup geleider. Hiermede plaatst U de saffier onfeilbaar in de eerste groef van elke gewenste plaat.

Automatische schakelaar

Nieuwste Ronette TO-284 „turnover” pickup met twee saffieren (normaal en langspeel).



## CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie



**LAGE PRIJZEN**

**EERSTE KLAS KWALITEIT**

**THE TELEGRAPH CONDENSOR Co., LTD., DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN**

Vraagt Hollandse catalogus

**NIJKERK'S RADIO N.V., AMSTERDAM — — Warmoesstraat 94 — — Telef. 37337—36883**



**ALKMAAR**

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203  
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio **BUISMAN** - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180  
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205  
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

**AMSTERDAM**

RADIO „DEMON” - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel  
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateurs

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47  
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN  
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494  
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721  
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR” — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315  
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300  
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

**BREDA**

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356  
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

**DELFT**

Firma P. VAN DRIEL - Bultenwatersloot 35 - Telef. 988  
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO HEEN - Verwersdijk 112-114  
Reparatie Radio - Versterkers

RADIO KUIPER - Verwersdijk 30 - Telefoon 2850  
BOUW - REPARATIE - MEETAPPARATUUR

RADIO RADAR - Doelenstraat 68 - Telef. 3624  
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121  
ALLE ONDERDELEN

**EINDHOVEN**

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287  
de onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427  
Alle Radio-onderdelen

**'s-GRAVENHAGE**

„RADIO GERRESE” - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09  
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19  
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO” - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf  
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71e  
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen Giro 58.24.28

RADIO-TECHNIEK MEIJER - Dennyweg 53 - Telef. 18 02 27  
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE!!!

Radiohandel „RADAR” - Rijswijkseweg 632 - Telef. 11 82 15  
SPECIAAL VOOR ZELFBOUW

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11 07 05  
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

SHOP RADIO - Badhuisstr. 130 - Scheveningen - Tel. 33.34.78  
RADIO-HANDEL EN -REPARATIE

Geluidsbureau „ZUIDERPARK” - Tel. 32.32.75 - Giro 47.39.15  
RADIO-ONDERDELEN

**HAARLEM**

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86<sup>b</sup> b. Spaarnhovenstr.  
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

**GRONINGEN**

„CRESCENDO RADIO” sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890  
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten  
Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819  
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvangst

**HENGelo (o)**

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881  
ONDERDELEN REPARATIE METZ-RADIO

**HILVERSUM**

RADIO „GOOILAND” - Langestraat 107 - Telef. 3333  
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA”  
Havenstraat 34 Telefoon 2765

**ROTTERDAM**

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukeisdijk 157C - Tel. 51539  
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038  
Met bus S vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428  
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13  
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132  
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO” L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770  
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 247  
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

**UTRECHT**

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336  
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165  
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

**ERRÉTJES**

Ingeschreven abonné's kunnen van deze rubriek gratis gebruik maken.

Welke hoog(laag)-fidelist m. volwaard. meetapparat. wil mijn HV 215 testen? L. P. A. de Jongh, Postjeskade 83", A'dam-W.

Aangeb. schriftel. cursus Radiomont. A en B à f 7.50; tezamen f 12.—. Fund. of Radio f 6.—. Br. H21

TE KOOP: Pin-up super type MK 50a m. balanseindr., 4 b. m. 8 W. „Isophon luidspr. en „Plaza” kast. Gegar. kwal. en z.g.a.n. t.e.a.b. - Br. No. K22

TE KOOP: „Hallicrafters” S-36 comm.ontv. Bereik 2-10 m. (in 3 ber.) Omsch.baar AM/FM. In pr. st. f 500.—. Br. L 27.

GEVRAAGD: Zware smoorsp. 150—250 mA. - Br. V 26.

GEVRAAGD: voedingtrafo 2 x 300 à 400 V, minstens 150 mA + gloeispann. - Br. M24

AANGEB.: 6 V accu f 25.—; 12 V accu f 35.—; GEVRAAGD Electr. gramofoon. Br. S 25.

TE KOOP: compl. TV-ontvang. v. Oog-in-Al-schema f 150.—; compl. Fonolint verst. m. EM4 als indicator f 65.—; 4-lamps rechthoekontv., dump. v. 35—3000 m. in 5 trappen, z. voeding of l.s.p. f 25.—; transceiv. 50—90 m., 1,5 V 7 buizen, z. voeding f 30.—. Br. P-28.

TE KOOP: „M.-K.” Sportontv. compl. m. l.s.p., buizen en batt., kastje maroon gesp., f 45.— of hoogste bod daarboven. — Br. J 23.

**Bouw zelf Uw KOELKAST**

Volledige handleiding voor de zelfbouw van een koelkast  
Bestel nog heden door storting op giro-no. 59.41.37 van  
f 0.95 of door zending van een postwissel tot dit bedrag!

UITGEVERIJ WIMAR

HAARLEM

POSTBUS 14



# ONDERWERPEN PRIJSVRAAG

## Een opinie-onderzoek in aantrekkelijke vorm

Doe aan beide of aan één van beide prijsvragen mee! Het kan nog. Gaat er eens echt voor zittende a.s. feestdagen.

Niet alleen dat U er een aardige prijs mee kunt winnen, doch (en dat is belangrijker): U bepaalt daarmee het gehalte van Uw lijfblad en geeft ons een beeld van Uw wensen.

**DOE HET NU!**

**SUCCES**

DE BRIEFKAART MET 7 cts. POSTZEGEL ZENDEN AAN WIMAR - POSTBUS 14 - HAARLEM

**A** Welke der tot nu toe gepubliceerde artikelen die U in ~~AE~~ hebt gelezen, trokken naar Uw mening de meeste aandacht?

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....

Onder inzenders, welke de opinie der meeste lezers het best weet te benaderen, zal een eerste, tweede en derde prijs in de vorm van een waardebon resp. groot f 12.50, f 7.50 en f 5.— worden verloot.

**B** Welke praktische of theoretische onderwerpen moeten naar Uw mening in een der volgende uitgaven van ~~AE~~ worden behandeld?

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....

Degene, die de meest interessante onderwerpen instuurt, wint de eerste prijs in de vorm van een waardebon, groot f 12.50. Verder stellen wij nog een 2e en een 3e prijs van resp. f 10.— en f 5.— beschikbaar.

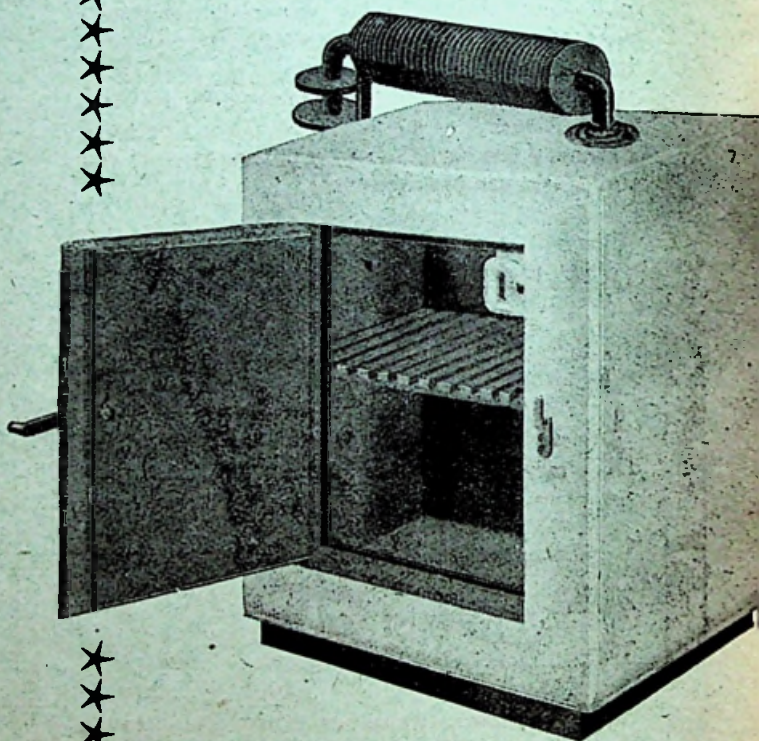
IN LINKER BOVENHOEK A, B OF AB — DENKT U ER OM UW ADRES TE VERMELDEN!



**BOUW ZELF UW**



# **KOELKAST**



**PRIJS**

**F 0.95**

**DOOR: W. TEBRA**

Hierlangs afknippen

Ondergetekende verzoekt omgaande toezending  
van ..... ex. BOUW ZELF UW IJSKAST

Het verschuldigde bedrag ad f 0.95 werd door hem  
gestort op postglo 59.41.37 van WIMAR UITG. MIJ.  
Postbus 14 Haarlem (is aan postzegels bijgesloten)

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Wanneer geen postzegels worden bijgesloten als  
drukwerk in open enveloppe verzenden.



## TUCHEL-CONTACTEN

luiden een nieuw tijdperk op contact-gebied in, door gebruik-making van als een tang werkende concentrische veren.

**Leverbaar:** Meerpolege stekker- en busstroken, meerpolege kabelkoppelingen, meerpolege miniaturkoppelingen, coaxiale koppelingen, afdekkappen en stekkerhuizen.

**Levering:** Aan de industrie via ons, aan particulieren uitsluitend via de detailhandel.

N. V. Handelmaatschappij **BLESSING - ETRA**  
Oostzeedijk 218, Rotterdam, Telef. 11.34.55



**LUIDSPREKERS**



**ELECTROLYTISCHE  
CONDENSATOREN**

## GEVRAAGD

**JONGEMAN**, bekend met radio,  
voor opleiding in de verkoop;  
goed handschrift vereist.

Uitvoerige sollicitaties aan **NIJKERK's RADIO N.V.**,  
Amsterdam - Warmoesstraat 94

Indien U goede condensatoren wenst, kiest U

**„ELKONDA”**

**KOKER** condensatoren

**DOOPWIKKEL** condensatoren tot 0.1  $\mu$ F 1000 V

**KUNSTFOLIE** condensatoren constant tot 150° C.

Voor storingsarme antennes is „TELO” een begrip

**HANDELONDERNEMING C. E. THIERENS**  
v. Blankenburgstraat 23 - den Haag - Telef. 33.48.06

ALLE ARTIKELN IN **-RE-** GEADVERTEERD ZIJN  
BIJ ONS VERKRIJGBAAR

:: REPARATIE OP ALLE GEBIED ::

**RADIO- ELECTRO- TECHN. BUREAU**

## STIPHOUT

HOOGSTRAAT 3 - TELEFOON 19361 - HAARLEM  
POSTGIRO 14.69.04

**ENIGE VAN ONZE NIEUWE SUCCESSEN !**

**Peiker Hoogtoon-Kristalluidspreker**, met ingebouwde cond. Via de primaire zijde direct aan te sluiten ..... f 11.90

**Ferrit Staven**, bewikkeld voor lange- en midden, golf, voorzien van afscherming en bevestiging voor koffer-apparaten e.d.

Staallengte 140 mm ..... f 5.60

Staallengte 240 mm ..... f 7.75

**Ferrit Inbouw-pellantenne** met versterker (buis EF80) voor lange- en middengolf ..... f 49.—

**UCO, Riouwstraat 189, Den Haag**, importeurs van de **WIMA Tropydur** condensatoren en de gouden Noorse **D.N.H.** luidsprekers





# HIRSCHMANN

F.M.- TELEVISIE- EN  
AUTO-ANTENNES  
KLEIN-MATERIAAL



## LESA

POTENTIOMETERS

### „RUWEL” STYROFLEX CONDENSATOREN

PRODUCTEN van zichtbare kwaliteit, vervaardigd volgens een geheel nieuw procédé en van unieke klasse.

Miniatuur-uitvoering in massieve polystyrene tube (ingesmolten element) — **gegarandeerd tropen- en vochtbestendig**. Bevestiging van soldeereinden volgens Ruwel-patent voor perfect en duurzaam contact. • Werkspanning: 125/250/500 V

5—5000 pF  $\pm$  2%  
en binnenkort tot 0.1  $\mu$ F

Vrijwel universele overschakeling van Duitse industrie op „RUWEL” condensatoren, waarvan reeds miljoenen stuks geproduceerd.

RADIO INDUSTRIEEL ONDERNEMING  
AMSTERDAM-C.

Gebouw „Heystee”,  
Reguliersdwaarsstraat 108-114  
Telefoon 32748



ELECTROSTATISCHE  
HOOGTOON  
LUIDSPREKERS  
tot 20000 Hz voor  
FM en TELEVISIE

HELLESENS  
TIJGER - BATTERIJEN  
2x de levensduur van  
een gewone batterij!  
IMPORT MARYNEN DEN HAAG



PICKUP'S



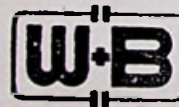
SIEMENS



VLAGGELIJKRICHTERS



LUIDSPREKERS



ELECTROLYTISCHE  
CONDENSATOREN

U  
en Uw  
familie  
wensen wij  
een prettig  
kerstfeest en een  
voorspoedig 1954

DIRECTIE, REDACTIE EN MEDEWERKERS VAN

## RADIO ELECTRONICA



# SPECIALE KERSTAANBIEDING VAN NIEUWE DUITSE FABRIEKSRESTANTEN

O.A. SIEMENS, ROSENTHALER  
RESISTA, MAYER, NEUBERGER  
HARTMAN & BRAUN  
METRA WATT

ZEER SPECIALE AANBIEDING. Voorzetapparaat voor  
F.M. voor type lamp ECH 42, zonder lamp, prijs  
slechts ..... - 5.—

WEERSTANDEN, diverse waarden  
0,5 tot 3 Watt 5% nauwkeurig ..... - 0.10  
100 stuks ongesorteerd ..... - 7.50

DRAAISPOELMETERS. Nieuw.  
30-0-30 V 0.1 A 6-0-6 mA 3 cm doorsn. - 5.—  
15-0-15 A 25-0-25 A m. shunt 5 cm drsn. - 6.—  
0-40 Volt ..... - 6.—

WEEKIJZERMETER 0-150 Volt ..... - 5.—

TROPENCONDENSATOREN  
1000, 2000, 20.000, 25.000, 50.000 pF - 0.20

KERAMISCHE SCHAKELAARS  
4 standen, 4 moedercontacten of 1 x 16  
standen ..... - 2.45

MINIATUUR MOTOR  
8 Watt, 12 Volt gelijkspanning, voor  
modelbouw, 6 cm lang, doorsn. 3,5 cm - 4.75

MINIATUUR-MOTOR  
8 Watt, 24 Volt gelijkspanning met ver-  
traging en magnetische torsie rem;  
ideaal te gebruiken voor modelspoor-  
trein, boot en andere modelbouw .. - 7.75

SCHUIFWEEERSTANDEN  
Pl.m. 800 Watt, o.a. voor toneeldeel-  
einden, diverse waarden ..... - 9.50

ZEKERINGHOUDERS voor inbouw ..... - 0.60

DE MEEST GEKOCHTE SPOELSET VAN DE MAAND:  
Spoelblok - 3 banden met m.f. duo-con-  
densator, schaal, chassis met lampv.  
voor Rimlock buizen, ooghouder, met  
lampvoet reeds gemonteerd, van de  
bekende fabriek „Wobbe“, tezamen m.  
schema, slechts ..... f 12.50

EEN IDEEAAL GESCHENK VOOR DE KERSTDAGEN  
Nog enkele gemonteerde „WOBBE“ toe-  
stellen zonder lampen, slechts p. stuk.... - 25.—

SPECIALE GARANTIEBEPALING  
Onder rembours gekochte goederen kunnen, indien  
de goederen niet aan de gestelde eisen voldoen,  
binnen 3 x 24 uur teruggestuurd worden, onder  
af trek van portokosten.

## RADIO-LENSSSEN

REPARATIE INRICHTING — INKOOP — VERKOOP  
Nieuwe Hoogstraat 10 — Amsterdam-C — Tel. 64494



## VOOR AM-, FM- EN TV- ONTVANGST

een **SUCCES**

in **KWALITEIT** en **PRIJS**

Vraagt UW handelaar cq. grossier

„TIKO“ ANTENNE-IMPORT

DEN HAAG TEL. 331525  
LAAN v. POOT 216

## ALFRED LUDERT

Van Maerlantlaan 1 Amersfoort Tel. 5724

### ONZE NIEUWE CATALOGUS 1953/1954

die op aanvraag gaarne aan den Handel wordt  
toegezonden, bevat een uitgebreide collectie  
RADIO-MATERIAAL in de bekende merken, o.a.

- LESA Potentiometers, grafiet en draadgew.
- CREAS Electrolyt- en Papier-condensatoren
- BRENETTE Kristal Pickups en -Elementen
- BRENETTE Kristal Microfoons en -Elementen
- ROSENTHAL Keram. condensat. en weerstanden
- PRONTO Trimgereedschap
- SELECT Netfilters, Meetzender-spoelblokken,  
enz.
- FÖRDERER en WIS1 antennes en onderdelen
- JEANRENAUD schakelaars

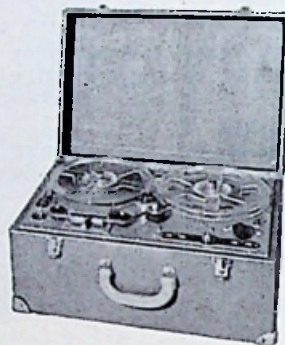
Vraagt de geïllustreerde prospectus van de  
„VISIPART“ Toonbank- en Werkplaats-standaard  
met 20 plastic bakjes



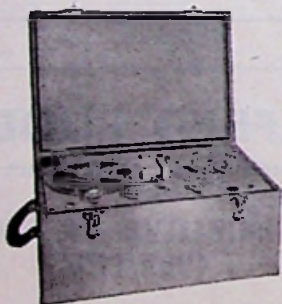
# NU OOK DE GROOTSTE SORTERING IN RECORDERS



HANDY SOUND f 298.—



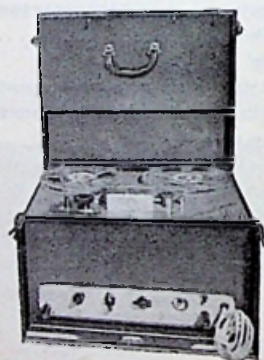
EAMI f 385.—



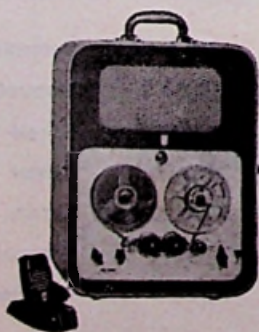
ASTERION f 458.—



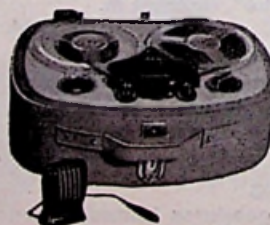
KONTAKT f 498.—



RECORD-O-MATIC f 595.—



PHILIPS f 740.—



AEG f 1100.—

**VRAAG PROSPECTIE BIJ:**



# INHOUDSOPGAVE 1<sup>E</sup> JAARGANG 1953



Het vetgedrukte cijfer geeft het nummer van de jaargang

Het gewone cijfer geeft de bladzijde van het nummer aan

Bouwartikelen zijn vetgedrukt

<b>Afstembare speurkop of sonde</b> 9 34	Electronisch stemapparaat .... 8 38	Industrie (Van handel en -) .... 3 38
Americana (Casa-) ..... 2 16	Electronische controle voor sluitersnelheden en voorsyn-chronisatie ..... 6 19	..... 4 28
<b>Antennes:</b>	<b>Electronische tijdschakelaar</b> .. 1 19	..... 5 28
Een aardige vacantieklus .. 5 23	Electrostatische luidspreker .. 4 16	..... 6 35
Enkeldraads gevoede Hertz- 4 12	Encyclopaedia Electronica .... 2 33	..... 10 31
Nieuwe richt- ..... 5 12	Firato-impresles ..... 9 9	In onze Jongensshack (Begin-nersrubriek) 1 ..... 9 39
TV-, FM- ..... 10 7	Firato-vossejacht ..... 8 10	Idem 2 ..... 10 33
<b>Antenneversterker (Booster)</b> .. 6 11	Firato (Wat zien wij op de -?) 8 11	Internat. electronisch acoustisch congres ..... 5 33
<b>Argusoog</b> (Electron. bewaker).. 6 14	<b>Flitsen met gloellampen</b> ..... 9 28	<b>Intervalschakelaar (Automat. -)</b> 5 24
Atoomenergie (Directe electriciteitsontwikkeling met -) .. 9 32	<b>Flitsen met het <del>RS</del>-Flitskanon</b> 10 24	Isophon electro-statische hogetonenluidspreker S.T.H. 13.. 2 22
<b>Automatische bandbreedte-regelling</b> ..... 5 14	F.M.:	Jaarbeursoverzicht ..... 2 12
<b>Automatische intervalschakelaar</b> 5 24	Nieuws ..... 2 30	..... 7 32
<b>Bandbreedteregeling (Automatische-)</b> ..... 5 9	" ..... 3 12	Jongensshack (In onze -) 1 .... 9 39
<b>Bandspreader</b> ..... 5 9	" ..... 8 33	..... 2 .... 10 33
<b>Bandweergave</b> met electronenstraalbuis ..... 9 8	- en T.V.-antennes ..... 10 7	<b>Kampeerontvanger (met 1 buis)</b> 1 22
<b>Basreflexkast</b> ..... 5 7	Gedrukte schakelingen ..... 6 21	Idem (met 2 buizen) 2 29
<b>Batterijsuper met rimlockbuzen</b> (Kampeerontvanger) ..... 3 20	Gelijkrichters (Seleen-) ..... 10 19	Idem (Batterijsuper met rimlockbuzen) ..... 3 20
Beginnersrubriek 1 ..... 9 39	<b>Generator (hoogfr. hoogspann-)</b> 6 27	<b>Kathodestraal-oscillograaf (Zelfbouw van een -)</b> ..... 10 34
Beginnersrubriek 2 ..... 10 33	<b>Generator (Nieuwe kilovolt-)</b> .. 8 43	Kerstprijsvraag ..... 10 36
Berlijn (Rias) met 300 kW ..... 5 33	<b>Generator (Toon-)</b> ..... 10 16	<b>Kilovolt generator (Nieuwe -)</b> 8 43
Bezoek a. de Tungstram lampenfabriek ..... 8 24	Generatoren (Twee nieuwe h.f.-) 10 12	Kirchoff, G. R. .... 5 32
Boekbespreking ..... 5 32	<b>Gloellampen (Flitsen met -)</b> .. 9 28	Kleurentelevisie ..... 8 15
<b>Booster</b> (Antenneversterker) .. 6 11	Gouden Schakel ..... 9 43	<b>Kijkdoos voor zelfbouw</b> 1 .... 1 6
Brochures (Ontvangen -) ..... 5 32	Grote Duitse Radio-, Fono- en TV-tentoonstelling ..... 6 13	..... 2 .... 2 25
<b>Buisvoltmeter</b> ..... 5 25	Handel:	..... 3 .... 3 29
Buisvoltmeter (Meten met de-) 6 32	Van _ en Industrie ..... 1 23	..... 4 .... 4 24
Buizen ..... 8 24	..... 2 31	..... 5 .... 5 20
<b>Carroussel (7 banden ontvanger)</b> 8 26	..... 3 38	..... 6 .... 6 10
Casa Americana ..... 2 16	..... 4 28	Langenberg (T.V.-zender) ..... 1 20
<b>Cadet</b> (gramfoonversterker) .. 3 9	..... 5 28	<b>Lezerspost</b> ..... 3 14
<b>Condensatortester</b> ..... 8 61	..... 6 35	..... 4 12
Directe electriciteitsontwikkeling met atoomenergie ..... 9 32	..... 10 31	..... 7 26
<b>Doormoetkastje</b> ..... 10 32	High Fidelity:	..... 9 29
<b>Druknopsuper (Pentaband)</b> 8 68	eenv. 10 watts-versterker.. 1 15	..... 10 28
<b>Druknopsuper (Torotor)</b> 1 9	- versterker ..... 8 15	<b>Lichtgevoelige relaischakeling</b> 6 36
<b>Dubbelspoor</b> met Uw oude magnetofoon ..... 3 35	in de huiskamer 1 ..... 6 17	Luidsprekerkasten: ..... 7 18
Düsseldorf '53 (Tentoonstelling) 4 12	in de huiskamer 2 ..... 7 27	..... 8 35
..... 6 13	in de huiskamer 3 ..... 9 15	basreflexkast ..... 5 7
..... 7 14	in de huiskamer 4 ..... 10 10	Luidsprekers:
Experimentele televisie (Zweedse -) ..... 4 33	Hilversum ontving ook de redactie van <del>RS</del> op het Stads-erf ..... 7 6	Isophon el.-statische hogetonen - S.T.H.13 ..... 2 22
<b>Eenvoudige reflexontvanger</b> .. 6 29	<b>Hoogfrequent Hoogspannings-generator</b> ..... 6 27	electro-statische ..... 4 16
Electrische muis ..... 6 31	Hot news ..... 3 4	mechanisch aangedreven - 2 23
Electrisch acoustisch congres (Internationaal-) ..... 5 33	..... 4 8	Van kippenei tot „Tweeter“ 1 5
Electronenmicroscop 1 ..... 2 5	..... 5 35	<b>Magnetisch geluid</b> 1 ..... 5 29
..... 2 ..... 3 6	iets over weerstanden ..... 4 21	..... 2 ..... 6 6
Electronenmicroscop 3 ..... 4 14	Industrie: Van handel en - .... 1 23	..... 3 ..... 7 24
Electronenstraalbuis (Bandweergave met -)..... 9 8	..... 2 31	..... 4 ..... 8 49
		..... 5 12
		Magnetische kern (Niet-lineaire vervorming, afkomst. v. d. - 5 15
		Idem ..... 6 22



Magnetische veldsterkte elec- tronisch gemeten .....	3 26
Mechanisch aangedreven luid- spreker .....	2 23
<b>Meetzender (Een eenvoudige -)</b>	<b>4 9</b>
Metten met de buisvoltmeter ..	6 32
Microscop (Electronen -) 1 ..	2 5
2 ..	3 6
3 ..	4 14
Microscop tijdbasisapparaat ..	8 45
Muzieklijnnnet .....	10 9

Natuurwetenschap (De betekenis van de _ voor de maatschap- pij .....	1 4
Nederlandse experimenten op het gebied v.d. stereofonie ..	9 33
Nietige zig-zag draadjes op duimgrote papieren dragers ..	6 30
Niet-lineaire vervorming, afkom- stig v. d. magnet. kern 1 ..	5 15
2 ..	6 22
Nieuw tijdperk .....	6 31
<b>Nieuwe kiloVolt generator</b> ....	<b>8 43</b>
Nieuwe richtantenne .....	5 12
Nieuwe 25 kW triode .....	7 32

Octrooien: Andere tijden, ande- re zeden .....	1 14
Wat vertelt ons de octrooio- wet? .....	3 8
Wat heeft de radio-amateur met de O.-wet te maken? ..	4 22
Enkele bijzonderheden omt- rent de „nieuwheid“ ....	5 6
Hoe kan de octrooihouder zijn rechten handhaven? ..	8 53
Omroep op hoge frequenties ..	5 24
Onderwerpenprijsvraag .....	9 27

<b>Ontvangers:</b>	
Caroussel (7 banden -) ..	8 26
F.M. voorzetapparaat ....	2 19
Kampeerontvanger .....	1 22
Idem .....	2 29
Idem .....	3 20
Pentaband drukknopsuper ..	8 68
Quatrenova, 6 kr. super ..	4 29
Reflexontvanger (een een- voudige -) .....	6 29
Op korte golven .....	5 35
Opsterken van magneten (trans- portabel app. v. h. -) ....	9 23
Oscillator v. e. kwartje .....	5 24
Oscillograaf v. h. registeren v. resultaten .....	4 23

<b>Peildoos</b> .....	<b>2 13</b>
<b>Pentaband drukknopsuper</b> ....	<b>8 68</b>
Pick-up: capacatieve - .....	3 11
Wat moeten en willen wij v. e. - weten? 1 .....	7 21
2 .....	8 21
Pioniersclub .....	3 37
Philips Electronicaprijs 1954 ..	10 6
Prijsvragen: Onderwerpenprijs- vraag .....	9 27
Kerstprijsvraag .....	10 36

<b>Quatrenova, 6 krlngs super</b> ..	<b>4 29</b>
Radio-opleiding .....	6 33
Radiopionier verlaat de omroep ..	7 7
Radioshow London 1953 .....	8 66
Radiosterrenkunde 1 .....	2 7
2 .....	3 15

Recording:	
<b>Dubbelspoor met Uw oude</b> <b>magnetofoon</b> .....	<b>3 35</b>
<b>Magnetsch geluid 1</b> .....	<b>5 29</b>
2 .....	6 6
3 .....	7 24
4 .....	8 49
Vestzakrecorder .....	2 28
Redactionele Emissies: .....	1 1
2 ..	2 4
3 ..	3 3
4 ..	4 5
5 ..	5 5
6 ..	6 5
7 ..	7 5
8 ..	8 9
9 ..	9 7
10 ..	10 5

<del>RF</del> -kronkels .....	3 5
5 ..	5 12
6 ..	6 31
7 ..	7 31
8 ..	8 10
9 ..	9 10
10 ..	10 15
<b>Reflex-ontvanger</b> .....	<b>6 29</b>
Regeneratieve omroepontvanger met transistors .....	10 15
<b>Relaischakeling (Lichtgevoelige-)</b> RIAS (Berlijn) met 300 kW ....	6 36
4 ..	4 33
2 ..	2 31
Robbie Robot .....	3 37
4 ..	4 33
5 ..	5 34
6 ..	6 34
9 ..	9 44
10 ..	10 37

Samenwerking tussen Paramount en de American Broadcast- ing Cy .....	4 12
Schakelingen, die zonder anode- spanning werken .....	8 46
Schakelingen (Gedrukte -) ....	6 21
Seleengelijkrichters .....	10 19
Sico .....	8 38
<b>Signal tracer</b> .....	<b>3 33</b>
Sonochemie .....	7 17
<b>Speciale versterker voor HI-FI- weergave</b> .....	<b>7 15</b>
<b>Speurkop of sonde (Afstemb. -)</b> Steeds kleiner .....	9 34
3 ..	3 35
Stemapparaat (Electronisch -) ..	8 38
Stem van Amerika en Televisie ..	5 13

Stereofonie (Nederlandse experi- menten o. h. gebied der -) ..	9 33
Stegenkunde (Radio -) 1 .....	2 7
2 ..	3 15
Storm over het Zuiden .....	1 3
<b>Tape-kopje (Wij bouwen een -)</b> Technische Messe te Hannover ..	10 13
3 ..	3 27
Televisie:	
- in U.S.A. .....	3 13
- idem .....	4 17
- voor alle lijnen .....	7 11
- zender Langenberg .....	1 20
- units .....	3 39
Kleuren - .....	8 15
<b>Kijkdoos voor zelfbouw 1..</b>	<b>1 6</b>
2 ..	2 25
3 ..	3 29
4 ..	4 24
5 ..	5 20
6 ..	6 10
- zendbuizen te huur ....	7 33
- F.M.-antennes .....	10 7
Zweedse experimentele - ..	4 33
Tentoonstelling te Dusseldorf ..	4 12
6 ..	6 13
7 ..	7 14

Terugblik - Toekomstbeeld ....	6 7
<b>Tijdschakelaar (electronische -)</b>	<b>1 19</b>
Tips .....	2 10
3 ..	3 36
4 ..	4 26
7 ..	7 23
8 ..	8 17
<b>Toongenerator</b> .....	<b>10 16</b>
<b>Torotor drukknopsuper</b> .....	<b>1 9</b>
<b>Toonregeling 1</b> .....	<b>8 29</b>
2 ..	9 19
Transistors: .....	9 12
radio met 5 - .....	9 17
regeneratieve omroepont- vanger met - .....	10 15

Transportabel apparaat voor het opsterken van magneten ..	9 23
Triode (Nieuwe 25 kW -) ....	7 32
Tungram (Bezoek aan de - lampenfabriek) .....	8 24
Twee medewerkers van <del>RF</del> deden belangrijke vinding ..	7 11
Twee nieuwe h.f.-generatoren ..	10 12

Uit andere bladen .....	1 18
Uitvinder (Wie was de - ?) ..	2 11

Vacantiestemming .....	5 19
Van handel en industrie .....	1 23
2 ..	2 31
3 ..	3 58
4 ..	4 28
5 ..	5 28
6 ..	6 35
10 ..	10 31

Van kippenei tot „tweeter“ ....	1 5
<b>Versterkers:</b>	
<b>antenne - „Booster“</b> .....	<b>6 11</b>
eenvoudige 10 W. Hi-Fi - ..	1 15
Cadet, miniatuur gramof. - ..	3 9
<b>de meest eenvoudige p.u.- speciale - voor HI-FI-weer- gave</b> .....	<b>4 13</b>
7 ..	7 15
nieuwe Nederl. muziek - ..	9 43
„Top“ in Hi Fi .....	8 55
25 Watts - .....	8 55

Vervorming (Niet-lineaire -, af- komstig v. d. magn. kern ..	5 15
Vestzakrecorder .....	2 28
Vloeistof (Magnet. roterende -)	5 12

<b>Voedingsapparaat voor batterij- toestellen</b> .....	<b>3 36</b>
<b>Vossejacht</b> .....	<b>2 13</b>
4 ..	4 6
8 ..	8 10
9 ..	9 11
<b>Voorzetapparaat voor F.M.</b> ....	<b>2 19</b>

Wat moeten en willen wij van de pickup weten? 1 .....	7 21
2 .....	8 21
Wat zegt U ervan ? 1 .....	8 60
2 .....	9 42

Wat zien wij op de FIRATO? ..	8 11
Weathers capacatieve pickup ..	3 11
<b>Weerstand (lets over -)</b> ....	<b>4 21</b>
Wie was de uitvinder? .....	2 11
„Windom“ of enkeldraad ge- voede antenne .....	4 12
Williamson overtroffen .....	9 43
<b>Wij bouwen zelf een tape-kopje</b>	<b>10 13</b>

Zelfbouw .....	6 31
Zelfbouw van een kathodestraal- oscillograaf .....	10 34
Zweedse experiment. televisie ..	4 33
<b>Zwlepmotor</b> .....	<b>6 16</b>