

radio electronica

85ct | 15 tr

ONAFHANKELIJK, POPULAIR WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

NOVEMBER 1959

7e jaargang nr. 11



Foto HOHNER A.G.

VIDDELEER-VOORVERSTERKER

HOHNER CEMBALET

ELECTRONISCH ORGEL NEONVOX

1001 schakelingen 1001 schakelingen 1001

Zowel de piccolo als de bas

komen studio-zuiver

uit Uw

bandrecorder!



Agfa magnetoon

geeft ook de *hoogste* toon aan!

De polyester voorgerekte Agfa Magnetoon
geluidsbanden geven spraak en muziek – van hoog tot laag –
volkomen studio-zuiver weer.

* Groter Herzbereik. Dus ook de allerhoogste tonen
komen natuurgetrouw en onvervormd door.

* Géén vervorming bij overmodulatie. U kunt dus
rustig zwaarder opnemen dan het waarschuwingsoog
van de recorder toestaat.

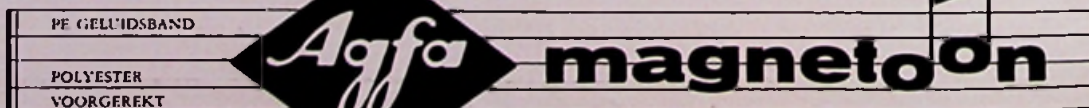
* Géén magneetslijpsel! De magnetische laag is n.l.
vermengd met een harde, slijpvaste lak. Dus géén
vervuiling van Uw apparatuur! Dus géén hinderlijke bruine
sporen! DUS ALTIJD SCHONE, FEILLOOS WER-
KENDE MAGNEETKOPPEN.

* Géén rekken, zelfs niet bij temperaturen boven
100° Celcius!

* Agfa Magnetoon geluidsband is zowel in de lengte
als in de breedte voorgerekt. Dus géén vervorming.
Géén speling. Géén „zweven“, zelfs niet van „gevoelige“
pianomuziek!

* Agfa Magnetoon geluidsband is dun als een scheer-
mes en even sterk en veerkrachtig. Nooit last van vou-
wen, knikken of slapheid. Agfa band voegt zich altijd
soepel en feilloos naar de koppen.

Vraag folder bij Uw radio- of fotohandelaar



de geluidsband met **studio-zuiver geluid!**

UITGAVE :

TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR
Velsersstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem
Telef. 13084 Giro 59 41 37

Bank: Ned. Crediet Bank N.V. Haarlem
Postgiro 33 27 57

Agentschap voor België:

DE INTERNATIONALE PERS - Antwerpen
PCR 403672 - Cogels Osylei 40
Telefoon 395895

Jaarabonnement f 8.50 p. jr
Dpl. militaires f 6.80 p. jr
Scholen en bedrijven kunnen
een COLLECTIEF ABOONEMENT
afsluiten tegen sterk gereduceerd tarief.

Ned. New. Guinea f10.— p. jr
Ned. Antillen f10.— p. jr
België: B.Fr. 150.— p. jr
Overig buitenland f12.— p. jr

ADVERTENTIES:

L. G. WELSCH
Hoofdweg 345, Amsterdam, Tel. 84863

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST, Haarlem

DRUKKERIJ: SWART - Haarlem

in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES - Maanfoto's	611
NEONVOX klavier en printed circuits	612
Nieuwe transistoren: OC170 en OC171 door Wim van Bussel ...	613
Hohner „Cembalot“ - Electronisch orgel	615
Het bijzondere bandje - door W. van Bussel	618
Het toepassen van de Rhombic-antenne voor tv-band III - A. Stolwerk	620
IN FLIP-FLOP :	
① Kwaliteitsvoorversterker voor Excellent	623
② Hoe groot is dat C'tje? - door P. Vijzelaar	626
③ Micro-ampèremeter voor een paar kwarties	627
OC72 en OC16 oscilleren op 10 MHz	628
Een eenvoudige „Slave unit“ voor flitsapparatuur	629
1001-SCHAKELINGEN	631
Tandberg recorder, model 5	632
NEONVOX een nieuw electronisch orgel	634
Blokspanningsgenerator van 5 Hz tot 20 kHz	642
PSA voor serie balansversterker - door J. Vermeer	645
TV-kanalenkiezer met gedrukte afstemkringen	646
De AVA Victor 6	649
AE-GRAM	649

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

LIJST VAN ADVERTEERDERS

Acoustical Handelmij NV - A'dam	607
Agfa geluidsbanden	602
Alliage Mij. NV - Den Haag	651
Amroh - Muiden	607
Benner, klavieren - Amsterdam	651
Berec batterijen	608
Blessing-Etra - Rotterdam	658

C. G. E., NV - Den Haag	604
Color Chemie - Arnhem	660
Djie, K. S. - Amstelveen	608
Egel Electronics - Amsterdam	655
Int. Techn. Stud. Centr. Haarlem	650
Leidse Onderw. Instell. - Leiden	610
Lenssen Radio - Amsterdam ..	652
Luxor app.fabriek - Haarlem ..	651

Marcca NV - Wassenaar	609
Merkenadvertentie	653
Messa Electronics - Rotterdam	657
Mulder-Hardenberg - Amsterdam	628
Myelar Electr. Lab. - Utrecht ..	651
Parvack - Rotterdam	609
Personeelsadvertenties 656-657-658	
Philips NV - Eindhoven	605
Philips NV - Eindhoven	656
Radoma NV - Amsterdam	659
Reimex NV - Amsterdam	654
Rema Electronics - Amsterdam	608
Reysen, J. Th. van - Delft	610
Robot Trafo's - Amsterdam ..	653
Stabilex NV - Den Haag	651
Steehouwer Inst. - Schiedam ..	651
Stork, Gebr. Mach.fabr. - Hengelo	656
Stuut en Bruin - Den Haag	607
Techn. Hogeschool - Eindhoven	657
Techn. Hogeschool - Eindhoven	658
TNO, Werkst. Constr. - Delft ..	657
Uitgeverij Wimar - Haarlem ..	638
Unitran NV - Weesp	604
Universiteit Amsterdam	658
Valkenberg NV - Amsterdam ..	606
Volt NV - Tilburg	658
Waterloopk. Laboratorium - Delft	657
Witte Kat batterijen	647

geschenk-abonnement

Wilt u een vriend, kennis of een familieid met de komende feestdagen verrassen? Schenk hem dan een abonnement op **RADIO ELECTRONICA**, het blad voor vakman, student en amateur.

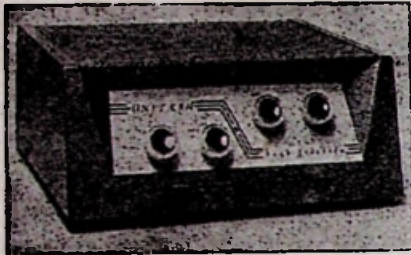
Stort f 8.50 op giro 594137 t.n.v. De Technische Uitgeverij Wimar, Haarlem, Postbus 14 met vermelding van het adres van u en uw kennis. Wij zorgen dan, dat reeds op 5 december het decembernummer bij hem in de bus komt. Hij ontvangt dus geen 12 maar 13 nummers.



Een waardevol geschenk, dat elke maand terugkomt! (Geldig tot 21 november a.s.)

UNITRAN

voor **PERFEKTE**
Hi-Fi- en STEREOFONIE



Hi-Fi versterkers

MONO en STEREO, 3 tot 300 watt

Hi-Fi-Zelfbouwpakket

15 watt



Hi-Fi PICKERING PICKUPS

MONO en STEREO

Hi-Fi LUIDSPREKERS



UNITRAN N.V. WEESP TEL. 02940-2808

comef

ASSOCIATION DE CONSTRUCTEURS FRANÇAIS

<u>Chauvin Arnoux</u>	meetinstrumenten
<u>Constructions Electriques R. S.</u>	stroomtrafo's
<u>Corecl</u>	temp.regelaars
<u>Ferisol</u>	meetapparaten
<u>Le Boeuf</u>	meetrelais
<u>LEGPA</u>	materiaalcontrole
<u>Lemouzy</u>	meetapparaten
<u>Lieubray</u>	thermostaten
<u>Nardeux</u>	elektronika
<u>Radiall</u>	coax.pluggen
<u>S.E.F.R.A.M.</u>	snelschrijvers
<u>S.R.A.T.</u>	stralingsmeters
<u>Technique Electronique</u>	oscillografen
<u>Ribet-Desjardins</u>	oscilloscopen
	enz.

Alleenvertegenwoordiging:



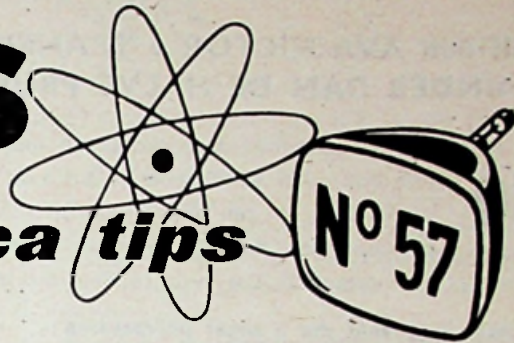
N.V. C.G.E. •

KONINGINNEGRACHT 64

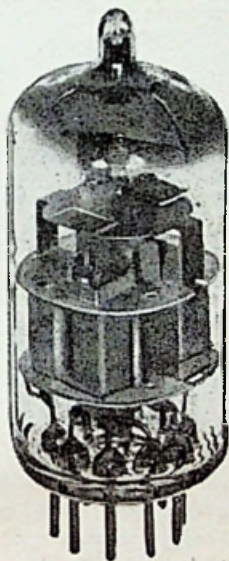
DEN HAAG • TEL. 112010

PHILIPS

elektronica tips



H.F.-DUBBELE TRIODE ECC/PCC 88



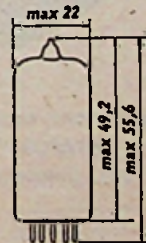
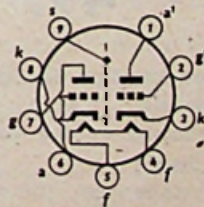
Een recente verbetering in TV-ontvang-toestellen is de toepassing van de PCC 88 in de kanalenkiezer. Deze buis is ontwikkeld om de PCC 84 te vervangen in die gevallen, waarbij een lager ruisniveau en een grotere h.f.-versterking gewenst zijn, wat voornamelijk het geval is in de zg. randgebieden. Deze verbeteringen zijn bereikt door een speciale uitvoering van de elektroden; vooral van de roosters waarbij de draad op zg. ladderframes is gewonden (raamroosters). In vergelijking met de PCC 84 is de steilheid verdubbeld. Dit is bereikt door de afstand tussen de katode en het rooster uiterst klein te maken, nl. 57μ . De buizen zijn in noval-uitvoering. De gloeidraad van de ECC 88 is op 6,3 V - 365 mA berekend; die van de PCC 88 op 300 mA, waarbij $V_f = 7$ V.

*Elektrode-aansluitingen
en afmetingen in mm.*

Technische gegevens

anodespanning $V_a =$
 roosterspanning $-V_g =$
 anodestroom $I_a =$
 steilheid $S =$
 versterkingfactor $\mu =$
 anodedissipatie $W_a =$
 katodestroom $I_k =$
 anode-roostercapaciteit $C_{ag} =$

	nom. waarde	max. waarde
	90 V	130 V
	1,3 V	50 V
	15 mA	
	12,5 mA/V	
	33	
		1,8 W
		25 mA
	1,4 pF	



PHILIPS

ELEKTRONENBUIZEN

VERDIEN MINSTENS 100 GULDEN BIJ VALKENBERG!

Bouw zelf een AVA VICTOR 6 TRANSISTOR RADIO VOOR MINDER DAN DE HALVE PRIJS!

NU NOG EEN BEPERKT AANTAL VAN DEZE BOUWDOOSJES VOOR DE GELUKKIGEN VERKRIJGBAAR!!

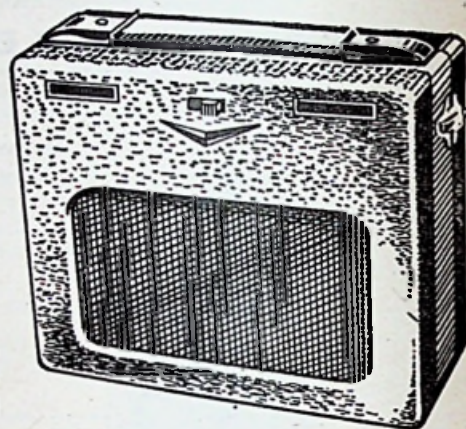
72.50

Elke amateur kan deze draagbare radio bouwen, zó eenvoudig is de duidelijke bouwbeschrijving (die ook apart verkrijgbaar is à f 1.—)

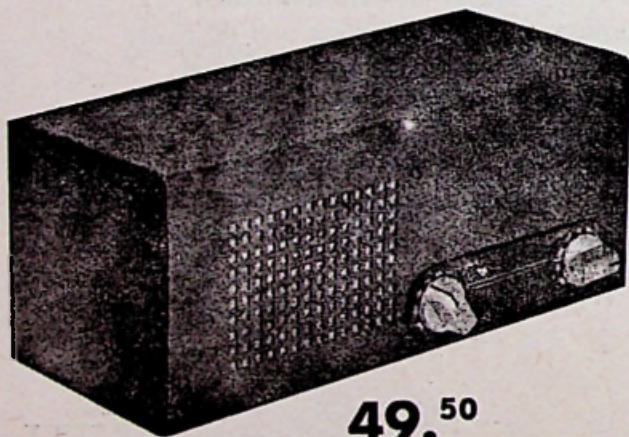
De kwaliteit is „het neusje van de zalm“, te vergelijken met de weergave van een normale buizen-ontvanger, dankzij het gebruik van de allerbeste onderdelen van eerste rangs Engels fabriekaart (Weyrad). Dat zegt zelfbouwers genoeg.

Technische gegevens die u zeker interesseren:

- ◇ Golfbereik: 185—550 meter en 1000—2000 meter
- ◇ Ingebouwde ferrietantenne
- ◇ 6 transistoren - mengtrap, 3 trappen MF
- ◇ 1 X voorversterker en serie balanseindtrap met 2 X OC72
- ◇ Détektor OA70 - Uitgangsvermogen 250 mW, Middenfrequentie 470 kHz
- ◇ GEDRUKTE BEDRADING
- ◇ Benodigde spanning: 2 batterijen 4½ volt, Ovale luidspreker 17½ X 10 cm.



De AVA VICTOR 6-transistor bouwdoos wordt geheel compleet met alle benodigde onderdelen en luidspreker (plus het speciale soldeer) geleverd voor slechts f 72.50 (normale prijs minstens f 100.— meer). — Blijpassend kastje (grijs craquelé) f 9.75 — 2 batterijen (4½ volt) f 1.06.



49.50

Schema voor versterker en Intercom GRATIS verkrijgbaar!!

Prijs „AVAFORT“ Bouwdoosje: f 49.50

Kan ook gemonteerd geleverd worden voor slechts f 10.— meer!

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

Een handig klein versterkertje voor vele doeleinden geschikt „DE AVAFORT“

Dit versterkertje wordt compleet met luidspreker kastje en meervoudige buis PCL82, alsmede alle verdere benodigde onderdelen in bouwdoosje geleverd.

De weergave kwaliteit is, voor een dergelijk 2 watt versterkertje, boven verwachting uitstekend! Hoge- en lage tonenregeling, volumeregeling.

Voor de „teenagers“ zeer geschikt voor het platendraaien op eigen kamer! Verder voor versterking van draadomroep, kristal- en transistor-ontvangers en niet te vergeten als INTERCOM (luidsprekende huistelefoon).

Voor dit laatste is extra benodigd: 1 luidspreker, 1 koptelefoon (type DLR 5) en twee spreek/luister schakelaars.

Afmetingen van het keurige grijs craquelé kastje zijn slechts 30 X 13 X 13 cm.

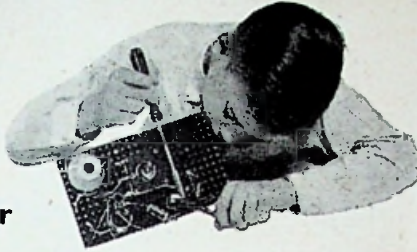
V A L K E N B E R G

KINKERSTRAAT 216-222 - AMSTERDAM-W. - TELEFOON 184022 (4 LIJNEN)



TRANSISTOR RADIO BOUWDOZEN

Een
fantastisch
geschenk voor
jeugdige technici in de dop



Step-by-step bouwdozen bevatten alle onderdelen voor een goed werkende ontvanger en met doos Nr. 1 kan al een complete diode-ontvanger worden gemaakt. Met de aansluitende uitbreidingsdozen kan tot steeds betere transistorontvangers worden doorgebouwd. Duidelijke instructieboekjes maken radiokennis overbodig.



STEP-BY-STEP
4 hoofddozen,
compleet met
soldeer-gar-
nituur

3 aanvullings-
dozen

4 HOOFDDOZEN

Nr 1 Diode-ontvanger
met oortelefoon v. ont-
vangst binnenland
f 14.50

Nr 2 Ontvanger Nr 1
uitgebreid met transis-
torversterking f 21.50

Nr 3 Middengolf ont-
vanger m. oortelefoon
germanium diode de-
tector en tweetraps
transistor versterker v.
meer stations f 26.50

Nr 4 Transistor mid-
dengolf ontvanger met
luidspreker weergave,
compleet met metalen
kast en luidspreker
f 47.50

3 AANVULLINGSDOZEN

Nr. 1 A = uitbreiding
Nr 1 tot Nr 2 f 9.75

Nr 2 A = uitbreiding
Nr 2 tot Nr 3 f 6.50

Nr 3 A = uitbreiding
Nr 3 tot Nr 4 f 26.75

Indien nog niet voorradig bij uw leverancier vraag dan folders en adres van de dichtstbijzijnde handelaar aan:

AMROH N.V. MUIDEN
0 2942-341



STUUT en BRUIN

heeft weer:

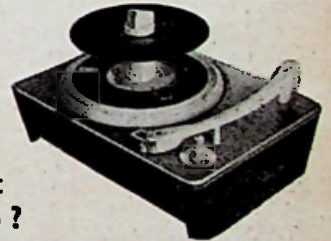
3" synchro's (electr. as) 50 V, 50 c/s. Zeer krachtig!
Bendic en Diehl, onberispelijke kwaliteit (alle ge-
test!). Per stuk slechts f 32.50
Cok de bekende 2" type voorradig, of in zeer
korte tijd leverbaar. Zeer billijke prijzen!
Verdere aanbiedingen: **Prachtige schuifweerstand**
23 cm lang, grootste hoogte 11,5 cm, 0,4 Ω , 25 A
Prima kwaliteit f 8.50
Berco 3" draadgew. potentiometers m. rolcontact
en viltreiniging. 200 k Ω , 10 W, slechts f 5.25
Colvern draadgew. pot.m. 2 1/2" 75 k Ω 10 W f 3.95
Enige speciaal trafo's 220 V 50 c/s 2500 + 2 1/2 V
(voor 2 x 2) f 9.50
400 + 450 V ca 100 mA, zeer zware uitv. f 14.50
Gloeistroomtrafo 2x6,3V + mid.tap, ca 6 A; 1 x
6,3V ca 6 A Prachtige gekapselde uitv. f 16.50
De meest uitgebreide universeel- en paneelmeter-
collectie. Alle reparaties en veranderingen, zoals
meebereiken en speciaalschalen naar uw eigen
behoeften, worden billijk verricht.

ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR!

Prinsegracht 34,
Tel. 110 758

's-Gravenhage
Giro 28 50 62

TRIOTRACK nieuws



Een LP diamant
voor slechts f 5.- ?

XB-900 op voet f 153.— met LP diamant

Triotrack biedt u een unieke kans om bij aanschaf van één der modellen uit de huidige serie een diamantnaald voor langspeelplaten te verwerven! MEERPRIJS f 5.—.

En ook indien u reeds een Triotrack heeft, is het nu de tijd om uw platen te beschermen met een diamantnaald; voor praktisch alle elementen zijn nu diamanten leverbaar tegen sterk verlaagde prijzen!

Vraagt uw handelaar of wendt u voor een prijslijst tot ons!

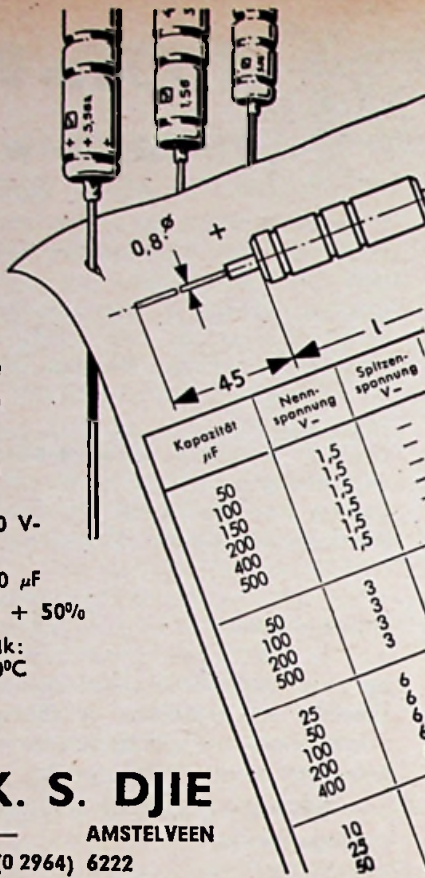


ACOUSTICAL HANDEL MIJ N.V.
POSTBUS 40 28 — AMSTERDAM — TEL. 74 62 28

ROE

MINILYT laagvolt electrolytische condensatoren

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



FIRMA K. S. DJIE

POSTBUS 19 — AMSTELVEEN
 Telefoon : (0 2964) 6222

Voor economisch gebruik:



BATTERIJEN.

De batterijen met de langere levensduur



B101
 67,5 v. 71 x 35 x 94 mm

TOWA

MEETINSTRUMENTEN

- MT-90 3300 ohm per volt 17 meetgebieden f 27.70
- MP-6 1000 ohm per volt 14 meetgebieden f 23.50
- 100-Z 4000 ohm per volt 20 meetgebieden f 38.50
- 120-J 20.000 ohm per volt 21 meetgebieden f 48.50
- F-10 20.000 ohm per volt 23 meetgebieden f 65. —

YAMATO MULTIMETER

- Y-3 2000 ohm per volt 10 meetgebieden f 19.90

TRANSPARANT

PLASTIC PANEELMETERS

- MR-4P buitenmaat 118X107 mm
 0—100 μ A f 32.— 0—1 mA f 22.80
- MR-3P buitenmaat 88X78 mm
 0—100 μ A f 29.— 0—1 mA f 19.—
- MR-2P buitenmaat 42X42 mm
 0—100 μ A f 17.50 0—1 mA f 12.—
- MR-1P buitenmaat 32X32 mm
 0—100 μ A f 16.— 0—1 mA f 10.50
- VR-3 volume niveaumeter (VU-meter)
 buitenmaat 88X78 mm f 38.—

ASTRA

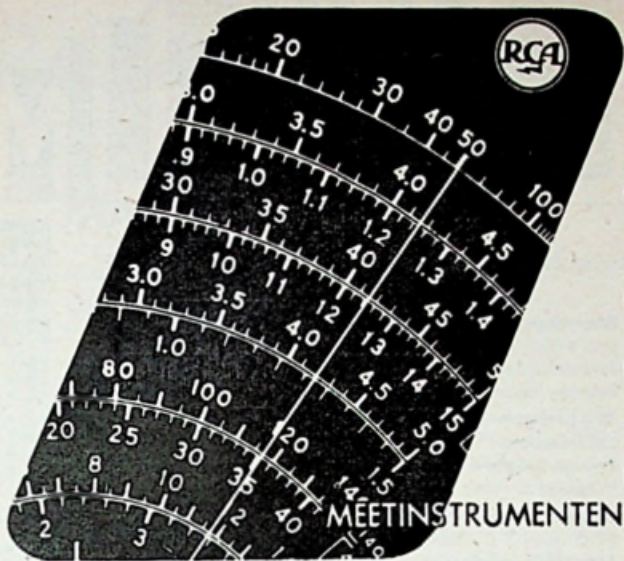
- langwerpige, horizontale paneelmeters - typē EW-65, afmetingen front 64X28 mm, diepte 64 mm
- 0—1 mA f 22.— 0—50 μ A f 36.—
- 0—500 μ A f 24.— 0—250 V, wiss. f 22.—
- 0—100 μ A f 30.—
- Stereo-Niveau indicators f 55.—

VRAAGT DOCUMENTATIE

REMA ELECTRONICS

AMSTERDAM

Bronckhorststraat 14 — Telefoon 73 48 48



- laaggeprijsde serie instrumenten voor het service-laboratorium
- VHF veldsterktemeter BW-7A
- „Waveforms” miniatuur precisie instrumenten
- „MC Jones” UHF Wattmeters

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:

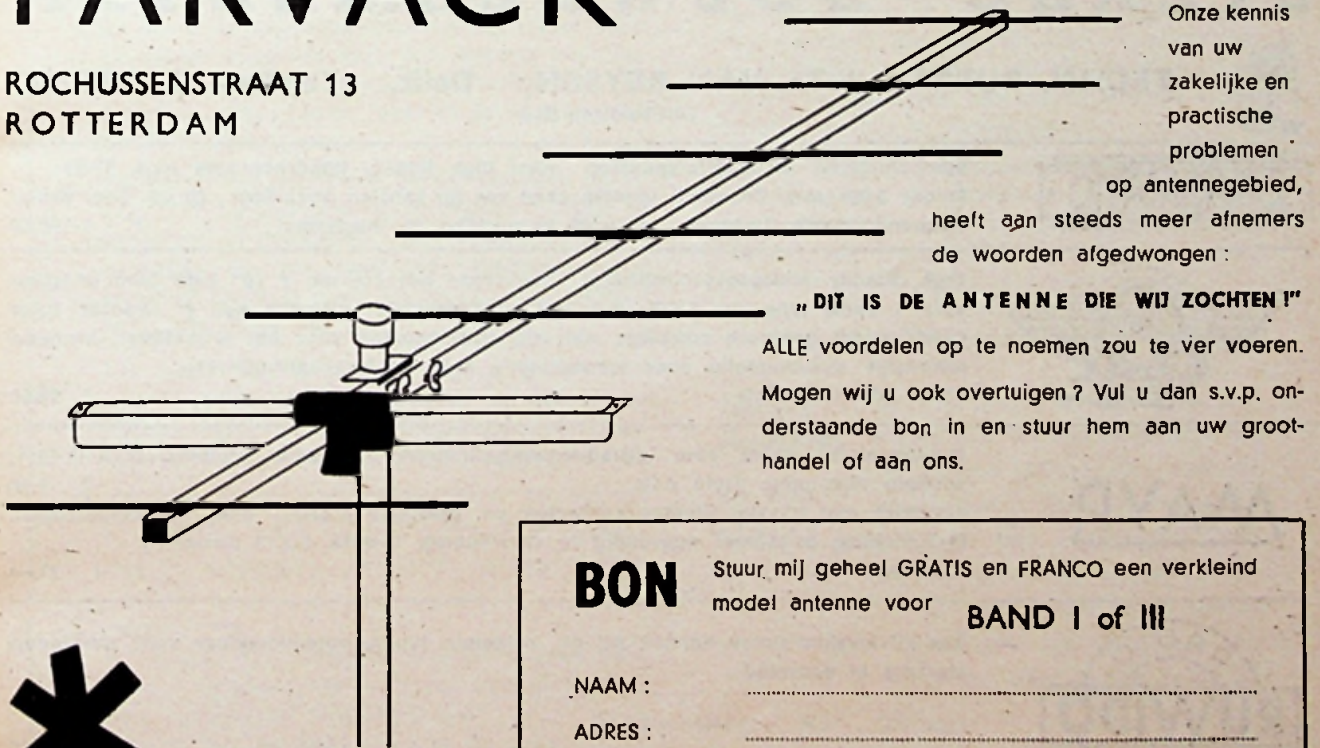
**Radio Corporation of America e.p.
MA RRCA N.V.**

RIJKSSTRAATWEG 695 - WASSENAAR - TELEFOON 01751-8027



PARVACK

ROCHUSSENSTRAAT 13
ROTTERDAM



Onze kennis van uw zakelijke en praktische problemen

op antennegebied, heeft aan steeds meer afnemers de woorden afgedwongen:

„DIT IS DE ANTENNE DIE WIJ ZOCHTEN!”

ALLE voordelen op te noemen zou te ver voeren.

Mogen wij u ook overtuigen? Vul u dan s.v.p. onderstaande bon in en stuur hem aan uw groothandel of aan ons.

BON

Stuur mij geheel GRATIS en FRANCO een verkleind model antenne voor **BAND I of III**

NAAM :

ADRES :

WOONPLAATS :



het Leidsche

TECHNOLIE

Technisch onderwijs stelt bijzondere eisen. Doe een verantwoorde keuze en wend u tot ons voor deskundige voorlichting.

Adsp. VEV-cursist

Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Adsp. Elektrot. Opz.
Elektrot. tekenaar
Elektrotechnicus
Meet- en Regeltechn.
Env. Radiotechniek

Radiomonteur

Radiotechnicus
Radiodetailhandelaar
Elektronisch meten
Radar - Televisie

Werktuigkundige

Tekening lezen
Tekenaar-construct.
Bankwerker
Lasser-Lastechnicus
Werkmeester
Bedrijfstechnicus
Verwarmingtechn.

Motordrijver

Scheepswerktuigk. VD
Landmachinist A/B
Auto-Scheepdiesel.
Autotechniek

Bouwkunde

Lezen Bwk. tekeningen
Betontekenaar
Betontechnicus
Waterbouwkunde
Landmeetkunde
Topogr. tekenaar
Wegentechnicus

Wiskunde LO en MO

Wisk. MULO B - HBS B
Env. Natuur-Scheik.
LI Analist/Drogist
Chem. Bedrijfstechn.

Ass. Bouwk. Opz.

Bouwk. Opz. BNA
Aannemer B en U
Bouwen in blokken
Stedebouwk. tekenaar
Interieurverzorging

Alg. Ontw. NO

Basisopleiding NO
Voortgez. Opl. NI
Afsluitende Opl. NI
Ped. Getuigschr. NO
Toel. onderzoek TH
Techn. Engels/Duits

Ons gratis prospectus licht u uitvoerig in over deze en tal van andere cursussen op technisch gebied. Vraag dit vandaag nog aan.

Leiden, Joh. de Wittstraat 108-110

Erkend door I.S.O.

Instellingen zonder winstdoel.



LEIDSCH E ONDERWIJSINSTELLINGEN

STEREO - BOUWELEMENTEN



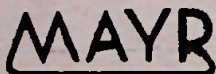
TECHN. BUREAU J. Th. VAN REYSEN, Delft, Telefoon 01730-22678
Gasthuislaan 214



Stereofonische opname/afspeelkop voor high fidelity bandrecorders type ST-RP. Spleet 0,005 mm. Crosstalk (overspreken van de kanalen onderling): 40 dB. Zeer breed frequentiebereik. Brutoprijs, inclusief inkapseling in mu-metaal: f 108.60



High fidelity luidsprekercombinatie bestaande per set uit: 2 10" lage toon luidsprekers, 1 ovaal type van 5x9" voor het middenregister alsmede een 4" tweeter. Deze combi wordt geleverd compleet met alle componenten voor het wisselfilter, alsmede uitvoerige documentatie over aansluitingen, kast- of klankbord-ontwerp. Bruto prijs is slechts: f 98.50



Instrumentschakelaars voor stereo-toonregeltrappen, Edeltropen pertinax; type HP 6211, normale uitvoering. Bruto prijs f 9.25
Keramik met massief zilveren contacten en plexiglas stolkap over de contactbaan; Stultinrichting eventueel eenvoudig te verwijderen, 1 deks, 2x13 contacten. Bruto prijs f 21.-



Van dit kwaliteitsmerk houden wij de volgende typen potentiometers voor stereoverters in voorraad:

type 207	2x	1 MΩ	lin	f 3.90	
type 207	2x	5 MΩ	lin	f 3.90	type 207 zz 2x 1,3 MΩ, aft. op 300 kΩ lpg. f 5.10
type 207	2x	0,5 MΩ	lin	f 3.90	type 208 2x 0,5 MΩ met sch. f 6.-

MAANFOTO'S

Hebt u wel eens een kiekje gemaakt vanuit een rijdende trein? Tien tegen één, dat die foto mislukt is; of dan die foto van een rijdende trein, die er alleen als een flits op kwam te staan?

Hetzelfde is het met foto's maken van de maan.

Deze draait om de aarde en de snelheid is groot genoeg om een onscherp beeld te krijgen op de gelatinelaaag.

In de astronomie gebruikt men dan ook robots om het te fotograferen object te volgen, zodat het steeds in de „zoeker“ blijft. Ja, zo fotografeert men de maan; maar als we nu de achterzijde van de maan willen fotograferen, wat dan?

Volgens de russen stuur je dan een raket het heelal in met een fotooestel aan boord. Als de foto's zijn gemaakt, laat je ze door een robot ontwikkelen. Dan druk je op een knop en de in dezelfde robot aangebrachte televisie-camera zendt de foto's naar de aarde.

De foto's stuur je naar alle kranten op aarde en iedereen weet hoe de achterzijde van de maan eruit ziet.

Ja, dat is de hele zaak oppervlakkig gezien. Maar bij dieper nadenken blijft het arsenaal van problemen onmenselijk groot. We zullen dan niet eens het richten van de raket en de correcties op zijn baan beschouwen.

Het maken van een robot, die op een druk op de knop zodanig gehoorzaamt, dat hij foto's maakt en ontwikkelt, is uitvoerbaar. Diafragma's en belichtingstijden zijn ook reeds geautomatiseerd in de moderne robot-camera's die thans in de fotowinkels verkrijgbaar zijn ¹⁾

Het richten van de camera kan, geschieden met een gyroscoop, terwijl de vierde onbekende, de afstand, kan worden overbrugd met een groot aantal instellingen en een even groot aantal foto's.

Met een tiental instelmogelijkheden zijn er van de honderd foto's toch altijd nog 10 geslaagd.

Ook het automatisch ontwikkelen is geen onover-

¹⁾ In één der volgende nummers worden deze nieuwe robotcamera's uitvoerig behandeld door onze medewerker Wim van Busse.

komelijk probleem. Er zijn immers reeds camera's in de handel, die foto's afleveren 30 seconden nadat ze zijn gemaakt.

Het komt ons voor, dat volgens deze cyclus een langzame televisiecamera direct daarna beelden op een magnetische band kan vastleggen en wel zo langzaam, dat er met een normale bandsnelheid kan worden gewerkt om een zeer fijn gedetailleerd beeld tijdelijk op te bergen.

Door een druk op de knop zal de recorder terugspoelend het signaal in omgekeerde richting uitzenden.

Doch de grootste verbazing ondergingen wij bij het zien van de foto's, die zelfs in de grof-rasterafdruk in de dagbladen zo scherp gedetailleerd was. Er was nagenoeg geen sprake van ruis in het beeld.

Volgens door de russen verstrekte gegevens had het ontvangen signaal een vermogen van $1/3 \cdot 10^{18}$ watt. Dat wil zeggen, dat over een ingangswaerstand van 10 Mohm slechts een signaal mogelijk is van 2 micro-volt.

Wat voor buizen of schakelingen heeft men hiervoor gebruikt? Wat voor ontvanger bezat de Loenik III om het startsignaal, zowel voor baancorrectie als de weergave van het opgenomen beeld duidelijk van ruis te onderscheiden?

Met het oog op de militaire geheimhouding behoeven we niet te verwachten, dat de russen dit prijs zullen geven. Laat ons daarom hopen, dat de internationale toestand de openbaring van deze gegevens spoedig mogelijk maakt.

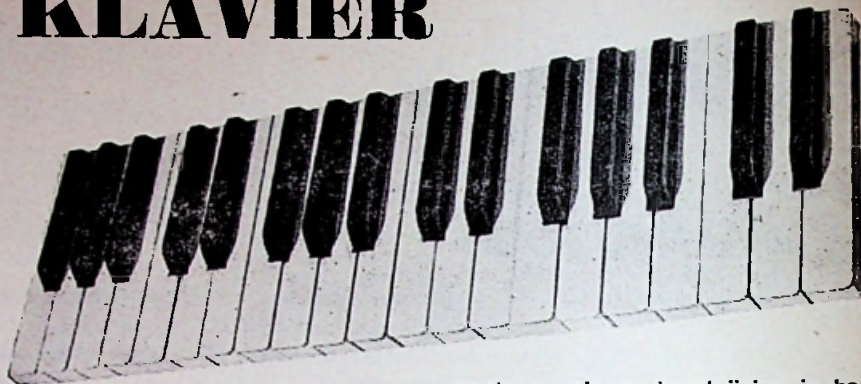
Statische electriciteit

Uw blad later -

De afgelopen maand hebben veel drukkerijen in West-Nederland erg te kampen gehad met statische electriciteit. Door dit natuurverschijnsel, dat waarschijnlijk door de voortdurende droogte is ontstaan, blijven vellen papier aan elkaar hangen. Het resultaat is, dat ~~RE~~ een week te laat in uw bus rolt.

NEONVOX KLAVIER

en PRINTED CIRCUIT



Thans is het mogelijk klavieren er printed circuits te bestellen voor de NEONVOX. Diegenen, die het abonnementsgeld voor 1960 hebben voldaan, genieten op de bruto prijs een korting van 20 % tot 1 januari. Daarna zal aan abonnees nog slechts 10 procent korting worden verleend. Niet-abonnees kunnen levering onder rembours verlangen.

Voor abonnees geldt, dat het bedrag van f 68.— verhoogd met f 2.— voor verzending, uiterlijk 1 januari 1960 in ons begit dient te zijn. Gelijktijdig dient in een gesloten enveloppe de BON A van het abonnementsbewijs 1960 aan de administratie, postbus 14 Haarlem, te worden gezonden.

Indien men gelijktijdig het abonnementsgeld voldoet (dus f 78.50 totaal) ontvangt men het abonnementsbewijs zonder bon A.

Ook voor de printed circuits kan men als abonnee een korting krijgen. De bon F dient men daarvoor in te zenden.

4-octaafs klavier met vier breek- of maakcontacten, toetsen van kunsthar plus contactdraadjes van berylliumkoper, veerbeugels van verenstaal, iso:aliemateriaal van super-pertinax, alles voorgebouwd met het oog op een vlotte precisie-montage voor de prijs van f 85.—. (Voor abonnees geldt het vorenstaande, met bon A).

Deler-chassis, ongeboord, te bewerken met drillboor van 1 mm, voor de

montage volgens beschrijving in het octobernummer f 4.—

Oscillatorchassis (idem) .. f 6.—

Volledige set van 6 delerchassis + 1 oscillatorchassis (als boven) totaal f 27.50

(Korting voor abonnees met bon F: 20 procent).

De levering van de toetsen geschiedt in de eerste week van januari, dit in verband met de leveringstijd die door de verschillende fabrikanten wordt geëist.

De printed circuits kunnen reeds in december worden geleverd.

Bestellingen te richten aan Uitgeverij WIMAR, postbus 14, Haarlem-Holland. Telefoon 02500—130 84 — postgiro: 59 41 37.

Betaal nu uw abonnement!

Wij verzoeken u het abonnementsgeld voor 1960 gedurende de maand november te willen overmaken. De mensen, die zich bezighouden met de administratie van deze abonnementen, zien met vrees de tijd tegemoet van de zich ophopende werkzaamheden en daardoor in de hand gewerkte fouten.

Wij roepen daarom uw medewerking in om reeds nu het hierbij gevoegde girobiljet te benutten. Door uw hulp zal de tijd om de noodzakelijke werkzaamheden te verrichten, belangrijk worden verruimd. Onze staf heeft dan een paar vrije feestdagen!

ABONNEMENTSBEWIJS

Als uw abonnementsgeld voor 1960 is ontvangen, zal u een abonnementskaart worden toegezonden.

Deze kaart bevat 6 zegels, n.l. A t/m F, die elk verschillende belangrijke

voordelen bieden. Korting op boekwerken, gratis toegang bij onze te houden stereo- en Neonvox-demonstraties en korting op de klavieren voor de Neonvox (zie elders in dit blad).

Halfjaar abonnees ontvangen in het eerste halfjaar de zegels A t/m C en bij het tweede halfjaar de zegels D t/m F.

De zegels A en F geven korting op de Neonvoxdealer en

Zegel B geeft 20 procent

korting op alle Wimar-uitgaven, dus ook op degenen, die nog verschijnen moeten.

Zegel C geeft slechts een korting van 10 %. Elke zegel kan slechts voor één boekwerk worden benut! Werft dus abonnees!

De nieuwe abonnee ontvangt het decembernummer gratis en uzelf ontvangt een nieuwe serie zegels (6 stuks!).

Het A-zegel zal ook nog een andere bestemming krijgen dan de reeds genoemde.

Men kan zich thans ook voor verschillende termijnen abonneren, omdat eensdeels bleek, dat voor sommigen het bedrag voor een jaarabonnement ineens te groot is, terwijl weer anderen de rompslomp van betaling graag ruilen voor de belangrijk lagere prijs van de meerjaarsabonnementen!

**Halfjaar f 4.50 — 1 jaar f 8.50
2 jaar f 15.50 — 3 jaar f 22.—
5 jaar f 33.—**

Wij delen onze lezers (en vooral de PI-lezers) mede, dat door de geringe belangstelling van de zijde der adverteerders de PI-bijlage in 1960 NIET meer verschijnt. Het laatste nummer verschijnt dus in december.

nieuwe

TRANSISTORS

OC170 OC171

door W. van Bussel

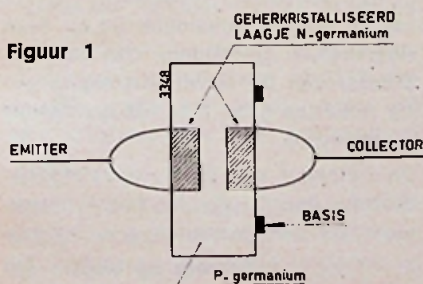
Ruim 10 jaar geleden introduceerden Bardeen en Brittain een nieuw elektronisch element. Deze nieuwe vinding noemden zij transistor, een combinatie van de bestaande termen: „transformer“ en „resistor“.

Ofschoon het doel van de transistor hetzelfde is als die van de elektronenbuis, is de werking toch geheel anders. Ja, het verschil tussen een transistor en een elektronenbuis is zelfs zo groot, dat gerust gezegd mag worden, dat iedere onderlinge gelijkenis zuiver toeval is.

Dit bleek al meteen toen de eerste transistor en een elektronenbuis is een vervanging van betekenis der elektronenbuizen was en is dan ook geen sprake.

Evenals dat bij de elektronenbuizen het geval was geweest, moest ook de ontwikkeling van de transistor zijn tijd hebben. Tijdens deze ontwikkeling bleek de transistor al evenmin als de elektronenbuis een universeel element te zijn. Vooral in de sector der vermogens en hoogfrequent transistors stond de buis mijlenver boven de transistor.

De laatste tijd echter worden de moeilijkheden, zij het langzaam, overwonnen. Zo werden twee jaar geleden door Philips de transistors OC45 en OC44 ontwikkeld, twee hoogfrequent germanium lagentransistors van het P-N-P-legeringstype, met een gemiddelde afsnijfrequentie van 6 Mc/s, resp. 15 Mc/s.



OC170/171: volgens een nieuw principe ontwikkeld

Van zeer recente datum is de ontwikkeling van twee nieuwe hoogfrequent transistors de OC170 en de OC171. Deze transistors hebben een gemiddelde afsnijfrequentie van 70 Mc/s, resp. 100 Mc/s.

De, volgens een volkomen nieuw principe ontwikkelde transistors, hebben het mogelijk gemaakt geheel met transistors uitgeruste draagbare radio-toestellen met volledig korte golfbereik te construeren.

De OC171 baant zelf de weg voor transistorradio-toestellen die geschikt zijn voor de ontvangst van zenders in het gebied der frequentie-modulatie (FM). Met de ontwikkeling van deze nieuwe transistor werd, dat is zonder meer duidelijk, belangrijk werk verricht.

PNP-transistor: simpele constructie

Hoe dieper de mens in de materie duikt, hoe groter de problemen worden, maar hoe eenvoudiger de mechanische constructie gaat worden.

Een machine, die zuiver mechanische arbeid levert bijvoorbeeld is, wat de constructie betreft, veel ingewikkelder dan een elektronenbuis en zo is de elektronenbuis constructief weer veel ingewikkelder dan de transistor. Dit is begrijpelijk, want in de transistor spelen atomen de hoofdrol.

Laten we eens kijken, hoe een normale pnp-transistor is opgebouwd en wat er binnenin zoal gebeurt. Omdat de transistor absoluut geen enkele overeenkomst met de elektronenbuis heeft, zetten we alle elektronentheoriën, die we ons in de loop der jaren hebben eigen gemaakt, opzij.

Doen we dit niet, gaan we vergelijkingen treffen, dan maken we het onszelf nodeloos moeilijk, ja wellicht zelfs zozeer, dat we van de hele transistor niets begrijpen

Wenu, een germanium-lagen-transistor

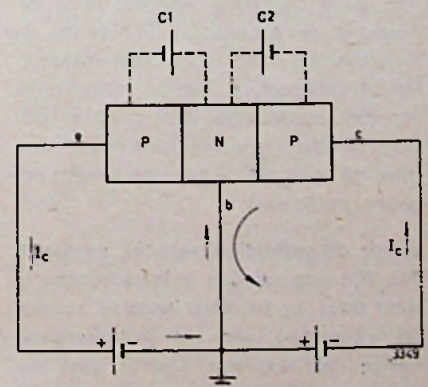
van het pnp-type (zie fig. 1) is opgebouwd uit drie hoofdonderdelen, de BASIS, de EMITTOR en de COLLECTOR. De BASIS bestaat uit een plaatje germanium, dat met arsenicum verontreinigd is. Door deze verontreiniging ontstaan vrije elektronen, dus negatieve ladingsdragers. Het plaatje germanium is dus negatief. Het wordt dan ook genoemd: **N-germanium**.

De EMITTOR en de COLLECTOR bestaan uit indium bolletjes, die onder een temperatuur van 600° C in de basis zijn ingelegeerd. Er ontstaat nu een grenslaag tussen de bolletjes en het plaatje. Deze grenslaag bestaat uit germanium, verontreinigd met indium. Deze verontreiniging heeft een tekort aan elektronen als gevolg waarvan er vrije gaten, ofwel positieve ladingsdragers ontstaan. Vandaar nu de naam: **P-germanium**.

Een op deze wijze opgebouwde transistor wordt begrijpelijkerwijs genoemd: **PNP-transistor**.

Het spel der elektronen

Aangezien de in het N-germanium gebruikte arsenicum-atomen gemakkelijk een elektron afstaan, worden ze „donors“ (gevers) genaamd, terwijl de indium-atomen in het P-germanium „acceptoren“ (ontvangers) he-



Figuur 2

ten. Wordt een stukje P-germanium stijf tegen een stukje N-germanium gelegd, dan ligt het voor de hand, dat de vrije elektronen in het N-germanium zullen trachten zich naar de gaten in het P-germanium te begeven en omgekeerd. Maar hoe voor de hand liggend ook, er is toch van geen beweging sprake.... Hoe zit dat?

Wel, de atomen, die het germanium verontreinigen (de donors en de acceptors dus) hebben, doordat ze een valentie-elektron hebben afgegeven resp. er bij gekregen, een elektrische lading gekregen. Deze ladingsdragers bewegen zich niet, maar veroorzaken wel een elektrisch veld.

Een vrij elektron in het N-germanium (z.g. meerderheidsdrager), dat naar een gat in het P-germanium (eveneens een meerderheidsdrager) wil, wordt afgestoten door de negatief geladen acceptoren. De gaten daarentegen worden aangetrokken maar hun bewegingen worden door de reeds aanwezige gaten in het P-germanium afgeremd.

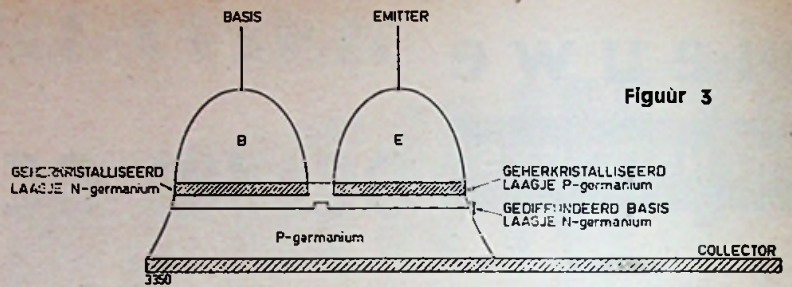
Hetzelfde geldt voor de gaten in het P-germanium (meerderheidsdragers), die worden afgestoten door de positieve donoren in het N-germanium, terwijl de vrije elektronen in het P-germanium (minderheidsdragers) een kracht van deze donoren ondervinden.

De invloed, die deze donoren en acceptoren op de meerderheidsdragers uitoefenen, is zo groot, dat het merendeel van deze bewegende ladingsdragers de P-N-overgang niet kunnen passeren.

Hierdoor is aan beide zijden van de P-N-overgang een zone aanwezig, waarin zich praktisch geen bewegende ladingsdragers bevinden, de z.g. „barrière“. Deze barrière geraagt zich dus als een isolator.

Aan deze overgang ontstaat door de donoren en acceptoren in het N- en P-germanium een potentiaal-verschil. Het N-germanium heeft tengevolge van de acceptoren een positief potentiaal; het P-germanium heeft tengevolge van de acceptoren een negatief potentiaal.

Wordt dit potentiaal-verschil vergroot, dan zijn nog minder ladingsdragers in staat door de barrière heen te komen. De weerstand van de P-N-overgang neemt dan dus toe. Het is juist andersom als de aangelegde spanning een tegengestelde polariteit heeft.



Figuur 3

Nu neemt het aantal meerderheidsdragers, dat de overgang passeert toe en de weerstand van de P-N-overgang neemt af. Deze weerstand hangt dus zeer sterk af van de polariteit van de aangelegde spanning.

Figuur 2 verduidelijkt een en ander.

De spanning E_e vergemakkelijkt het overschrijden van de P-N-overgang door meerderheidsdragers en wel doordat de in de P-N-overgang ontstane spanning e_1 wordt tegengewerkt. De resulterende spanning is nu dus $e_1 - E_e$.

Als gevolg van het overschrijden van de P-N-overgang door de gaten uit P-germanium zal het aantal gaten in de gemeenschappelijke N-laag aanzienlijk toenemen. Een deel zal naar de basis vloeien, die tengevolge van de aangelegde spanning een negatief potentiaal bezit.

Een ander deel combineert zich met een vrij elektron; doch het grootste gedeelte zal de rechter N-P-overgang als minderheidsdragers overschrijden en komt zodoende terecht in de rechter laag P-germanium. Dit laatste wordt versterkt door de spanningssprong $e_2 + E_c$.

De werking van de pnp-transistor is gebaseerd op het doorvloeien van deze gaten.

De emitter zendt de gaten als het ware uit en in de collector worden ze verzameld en afgevoerd. Voor een npn-transistor geldt dezelfde verklaring; maar dan bewegen niet de gaten van emitter naar collector, doch de vrije elektronen.

De polariteit van de aangelegde spanningsbronnen moet dan uiteraard worden verwisseld.

Basisdikte en hoge frequenties

De afsnij-frequentie van de hoogfrequent transistors hangt voor een belangrijk deel af van de basisdikte

tussen de emitter grenslaag en de collector grenslaag. Hoe geringer de basisdikte immers, hoe korter nu de doorvoerlijd van de geïnjecteerde gaten van emitter naar collector.

Voor de hoogfrequent transistor OC44 is deze dikte circa 10 μ . Dit is voor het normale productieproces de uiterst bereikbare minimumdikte, die verwezenlijkt kan worden.

Om tot hogere afsnijfrequenties te komen, moest men dus langs een andere weg tot een geringe dikte trachten te geraken. Hierin is men nu geslaagd door de toepassing van de alloy-diffused methode. De aanduiding alloy-diffused wil zeggen: het indiffunderen van een legering.

De recent ontwikkelde Philips alloy-diffused transistor OC170 is het eerste type waarin het nieuwe vermengings-principe is toegepast.

De constructie van de OC170

De constructie van de OC170 is, zoals in figuur 3 te zien is, geheel verschillend ten opzichte van het normale alloy-legerings type. Op een stukje P-germanium worden twee uit lood en tin bestaande bolletjes geplaatst.

Deze bolletjes hebben een doorsnede van 130—150 μ . Bolletje B bevat alleen N verontreiniging; bolletje E daarentegen wordt met aluminium besmeerd en bevat zodoende niet alleen N, doch ook P verontreiniging. In eerste instantie wordt het oude proces gevolgd. De bolletjes B en E worden onder een hoge temperatuur in het germanium gelegeerd. Wordt het geheel een bepaalde tijd op deze temperatuur gehouden, dan zal een diffusie van de N verontreiniging van de bolletjes B en E in het germanium plaatsvinden.

Dit betekent, dat de verontreinigings-atomen doordringen in het P-germanium. De P-verontreiniging in bolletje

vervolg op pagina 649

Hohner «Cembalet»

een nieuw
electronisch orgel

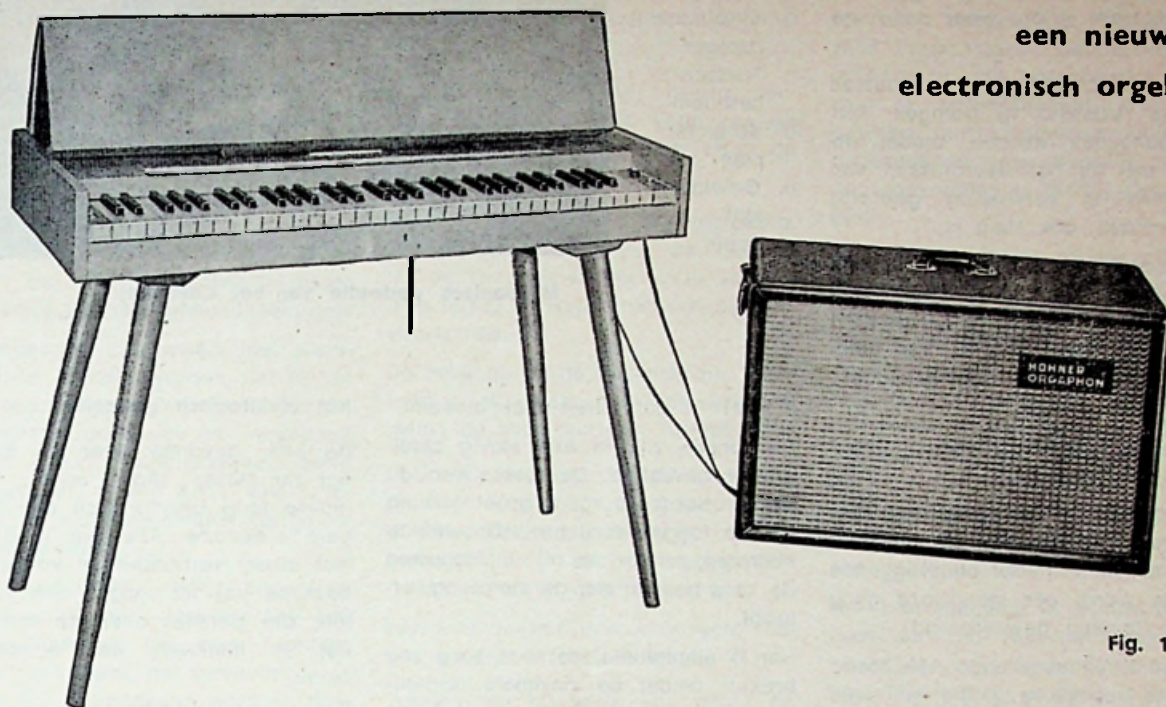


Fig. 1

Het aantal elektronische muziekinstrumenten, door Hohner op de markt gebracht, zoals de „Hohnerola“, de „Bassofoon“, enz. is met de vinding en ontwikkeling van het „Cembalet“ door ing. Ernst Zacharias, met één vermeerderd. Enkele belangrijke muzikale en technische bijzonderheden van dit nieuwe muziekinstrument zullen we onderstaand bespreken.

Naast de muzikale kwaliteiten van een elektronisch muziekinstrument is het zeer belangrijk, of het tegen een redelijke prijs in serie gefabriceerd kan worden.

Het in figuur 1 afgebeelde Hohner „Cembalet“ voldoet hieraan volkomen.

Het elektronische- en mechanische gedeelte zijn zo eenvoudig mogelijk gehouden, zodat het geheel, zoals wij zelf constateerden, zeer betrouwbaar werkt.

Het Cembalet is een polyfoon toetsen-instrument. De geluidsweggeve kan, op overeenkomstige wijze als bij

de grammofoon, met behulp van een goede ontvanger of een speciale versterker geschieden, al moeten we hierbij aantekenen, dat aan de kwaliteit van deze apparaten hoge eisen gesteld dienen te worden.

Muzikaal gezien heeft het Cembalet vele mogelijkheden. In grote en kleine amusementsorkesten kan het de harp of de vibrafoon vervangen. Door het uitschakelen van het vibrato kan het ook (door het typische tokkelkarakter) in kleine ensemble's als begeleidingsinstrument gebruikt worden.

Ook kan het dienen ter vervanging van het clavecimbel in barok-muziek, als continuo-instrument. Natuurlijk is het thuis te gebruiken en op school, voor het oefenen van leerling-pianisten en -clavicinisten.

Het instrument heeft een omvang van 5 octaven, namelijk van C uit het groot octaaf als laagste toon, tot C⁴ van het vier-gestreepte octaaf als hoogste toon.

Hierdoor is zowel de muziek uit de oude, als uit de nieuwe muziekliteratuur op het instrument uit te voeren.

Het „Cembalet“ weegt slechts 23 kg en heeft afmetingen — zonder de po-

ten, die er afgeschroefd kunnen worden — van 96 X 43 X 13 cm.

Het geheel is dus zeer gemakkelijk te transporteren.

Het „Cembalet“ werkt op 220 V wisselspanning en verbruikt ca 15 W.

Onder het klavier bevindt zich de knie-regelaar, waarmee het mogelijk is de dynamiek te regelen van uiterst pianissimo tot een krachtig fortissimo. Iedere toets is het voorste gedeelte van een twee-armige hefboom, waarvan het scharnierpunt bijna zonder wrijving is. Door een verend boutje wordt de hefboom op het scharnierpunt bevestigd. Door met een schroevendraaier dit boutje 90 graden te draaien, is iedere toets los te maken. Het achterste gedeelte van de hefboom is voorzien van een stripje kunstharz „Vulkollan“ dit materiaal is niet aan slijtage onderhevig zoals bij duurproeven bleek en is tegen zuren bestand.

De functie van dit stripje kunnen we vergelijken met die van het penne-tje in het dokje van het clavecimbel.

Door het neerdrukken van de toets drukt het stripje tegen de bijbehorende tong, schiet er langs en brengt hierdoor de tong in trilling. Na het

loslaten van de toets wordt de tong door een verende demper (schuim-p:astic) weer in de ruststand gebracht en springt het stripje weer onder de tong.

De veerkracht, nodig om de toetsen weer in ruststand te brengen, kon klein gehouden worden, omdat de massa, die bij het neerdrücken van een toets in versnelling gebracht moet worden, ook klein is.

De hefboom bestaat namelijk uit licht aluminium U-profiel; één stripje, samen met zijn bevestiging en demper weegt nog geen 5 gram. De toets met hefboom en stripje gemiddeld nog geen 50 gram.

De veerkracht bovenvermeld bedraagt normaal ca 70 gram.

De diepgang van de toetsen bedraagt zoals gebruikelijk is bij de piano, 9 tot 11 millimeter. Door onderliggende villagen wordt een geruisloze gang van de toetsen gewaarborgd.

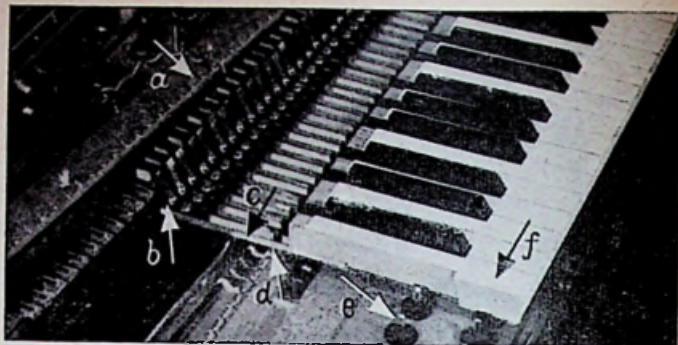
De toon klinkt gedurende één zesde gedeelte van de weg die de toets aflegt. Het tijdstip, waarop en de tijdsduur van de toon, wordt door de fabriek ingesteld, maar kan door verschuiving van het stripje op het U-profiel veranderd worden.

In de kop van iedere toets is een geleidingsstift aangebracht, die er een waarborg voor is, dat op het Cembaleet een vloeiend glissando uitgevoerd kan worden.

De bodem is van geperst spaanplaat gemaakt, waardoor voorkomen wordt

1. Dat het moment waarop de tongen aangetokkeld worden niet verloopt,

- a. Kam,
- gevormd d. de bogen
- b. Stripje met demper
- c. Toetsen-hefboom
- d. Scharnier-punt
- e. Geleidings-stift
- f. Toets



Mechanisch gedeelte van het Cembaleet

2. Dat de Intensiteit niet afneemt.

De tongen zijn in één stevig staal-profiel bevestigd. De massa van dit staalprofiel (ca 5 kg) is groot genoeg om de tongen voor het inbouwen te stemmen, zonder dat bij het inbouwen de kans bestaat dat de stemming verloopt.

Het is uitgesloten, dat een tong zou breken, omdat de maximale amplitude van de tongen relatief klein is en bovendien steeds gelijk blijft.

Moeten de tongen vaak bijgestemd worden? Het is bekend, dat het spinet en het clavecimbel vaak, de piano minder vaak en het harmonium wei het minst gestemd moet worden. Het Cembaleet overtreft in dit opzicht het harmonium nog. Zelfs een scherpe temperatuurdaling heeft geen invloed op de stemming, men kan zonder bezwaar het „Cembaleet“ van een koud in een verwarmd vertrek brengen. Dit in tegenstelling tot het clavecimbel en de piano, waarbij dit wel ontstemming tot gevolg heeft.

Het elektronisch gedeelte.

De kam, gevormd door de tongen, ligt aan massa (fig. 3 en 4). Naast iedere tong bevindt zich een instelbare elektrode. Alle elektroden zijn met elkaar verbonden en vormen ten opzichte van de tongen een capaciteit, die parallel over de spoel L2 ligt en hiermede een afstemkring vormt.

Gekoppeld met deze kring werkt een HF-generator (L1-C1) met kathode-terugkoppeling op een vaste frequentie van 1,75 MHz.

De afgestemde kring is zo afgestemd dat de oscillator-frequentie op één van de flanken van de resonantie-kromme van de afgestemde kring komt te liggen.

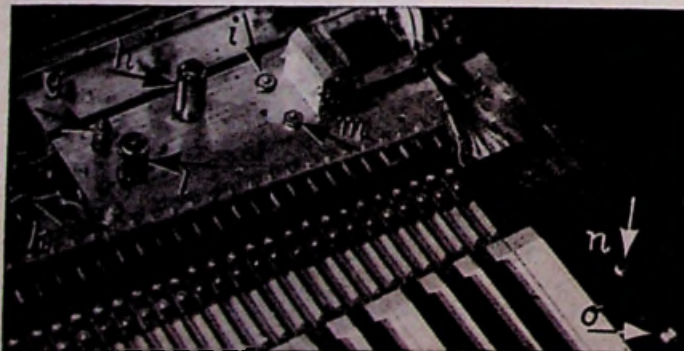
Door het aanslaan van een toets wordt de afstemming van de afgestemde kring door capaciteitsverandering van de trillende kring verschoven in het ritme van de frequentie van de trillende tong.

Na gelijkrichting in het hexode-systeem van de ECH81, ontstaat een LF-signaal, identiek aan de frequentie van de aangeslagen tong. Met behulp van het tweede triodegedeelte van de ECC83 wordt in een RC-generator een vibratofrequentie van 6—8 Hz verkregen en in de ECH81 multiplikatief met het LF-signaal gemengd.

In principe zou men de capaciteit van den tongen ook parallel aan de HF-oscillator kunnen schakelen en met de middelen, bekend uit de freq-modulatie techniek, het frequentie gemoduleerde HF-signaal b.v. in een ratio-detektor kunnen de-moduleren.

Om twee redenen heeft men deze oplossing niet gekozen. Ten eerste

Elektronisch gedeelte van het Cembaleet



- g. H.f. spoel
- h. ECH81
- i. Vibrato-amplitude-potentiometer
- k. Knieregelaraar potentiometer, sterkteregel.
- l. ECC 83
- m. Vibrato-freq.regelaar
- n. Contr.lamp
- o. Netzschakel.

wilde men het geheel zo eenvoudig mogelijk construeren om de prijs zo laag mogelijk te houden. Het rechte stuk van de kromme van de afgestemde kring is groot genoeg om ook bij „vol” spel geen vervorming te doen optreden.

Ten tweede moest men rekening houden met de in Duitsland geldende voorschriften van de Duitse PTT t.o.v. storingsvrijheid. Daarom zijn de tongen in de afgestemde kring opgenomen. De A.F.-straling kon hierdoor beduidend kleiner gehouden worden.

Wel moet het binnenwerk met aluminium-folie beplakt worden, dat in het hoogfrequent-gedeelte wordt geaard. De vibrato-frequentie en -amplitude kunnen m.b.v. potentiometers geregeld worden, terwijl d.m.v. een schakelaar de vibratogenerator kortgesloten kan worden.

Het „Cembaleet” neemt onder de elektronische muziekinstrumenten een aparte plaats in. Het moet namelijk, evenals de piano, het clavecimbel en het orgel, geïntoneerd worden. Specialisten moeten, nadat het instrument vervaardigd is, iedere toon vormen.

De klank van de toon wordt namelijk beïnvloed door de stand van de tongen, hun afstand tot de elektroden en tot de stripjes, waardoor ze worden aangetrokken.

Theoretisch wordt het geluidsspectrum bepaald door de vorm van de elektroden en hun plaats t.o.v. de gedempt trillende tongen.

De elektroden zijn zó geconstrueerd, dat de boventonen van de tweede tot de twaalfde in de juiste verhouding in het klankspectrum van de toon voorkomen.

De zevende en de negende zijn uiteraard zwak, maar hun aanwezigheid maakt de toon muzikaal aantrekkelijk.

Voor het bepalen van de klankkleur is het spectrale onderzoek onvoldoende. Zeker zo belangrijk, zo niet belangrijker, is de wetenschap hoe de klank wordt voortgebracht.

Hierdoor is het ene instrument van het andere te onderscheiden.

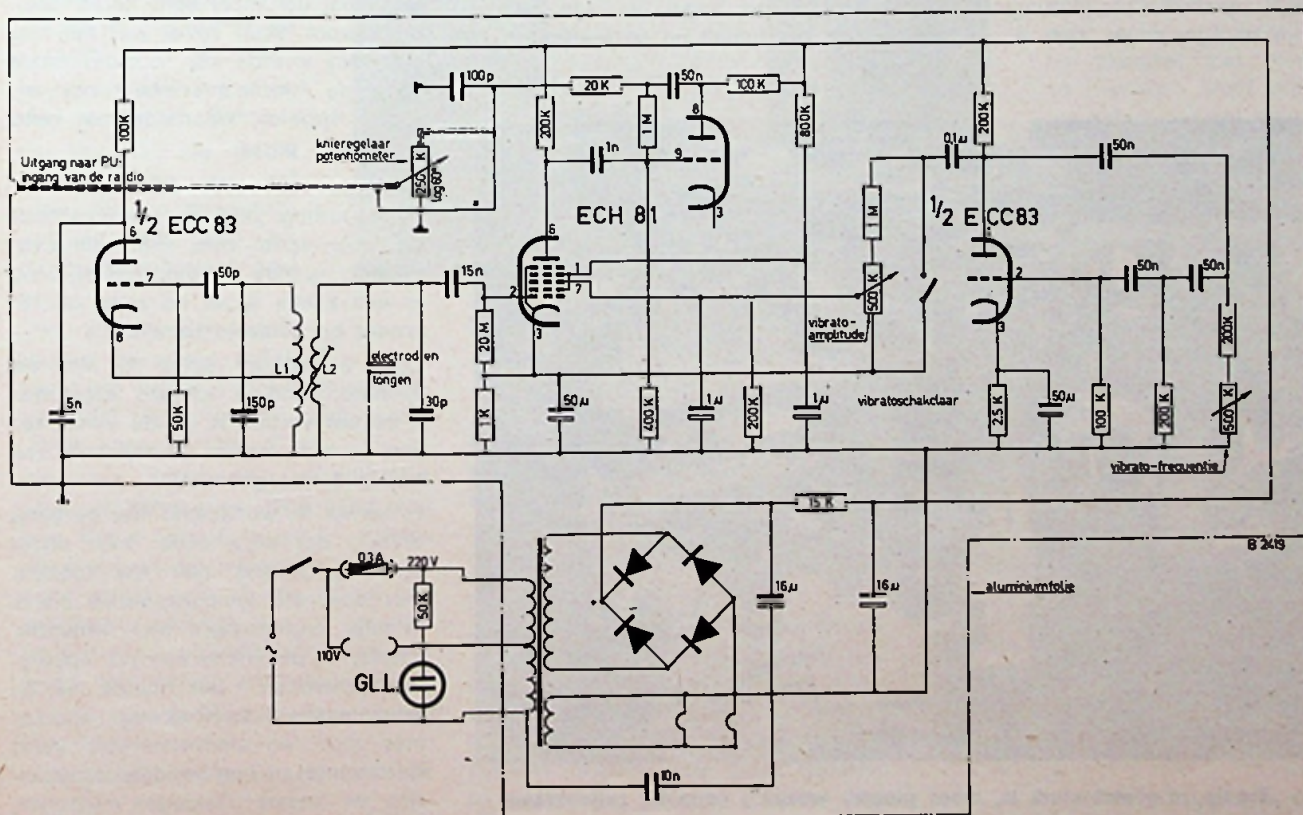
Zouden we bij wijze van proef op een magnetofoonband, zowel een toon van een hobo als van een viool

op dezelfde toonhoogte opnemen, waarbij we er voor zorgden, dat het aanblazen en aanstrijken niet meer hoorbaar zouden zijn, dan zou het zelfs voor goed geoefende oren moeilijk zijn de instrumenten van elkaar te onderscheiden, wat onder gewone omstandigheden zelfs voor ongeofende oren mogelijk zou zijn. De toonvorming is hierbij dus essentieel.

In tegenstelling tot andere elektronische muziekinstrumenten nu, wordt de toon bij het „Cembaleet” op natuurlijke wijze gevormd en lijkt hierdoor op die van het clavecymbel, ook wel cembalo genoemd. En door de overeenkomst van het specifieke tokkeffect van het clavecymbel (cembalo) en het „Cembaleet” en door het snel verdwijnen van de toon door de dempers, is de naamsverwantschap van beide instrumenten te verklaren.

Het klankspectrum is echter wel anders dan dat van het clavecymbel, waardoor het „Cembaleet” meer dan het clavecymbel, geschikt is voor gebruik in amusementsmuziek.

(vert. S. Vonk)





HET BIJZONDERE BANDJE

DOOR WIM VAN BUSSEL

Wanneer al het ontvangen van een brief van een verre vriend of kennis tot de plezierige dingen des levens behoort, hoeveel te meer vreugde beleeft men dan niet aan het ontvangen van een gesproken brief in de vorm van een bandje!

Zo voelde ik dat tenminste, toen ik laatst zo'n gesproken brief van mijn geëmigreerde vriend uit Australië ontving. Maar toen ik de bijgevoegde geschreven brief las, klopte mijn hart helemaal van vreugde en verwachting. „Dear friend“ las ik, „Wat je thans in je trillende handen houdt, is geen gewoon bandje, maar een band. Op deze band staan namelijk dingen, die nog nimmer tot je trommelvliezen zijn doorgesiepeld. Laat ik niet om-

schrijven, welke fantastische dingen ik heb kunnen opnemen, trouwens, dit is niet te omschrijven.

Luister slechts, sta verwonderd over de gigantische mogelijkheden van de bandrecorder en wees me dankbaar, dat ik jou in de gelegenheid stel, deze unieke band te beluisteren....

Drie keer las ik met ingehouden adem de brief over. „Mag ik“, zo overwoog ik, „zulk een band op mijn eigen gammel recordertje afspelen? Neen, dat mocht ik niet. Hier diende HIFI-apparatuur te worden gebezigd“.

En dus rept ik mij naar mijn speciale radio-vriend, de grote kei op het gebied van hoge- en lage frequenties, electronen en soldeerlipjes.

„Nobele vriend“, sprak ik met vuur, „Ik heb hier een ba....“

„Onmiddellijk beluisteren!“ riep de vriend, meer gedreven door nieuwsgierigheid dan door goedheid, „geen gedruil! Ogenblikkelijk de kleine recorder ingeschakeld, die heeft een snelheid van vier-driekwart.“

„Rare snelheid“ vond ik. „Rare snelheid? Man laat naar je kijken! In Australië werken ze daar tegenwoordig allemaal mee“.

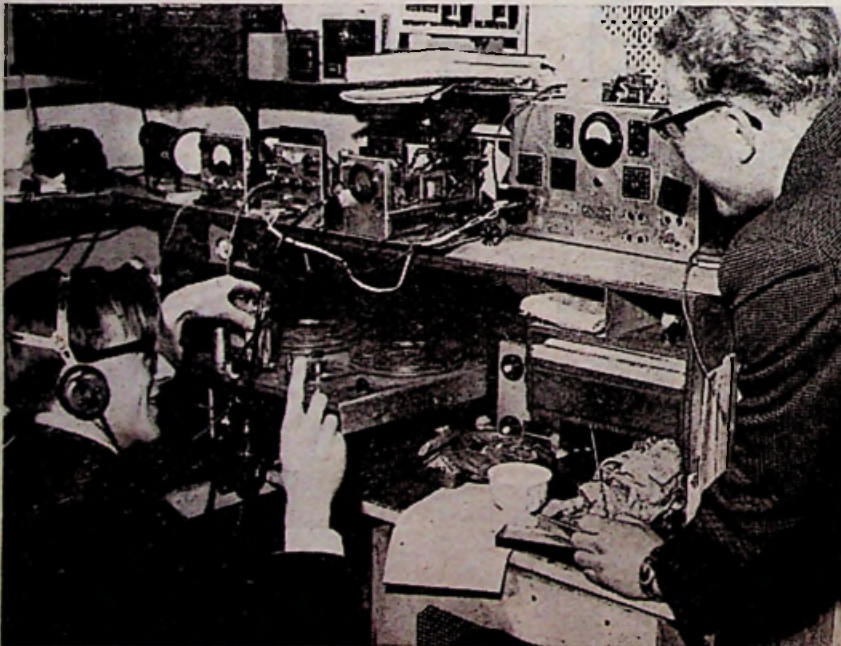
„Dat zal me dan wel HIFI zijn....“ schamperde ik. „Klets niet kerel. Dit is langzame HIFI!“

Hier viel niets tegen in te brengen. „Nou laat dan maar eens horen“ stelde ik voor. Maar zover was het nog niet: des vriends $4\frac{3}{4}$ recorder bezat naast de minimale snelheid ook minimale spoelen, waardoor mijn band er niet op paste.

„Kwestie van omspoelen“ sprak de vriend luchtig. „Kijk, zo“. En hij schoof de volle spoel over een schroevendraaier, wurmde het eind van de band in een kleine spoel en zette de recorder op versneld spoelen.

„Ziet u makker“ sprak hij met de vlotheid, handige jongens eigen, aan u de eer verder. Ik ga de versterker vast in orde maken. Ik heb hem een hele tijd niet gebruikt“.

En terwijl ik, worstelend met de band ervoer, dat deze onder mijn ongeschoolde leiding niet die soepele meegaandheid tentoonspreidde als ik in mijn argeloosheid had verwacht, hoorde ik de vriend aan zijn apparatuur scharrelen. Dat boeide me en geïnteresseerd keek ik toe, hoe er met voor- en eindversterkers werd gerommeld en hoe lampjes aangloeden en meters uitsloegen.



„Zie je, wie niet sterk is, moet pienter wezen“, vond hij zelfvoldaan.

Zingend haalde de vriend een sna-
kelaar over, doch plots verstomde
het gezang.

„Hè wat hoor ik?“ hoorde ik hem
mompelen, terwijl hij zijn oor tegen
de luidspreker legde. Een zacht tjl-
pend geluid bereikte ons oor.

„Er staat iets te oscilleren“, sprak de
vriend even verwonderd als vakkun-
dig. Het geluid werd hoger. „Gek,
ik dacht dat ik het versterkertje toch
wel goed stabiel gebouwd had. Ont-
koppeling niet in or..“

Het vreemde geluid hield
op, plotseling. „Nou nog
gekker“ vond ik. „Niks
gek“, antwoordde de ra-
dio-vriend, „onthoud, dat
de electronica immer vol
verrassingen zit!“

Dat zag de vriend goed,
want op de grond lag
een 360 meter lange ver-
rassing: niet de luidspre-
ker, maar de snel aflo-
pende band had getijlpt.

„Wat ongelooflijk stom
van me...“, begon ik,
met dofte blik de berg
band bekijkend. „Ben je
gek, kerel, zo erg is het
niet hoor!“; vond mijn
vriend opgeruimd, „we
spoelen dat bandje even
rap op en dan lachen we
er om“.

Het was drie uur later,
dat we konden lachen.

Erg gul was het lachje
overigens niet, want het
ontwarren en opspoelen
van 360 meter band velt
de meest energieke per-
soon.

„Nou afspelen dan maar“,
zuchtte de vriend suffig,
nadat het laatste eindje band was op-
gespoeld. Hij rechte zijn stramme rug.
„Welk spoeltje eerst?“

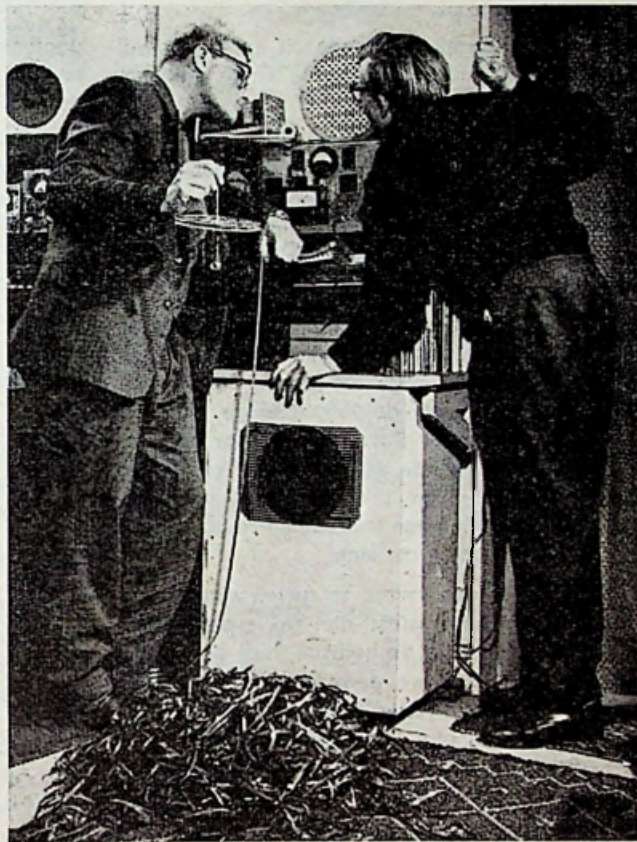
Dat was een nieuwe moeilijkheid,
want we hadden de lange band over
drie kleine haspels moeten verdelen
deze haspels nu waren min of meer
door elkaar geraakt. We zelden een
willekeurig spoeltje op de recorder
en zelden ons verwachtingsvol te luis-
teren. Het geluid was ongenietbaar.
„Ander spoeltje!“ commandeerde de
vriend.

„Niet nodig“ vond ik „hij loopt te
langzaam“.

„Me tante! Hij zal eerder achterste-
voren lopen“

We draaiden de spoelen om, we
draaiden de band om, we draaiden
hem van links naar rechts en van
rechts naar links, maar het geluid nam
slechts toe in ongenietbaarheid en
onherkenbaarheid.

„Hoe is he mogelijk!“ riep de vriend
uiteindelijk uit, „zoveel rot'igheid op
één bandje! Zal ik je eens wat zeg-
gen, makker? De band is beroerd op-



„... er staat iets te oscilleren“, sprak
de vriend....

genomen, hij ioopt achterste voren en
te langzaam, de spleetstand van de
kop is niet jofel en bovendien is dit
een dubbelspoorband, terwijl mijn re-
corder enkelspoor is“.

„O“ zei ik.

„En dus“, hernam de vriend, terwijl
zijn geknakt moreel zich wonderlijk
snel herstelde: „en dus nemen we de
andere recorder!“

Hij veerde overeind en sleepte een
tweede recorder, met grote spoelen
te voorschijn. „Zie je, deze is nog

niet helemaal af en heeft dus nog aj-
le mogelijkheden“.

Dit was een glasharde logica en met
groeierende belangstelling keek ik toe,
hoe de vriend met grote elco's en
een klein, doch zwaar accu'tje begon
te knutselen. De elco's dienden als
bandgeleiders terwijl het accu'tje de
koppen op hun plaa's moesten hou-
den. Het werd er eenvoudigweg op-
gezet.

„Zie je, wie niet sterk is, moet pien-
ter wezen,“ vond de ra-
dio-vriend zelfvoldaan.

„Kom, eerst eventjes de
versterker omschakelen“.

Er werd aan knoppen ge-
draaid en aan de scha-
kelaars getrokken, stek-
kers werden in moeilijk
bereikbare entree's ge-
stoken, er weer uitge-
trokken en weer in an-
dere entree's gedrukt.

Kortom, hier was sprake
van eventjes omschake-
len. „Weet je ik ben
stom geweest“, babbel-
de de vriend onderhand
„toen ik dit gevalletje
bouwde, zat elk draadje
en elk knopje in mijn kop-
pie en dus heb ik er ner-
gens opschriftjes bijge-
plakt. Maar nou weet ik
net allemaal niet meer
zo precies. Maar afijn,
we komen er wel hoor!“

Dat klonk optimistisch en
vol verwachting keek ik
toe

„Muziek“, brulde uitein-
delijk de vriend, „o nee,
laten we eerst de drie
bandjes maar even aan
elkaar plakken en op de
grote spoel wikkelen“.

Dat ging vlot: met razende vaart jak-
kerde de band langs koppen en el-
co's: In no time waren de drie band-
jes weer tot één geheel verenigd.

Of ze op de juiste volgorde aan el-
kaar waren geplakt, was een tweede.
„Spoelsysteemje hé“ glunderde de
vriend trots; „eigen vinding! De band
hoeft daarbij niet van de bandgelei-
ders te worden losgenomen“.

„Kunst“ vond ik, „er zitten helemaal
geen bandgeleiders op!“.

vervolg op pagina 641

RHOMBIC ANTENNE

VOOR TV-BAND III - DOOR A. STOLWERK

Het kan voorkomen, dat alles op alles moet worden gezet om een bepaald TV-station onder slechte ontvangstcondities nog te kunnen ontvangen.

Het spreekt wel vanzelf, dat de antenne hierbij een zeer belangrijke rol speelt. Wanneer wij namelijk aannemen, dat onze ontvangapparatuur zo goed mogelijk is, dan wordt de signaal/ruis-verhouding van het ontvangen signaal verder uitsluitend bepaald door het signaal, dat de antenne nog kan opvangen ten opzichte van de eigenruis van de antenne zelf.

Wij zullen trachten aan te tonen, dat naast de gebruikelijke dipolen met directors en reflectors, zondig gecombineerd in arrays (enige antennecombinaties boven of naast elkaar opgesteld) ook de rhombic-antenne uitstekend bruikbaar is.

De plaatsruimte die de rhombic inneemt is echter vrij groot. Een niet te onderschatten voordeel is echter de brede frequentieband die kan worden bestreken en de ongevoeligheid voor fading.

Om duidelijk aan te geven, wat met een rhombic wel of niet kan worden gedaan, gaan wij eerst een beetje dieper in op de eigenschappen van

antennes bestaande uit enkele of wel meerdere draden, die enige golflengten lang zijn.

Of nu deze „lange“ antenne bestaat uit een enkele draad of uit twee draden, die in de vorm van een V zijn gespannen, doet weinig af aan de principes die gelijk blijven voor alle „lange“ antennes.

Vergeleken met een enkele dipool, neemt de versterking van de lange antenne eerst toe boven die van de dipool, als de lengte enige golflengten wordt. Bijvoorbeeld voor een frequentie van 1000 MHz (0,3 m) is een lengte van 1 meter reeds ongeveer 3 golflengten lang. De halve-golf-dipool is dan 15 cm lang.

Om een indruk te geven van de bereikbare winst die kan worden verkregen in vergelijking met de dipool, bekijken we eerst het voorbeeld van figuur 1. Hier is een draad van $2\frac{1}{2}$ golflengte ($2\frac{1}{2}\lambda$) gespannen onder een hoek van 32° met de grond (d.i. schuin omhoog).

Het stralingsdiagram ¹⁾ ziet er in doorsnede uit als 4 stralingslobben, die onder een hoek met de draad staan. We moeten ons deze stralingsfiguren cirkelvormig als twee koeken om de draad denken: Figuur 1 geeft een

doorsnede voor deze koeken aan. In figuur 2 is getracht de ruimtetijdschetsmatig weer te geven.

De hoek met de grond (32°) is zo gekozen, dat een groot deel van de stralingsenergie in horizontale richting verloopt wat ons natuurlijk ook bij het gebruik als ontvang-antenne maximale energie in horizontale richting geeft.

In fig. 3 is aangegeven welke winst wij kunnen verwachten ten opzichte van de enkelvoudige dipool.

Het in figuur 1 getekende geval ($2,5\lambda$) geeft een winst van 1,7 dB, wanneer de antenne onder een hoek van 32° met de grond wordt gespannen (in de zenderrichting).

Uit fig. 3 zien we, dat op deze wijze om praktische redenen een maximale winst van ca $7\frac{1}{2}$ dB mogelijk is voor een antenne, die 10λ lang is en on-

¹⁾ Ofschoon een stralingsdiagram eigenlijk de eigenschappen van een zenderantenne aangeeft, is het algemeen gebruikelijk bij ontvang-antennes dezelfde uitdrukking toe te passen. De eigenschappen als zend- of ontvangantenne zijn dan ook electrisch volkomen gelijk.

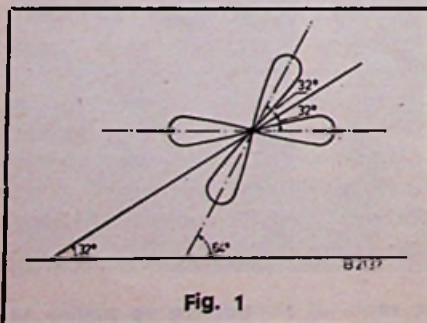


Fig. 1

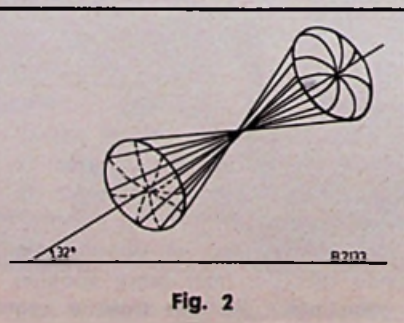


Fig. 2

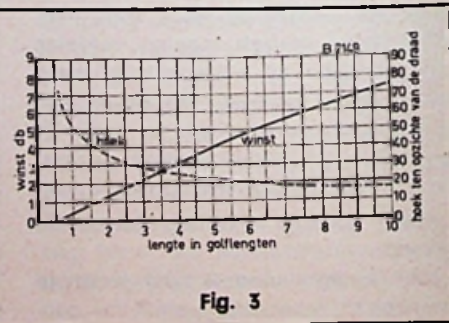


Fig. 3

der een hoek van 16° met de grond is gespannen (vrijwel horizontaal) in de zendrichting.

(In de bovenstaande beschouwing is de horizontale of verticale polarisatie van de gebruikte golf buiten beschouwing gelaten).

Hoe langer wij de draad maken, hoe spitsere de stralingsfiguren van fig. 1 en 2 worden en hoe dichter deze om de draad heen liggen (de hoek moet dan ook voor grotere lengten nauwkeuriger worden aangehouden).

Overigens komen naast de hoofdstralingsfiguur, die in fig. 1 is aangegeven, nog een aantal kleinere stralingslobben voor onder andere hoeken.

Wij laten deze hier verder buiten beschouwing, evenals de minima die er tussen deze stralingslobben voorkomen en die nauwkeurige bepaling van de spanhoek noodzakelijk maken; dit vooral voor grote hoeken (relatief korte antennes).

Nu nog een enkel woord over de hoogte boven de grond waarop de draad wordt gespannen. Deze kan minimaal $\frac{1}{2}\lambda$ zijn, echter bij voorkeur wordt deze veel groter genomen indien mogelijk. Voor korte golven kan deze bij voorkeur zo groot mogelijk worden gekozen.

Het is echter wel duidelijk, dat met de enkele lange draad geen resultaten kunnen worden geboekt, die beter zijn dan van een dipool-antenne, die uit ca 5 elementen is opgebouwd.

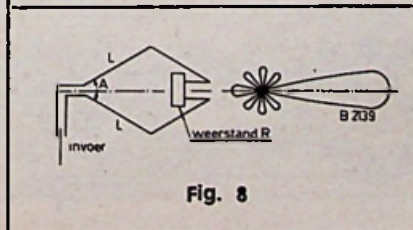
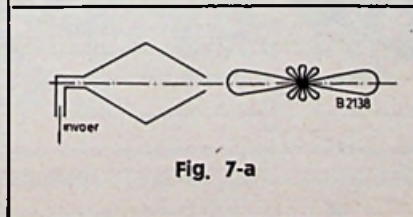
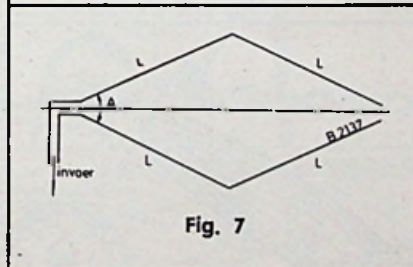
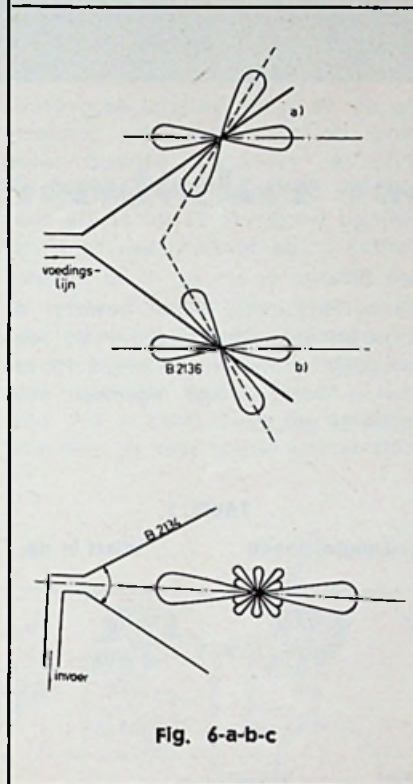
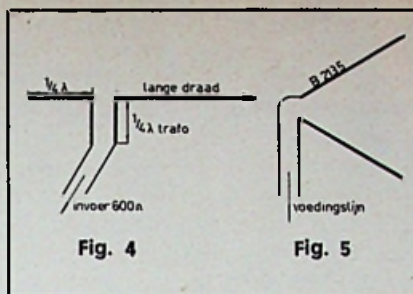
Wel gedraagt de lange draad zich beter bij fading-verschijnselen, die plaatselijk optreden.

De aanpassing aan de invoerkabel is echter bij een lange draad moeilijk uit te voeren. Het gebruik van bijv. een $\frac{1}{4}\lambda$ transformator is noodzakelijk waarbij natuurlijk, door de transformator, het gebruik van de antenne tot één frequentie wordt beperkt.

Deze aanpassing is weergegeven in figuur 4.

Een andere uitvoering van de lange draad-antenne die meer verbreiding heeft gevonden, is de V-antenne. In figuur 5 is een dergelijke antenne weergegeven. Het is begrijpelijk, dat deze vorm een veel beter stralingsdiagram waarborgt.

Wij hebben in figuur 6a en figuur 6b de twee draden van de V afzonder-



lijk getekend met bijbehorende stralingsfiguren.

Wij zien de horizontale componenten (streep-stip-lijn) bij elkaar optellen, terwijl de verticale componenten de neiging hebben elkaar op te heffen.

In figuur 6c is het eindresultaat aangegeven. Naast de nu zeer sterke horizontale stralingslobben zijn nog een aantal kleinere zijlobben aangegeven die eigenlijk niet gewenst zijn, echter kunnen deze nooit geheel worden onderdrukt.

De hoek (in fig. 6c met een boogje aangegeven) moet voor een bepaalde lengte van de benen van de V (langer dan 1λ) altijd 90° zijn of minder. Voor het spannen van deze V-antenne zijn 3 palen nodig die zeker langer dan 1λ moeten zijn voor de beste resultaten.

Plaatsen wij nog een 4e paal, dan is het bouwen van een echte rhombic-antenne mogelijk (zie fig. 7). Deze heeft verschillende voordelen boven de V-antenne.

De versterking is groter ook wanneer de 4 benen van de rhombic tezamen even lang zijn als de 2 benen van de V-antenne. De richtwerking en versterking zijn bovendien minder frequentie-afhankelijk.

Beschouwen we fig. 7, dan zien wij de grootheden L en hoek A aangegeven. Als wij de lengte L kiezen (bijvoorbeeld 3λ) dan kunnen wij in figuur 3 de HALVE hoek A aflezen.

(Deze hoek geeft immers de hoek tussen de hoofdstralingsrichting en een enkele draad).

De hoofdstralingsrichting is voor deze antenne in beide richtingen van de lengte-as. Het diagram is in fig. 7a aangegeven.

Voor horizontale polarisatie (als in Holland toegepast) moet de antenne horizontaal boven de grond worden opgehangen, indien mogelijk boven een zo vlak mogelijk terrein. In de stad is dikwijls voor de golflengten rond 15—50 meter, weinig gelegenheid om een dergelijke antenne aan te brengen. Voor TV-band-III begint dit echter wel degelijk mogelijk te worden.

Nemen we 3λ benen, dan kan op 4 masten van ca 4 meter lengte of langer op vrijwel iedere huizenrij (vooral op grotere platte daken) een dergelijke antenne worden opgericht.

De benen worden dan ieder ca 3 meter lang (afstand tussen de palen), terwijl de hoek A ong. 44° wordt.

De lengterichting van de complete rhombic moet natuurlijk in de richting van het station (of er vanaf) wijzen.

Om het richtingsdiagram van fig. 7a te verzekeren, moet de antenne zoveel mogelijk per been exact een geheel aantal golflengten lang zijn (dus 2-, 3-, of 4 λ , enz.); de rhombic-antenne is RESONEREND. Wij kunnen de antenne echter met voordeel niet-resonerend maken door het open uiteinde af te sluiten met de golfweerstand, als aangegeven in fig. 8. Het stralingsdiagram is eveneens in de figuur aangegeven.

Opvallend is, dat de straling slechts in één hoofdrichting plaats vindt en wel in de spanrichting van de antenne. Dit is begrijpelijk, als men bedenkt, dat de golf die vanaf de voedingslijn in de antenne zou lopen bij R volledig wordt geabsorbeerd zodat geen reflectie kan plaatsvinden.

De stralingsdiagrammen van de afzonderlijke draden, waarin de stroom alleen van links naar rechts loopt, dragen uitsluitend bij aan de naar rechts verloopende stralingsrichting.

Er is nu echter nog een variabele, die wij in acht moeten nemen. Wanneer wij ons de antenne van figuur 8 horizontaal boven de grond gespan-

nen denken, dan bestaat de mogelijkheid dat de stralingsenergie, in het verticale vlak bekeken, onder een bepaalde hoek met de antenne wordt uitgestraald.

In figuur 9 is getracht dit in een ruimte-tekening aan te geven. In deze figuur is de opstraalhoek ter wille van de duidelijkheid overdreven voorgesteld. Deze opstraalhoek wordt groter wanneer de benen van de ruit korter worden of wanneer de hoek A (zie figuur 8) groter wordt.

In fig. 10 is het verschil aangegeven voor de opstraalhoek bij constante hoek A (voor een bepaald geval) waarbij de lengte van de benen gewijzigd wordt van 3 λ tot 6 λ . De hoek wijzigt in de tekening van ca 5° tot ca 20° .

In het algemeen is het gewenst de opstraalhoek voor televisie zo laag mogelijk te houden. De lengte van de benen wordt in het algemeen minimaal 3 λ gekozen.

Ook de antennewinst ten opzichte van de $\frac{1}{2}$ λ -dipool neemt toe met de lengte van de benen. Deze cijfers vinden we in tabel 1.

De grootste winst wordt nog geboekt in de buurt van 2 naar 3 λ , hierboven loopt de winst ca 1 dB op per λ -lengte. Men zal misschien opmerken, dat soortgelijke cijfers bereikbaar zijn met een gewone yagi-antenne met 10 elementen. In dat geval heeft echter toch de rhombic-antenne het voordeel, dat bij plaatselijke fadingverschijnselen de rhombic, die zich over een veel groter vlak uitstrekt, een veel constanter signaal afgeeft dan een dipool.

Verder in dit artikel zullen wij zien, dat bovendien door het spannen van een dubbele rhombic-antenne nog een behoorlijke extra winst kan worden geboekt (ca 4 dB)

In Amerika wordt, vooral op het land, de rhombic-antenne gebruikt voor de ontvangst van verafgelegen FM- (band II) en TV-stations (band III).

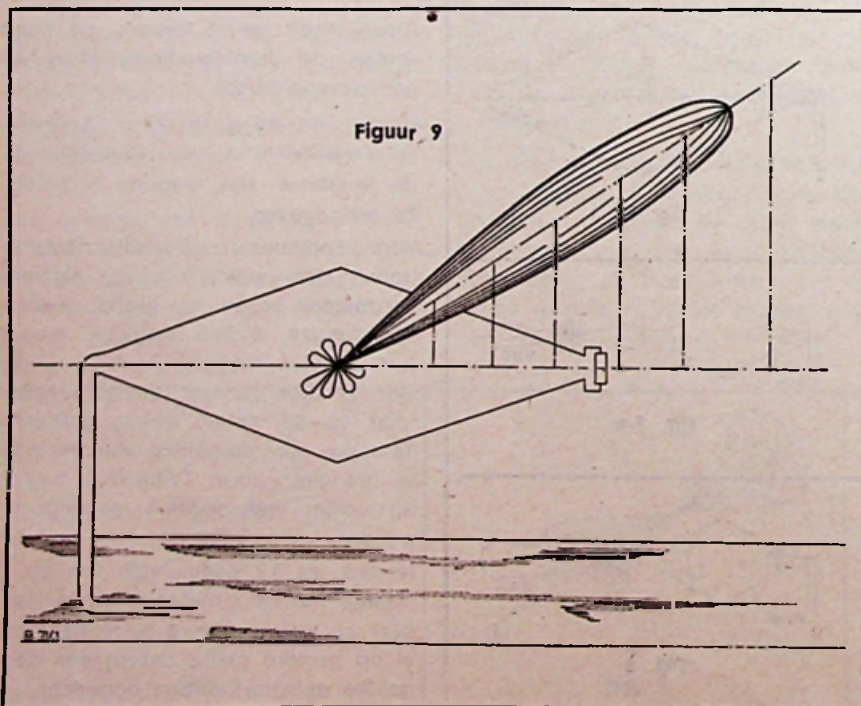
Wanneer de antenne wordt afgesloten met zijn golfweerstand (zie fig. 8) ontstaat tevens een zeer gunstige verhouding tussen ontvangst uit de gewenste richting en in achterwaartse richting, waardoor soms een naastliggend kanaal kan worden onderdrukt.

De antenne wordt zoveel mogelijk zuiver gericht op het gewenste verafgelegen station. Redelijke ontvangst van TV-zenders gelegen op ruim 300 km afstand schijnt nog mogelijk te zijn, vooral wanneer tussen de zender en ontvanger (dicht bij de ontvanstzijde) zich een heuvelrug bevindt, kan soms met voordeel van de gunstige zend- resp. ontvang-eigenschappen van de rhombic gebruik worden gemaakt. Zonder van een extra zender gebruik te maken (dit is door de PTT ten strengste verboden) kan in sommige gevallen van twee doorverbonden rhombic-antennes gebruik worden gemaakt.

Dit is schematisch voorgesteld in fig. 11, waar de ontvangers in een dal zijn opgesteld, terwijl de zender-energie met 2 rhombics over de bergtop geleid wordt. De rhombic die naar de zender is gericht wordt zodanig bemeten, dat de stralingslob wijst in de richting van de zender-antenne. De

TABEL 1

Lengte benen	Winst in dB
1 λ	5
2 λ	8
3 λ	10
4 λ	11
5 λ	12



vervolg op pagina 659

1. Viddeleer-voorversterker
2. Hoe groot is dat C'tje?
3. Goedkope micro-amperemeter

BOUWBIJBLAD VAN HET MAANDBLAD RADIO ELECTRONICA

Kwaliteitsvoorversterker voor ECCELLENT

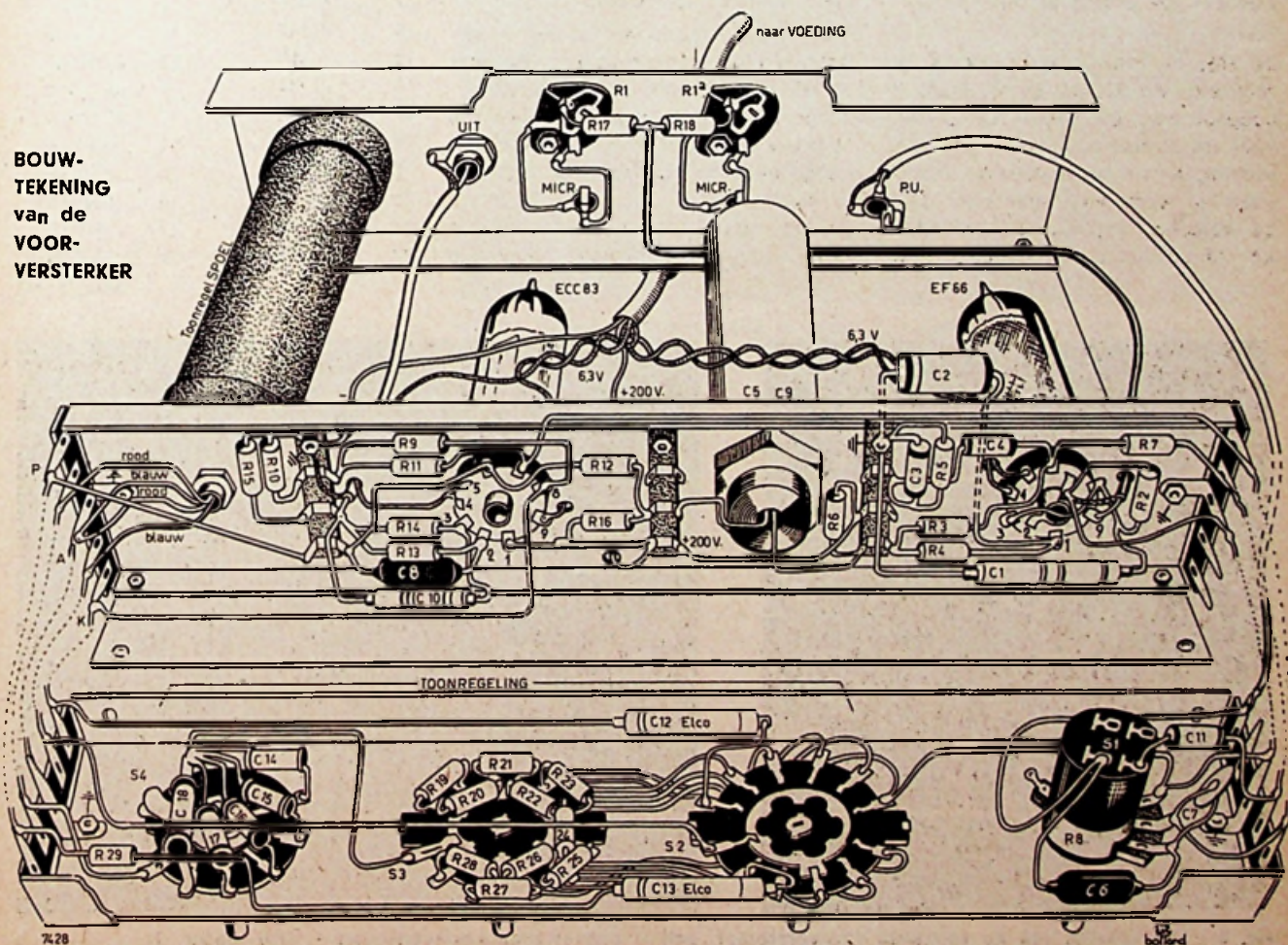
De in het vorige nummer opgenomen bouwtekening van de eindversterker ECCELLENT bevat toch nog 'n foutje en wel in de uitgangstrafo. Er zijn 4 gaten op één rij aangegeven. De beide buitenste gaan naar de primaire en de twee daartussen naar de secundaire.

Heeft u de in de vorige nummer beschreven „Excellent“, de 10 watt eindversterker met 2 X ECL82 al gebouwd en heeft u zich reeds overtuigd van zijn excellente eigenschappen.

Dan zult u zeer zeker de behoefte gevoelen er een goede voorverster-

ker voor te hangen. Welnu, dat kan. Met slechts twee buisjes, de EF86 en de ECC83 is een gevoelige voortrap te verwezenlijken, een voortrap met twee microfooningangen, een pickup-ingang, een voortrap, die bovendien is uitgerust met de befaamde Viddeleer-toonregeling.

BOUW-
TEKENING
van de
VOOR-
VERSTERKER



HET SCHEMA

Laten we de koe maar meteen bij de horens vatten en het schema (fig. 1) gaan bekijken. Meteen valt de verticale witte balk op, die het microfoongedeelte van de rest van de voorversterker scheidt. Op het eerste gezicht lijkt de schakeling van de microfoontrap ietwat ingewikkeld, maar bij nadere beschouwing valt het mee.

gen voor de nodige ontkoppeling.

Een filter bestaande uit C4, C3 en R5, zorgt ervoor, dat het versterkte microfoonsignaal wordt ontdaan van de hoogste en laagste frequenties, zodat het geluid al prettig klinkt, zonder dat de toonregeling in het geweer hoeft te worden geroepen. Dit is zeer belangrijk ingeval u microfoon- en pickup-signaal wilt mengen

door de letters K, A en P. Op deze punten moet de op figuur 2 getekende Viddeleertoonregelschakeling aangesloten worden. Ter vereenvoudiging van figuur 1 is deze toonregelschakeling apart getekend.

Zoals u op figuur 2 ziet, wordt er gebruik gemaakt van spoelen (L1 en L2). Deze spoelen zijn tezamen in één huis gemonteerd en onder de naam „Vid-

**Twee microfoon-ingangen — één pickup-ingang — Viddeleer toonregeling - + en - 25 dB) — laagohmige uitgang — 2 bulzen :
EF 86 en ECC 83**

ONDERDELENLIJST

R1	1 MΩ	23	470 kΩ
1 a	1 MΩ	24	470 kΩ
2	1 kΩ	25	33 kΩ
3	100 kΩ	26	10 kΩ
4	470 kΩ	27	5600 Ω
5	10 kΩ	C1	50 pF
6	100 kΩ	C2	0,25 pF
7	560 kΩ	3	500 pF
8	1 MΩ	4	25000 pF
9	1,5 kΩ	5	8 μF
10	56 kΩ	6	0,05 μF
11	470 kΩ	7	20 pF
12	220 kΩ	8	0,05 μF
13	0,5 MΩ	9	8 μF
14	2200 Ω	10	50 pF
15	1 kΩ	11	0,015 μF
16	20 kΩ	12	1 μF elco
17	470 kΩ	13	1 μF elco
18	470 kΩ	14	4000 pF
19	2700 Ω	15	2000 pF
20	5600 Ω	16	1000 pF
21	10 kΩ	17	470 pF
22	33 kΩ	18	220 pF

DE MICROFOONTRAP

Op het stuurrooster van de EF86 zijn de twee microfooningangen aangesloten. De pot.meters R1/R1a dienen standjes R17 en R18 zorgen ervoor, dat het signaal van het ene kanaal niet over het andere kanaal weglekt, wanneer de pot.meter daarvan op 0 staat.

De EF86 is, zoals u ziet, normaal geschakeld. Via R6, R3 en R4 komt de hoogspanning op anode en schermvoor de sterkteregeling en de weerrooster, terwijl de negatieve rooster spanning wordt verkregen door de in de kathode geschakelde weerstand R2. De condensatoren C1 en C2 zor-

HET PICKUP-GEDEELTE

De pickup-sterkteregelaar, de pot.meter R8, is uitgerust met een druk-trek-schakelaar, S1, waarmee het microfoonsignaal kan worden uitgeschakeld. Het eerste gedeelte van de dubbel-triode ECC83, is weer volkomen normaal geschakeld.

Het tweede gedeelte echter is geschakeld als kathodevolger. Hierdoor is de uitgang van de voorversterker laagohmig, zodat hij zonder meer kan worden aangesloten op de eveneens laagohmige ingang van de Excellent eindversterker.

Tussen beide triodes in ziet u drie niet aangesloten punten, aangeduid

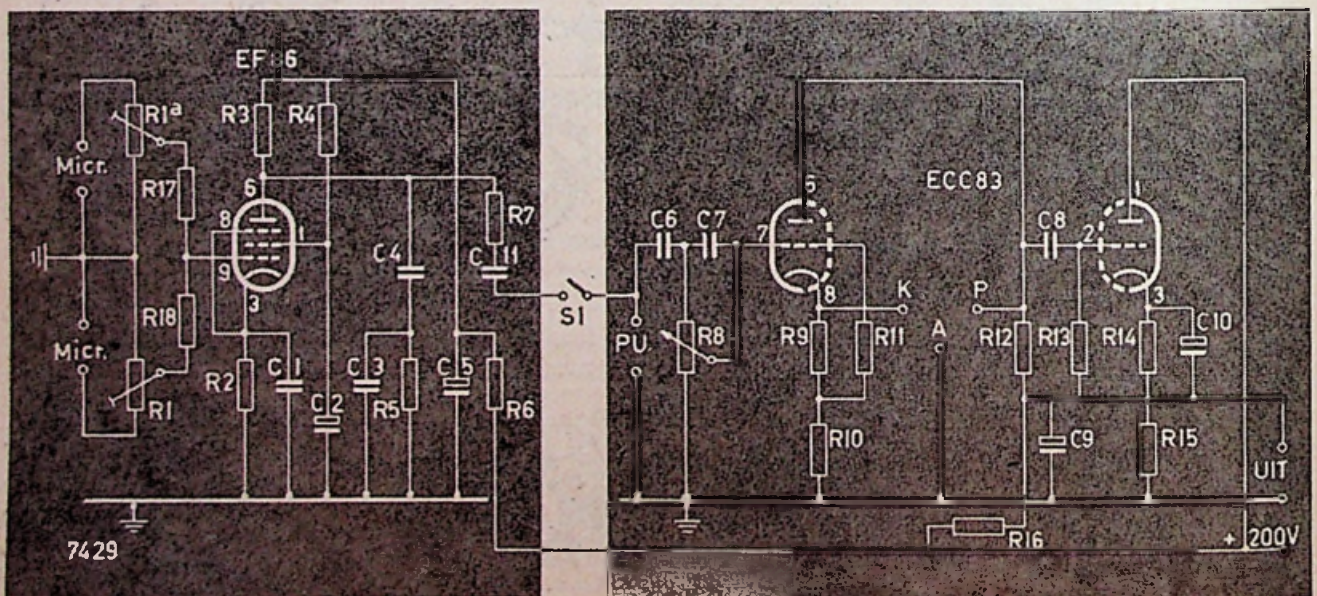


Fig. 1 - Het schema van de complete voorversterker, echter zonder toonregelschakeling - (zie figuur 2).

deleertoonregelspoel" in de handel gebracht. In iedere radiozaak kunt u deze toonregelspoel kopen of bestellen. In het boekje HIFI II wordt de Viddeleer-toonregeling uitvoerig behandeld.

DE VOEDING

De voeding wordt uit de eindversterker betrokken en wel via een indirecte wijze. Er wordt namelijk gebruik gemaakt van een uitgangstransformatortje van 7000—5 ohm, die met de secundaire zijde op de 6,3 V spanning wordt aangesloten. Aan de hoogohmige zijde verschijnt er dan een spanning in de buurt van 200 volt (zie figuur 3).

Na enkelfasige gelijkrichting en afvlakking hebben we een prachtig, gelijkgericht hoogspanninkje, waarmee de gehele voortrap gevoed kan worden. De 6,3 volt gloeidraadspanning wordt eveneens van de voeding van de eindtrap betrokken.

Het beste kunt u het kleine uitgangstrafotje en de andere voedingsonderdelen van de voortrap op het chassis van de eindtrap monteren.

Ten eerste heeft u dan de minste kans op brom en ten tweede kunt u de voortrap lekker klein houden, hetgeen veelal gunstige inbouw mogelijkheden geeft.

DE BOUW

Zoals u op de foto's en tekeningen ziet, is het proefmodel op het z.g. uni-strip gebouwd. Uni-strip is geperforeerd aluminium of pertinax, dat in vele maten in radiowinkels verkrijgbaar is.

In het ontwerp is gebruikt gemaakt van twee plaatjes van 10 x 20 cm en twee U-vormige strips van 3 cm breedte. Bovendien is een U-vormige strip van 4 cm breedte gebruikt. Deze laatste maat is niet in de handel verkrijgbaar. Geeft niet. Een stukje aluminium is gemakkelijk genoeg om te zetten!

De 4 cm brede U-strip wordt voor de voorkant gebruikt. Op een afstand van 5 cm worden er drie toonregelschakelaars op geplaatst en de pick-up-sterkteregelaar.

De microfoonsterkteregelaars zijn in de achterkant gemonteerd. Eventueel

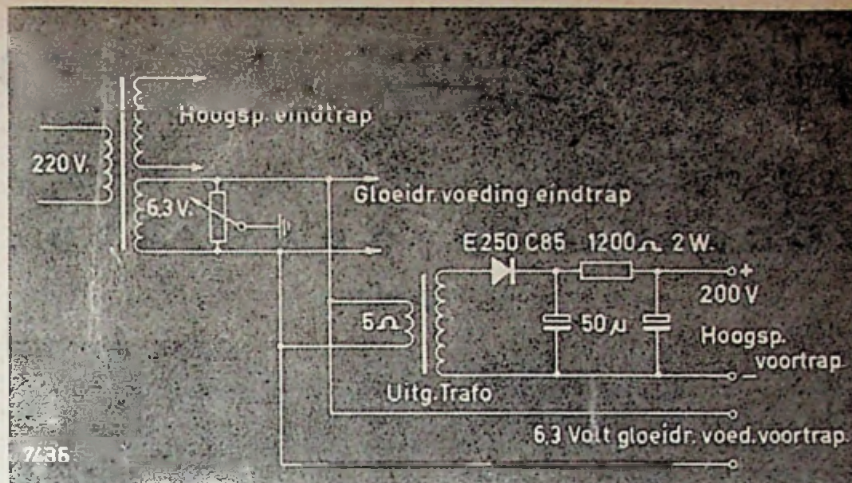


Fig. 3 - De extra voeding voor de voortrap. Gebruik is gemaakt van een uitgangstransformator, die de 6,3 V optransformeert tot ± 200 volt.

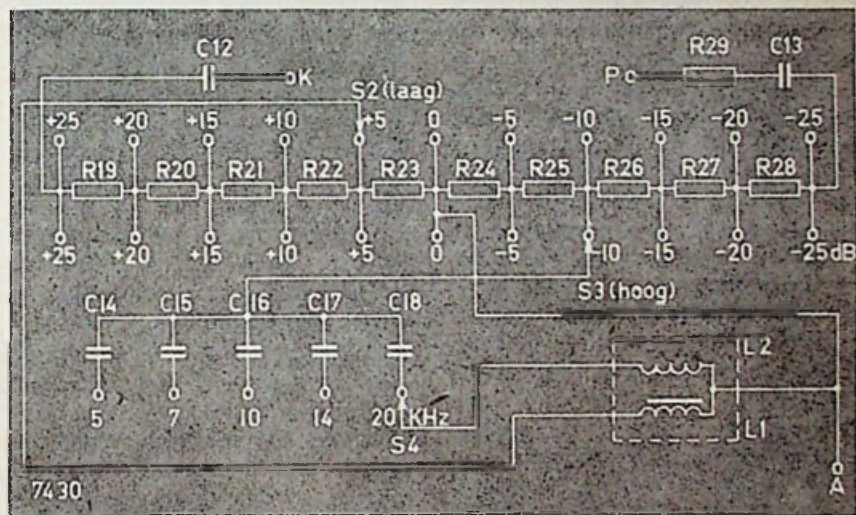


Fig. 2 - Schema v.d. Viddeleer toonregelschakeling. Voor L1 en L2 zie tekst.

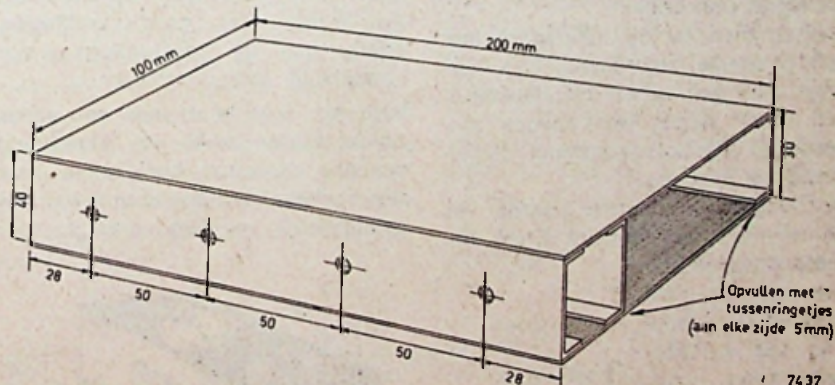


Fig. 4 - Maatschets chassis voorversterker.

kunt u die natuurlijk ook aan de voorkant plaatsen.

Natuurlijk is de voorzijde ook te maken van 3 cm strip, maar dan passen de normaal verkrijgbare veelschake-

laars er niet in; vandaar, dat de maat op 4 cm is gehouden.

Wanneer u de bouwtekening aanhoudt, zult u geen moeilijkheden met de bouw ondervinden. Veel succes!

HOE GROOT IS DAT C'tje

Eenvoudige capaciteitsbepaling met behulp van de **roosterdip-generator** p. vizelaar

Een ieder van ons komt vroeg of laat voor de vraag van de titel-aanhef te staan. Welke amateur heeft niet in zijn „voorraad“ een aantal condensatoren liggen, waarvan de exacte capaciteit onbekend is en die nochtans nooit worden weggegooid (en meestal ook nooit gebruikt?)!

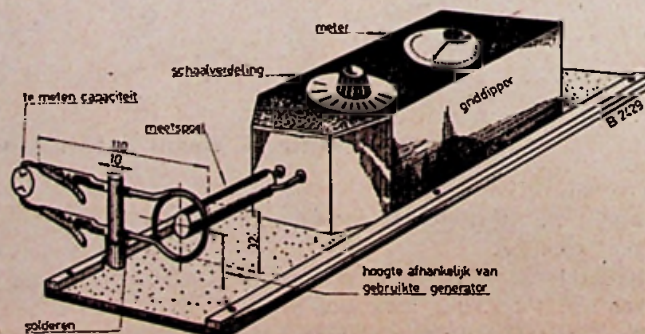
En hoe graag wil men vaak in een bepaalde schakeling vaststellen of de capaciteit nog aan de juiste tolerantie voldoet! Of dit nu bij een reparatie, dan wel bij een ontwerp aan de orde is, blijft om het even. In het meinummer van „Television“, 1959, werd een „idee“¹⁾ gegeven om op een eenvoudige manier voor bovenstaand probleem een oplossing te creëren. Voorwaarde hiervoor echter is, dat men de beschikking heeft over een goede roosterdip-generator. Het mag bekend worden verondersteld, dat de meter daarvan een „dip“ aanwijst, indien de meetspoel wordt gekoppeld met een in afstemming zijnde kring, omdat in dat geval aan de stralende roosterkring energie wordt onttrokken.

Koppelt men nu de meetspoel met een constante zelfinductie, dan verkrijgt men een aantal dip-atstemmingen, door steeds een andere condensator over die constante zelfinductie te plaatsen.

De hoogste en laagste waarde van de te meten condensator wordt bepaald door de (op dat ogenblik aanwezige) LC-verhouding van de stralende kring.

¹⁾ van M. Ch. Baud

Figuur 2:
De opstelling
in beeld

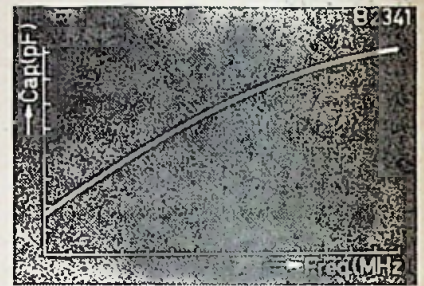


De oplossing daartoe ligt voor de hand: men neemt in dat geval een grotere of kleinere meetspoel. Bezit de gebruikte roosterdipgenerator b.v. 6 meetbereiken (in totaal van 2,5—250 MHz), dan kan men 6 meetkarakteristieken vervaardigen.

Hierin wordt dan de meetfrequentie uitgezet als functie van de te meten capaciteit (zie als voorbeeld fig. 1). Constructief is de zaak zeer eenvoudig. De constante zelfinductie bestaat uit 2 windingen geïsoleerd montage-draad 1,5 mm ϕ met een binnendiameter van 32 mm. Deze spoel wordt op een stukje rond plexiglas (10 ϕ) bevestigd (boren en lijmen), waarna aan de uiteinden z.g. dassenklemmen worden gesoldeerd (zie figuur 2).

Het geheel wordt op een strook pertinax van 5 mm geschroefd, zodanig, dat de spoel in het hart van de meetspoel ligt. Om de koppelafstand met behoud van de hart-as te kunnen variëren, worden de zijanten van de pertinax strook afgezet met 2 pertinax strips 5 x 10 mm. Op deze manier wordt een „goot“ verkregen, waarin men de roosterdipgenerator gemakkelijk kan verschuiven.

Voor het ijken heeft men een aantal condensatoren nodig van nauwkeurig bekende capaciteit, hoewel men ook met normale condensatoren reeds een aantrekkelijk resultaat verkrijgt.



Figuur 1

Met de kleinste meetspoel (ca 200 MHz) kunnen condensatoren met een minimum capaciteit van 1,5 pF worden gemeten, terwijl met de grootste meetspoel (freq. ca 3 MHz) de grens bij 10.000 pF ligt.

Zoals ook bij normaal gebruik van de roosterdipgenerator bekend is, dient men te meten met een zeer losse koppeling, waartoe dus de generator van geval tot geval verschuifbaar moet zijn.

Met deze eenvoudige capaciteitsmeter zullen ongetwijfeld vele amateurs een drastische opruiming kunnen houden in de „onbekende“ grootheden.

Frequentie - verdubbeling met de **roosterdip-generator**

Uit dezelfde bron stamt ook het volgende idee. Is het bereik van de aanwezige generator niet hoog genoeg, dan kan met behulp van een klein spoeltje en twee germaniumdioden frequentieverdubbeling worden bereikt.

Vrijwel op dezelfde manier als bij de cap. meting, doch met andere maten, wordt een spoeltje met middenaftak gemaakt volgens figuur 3.

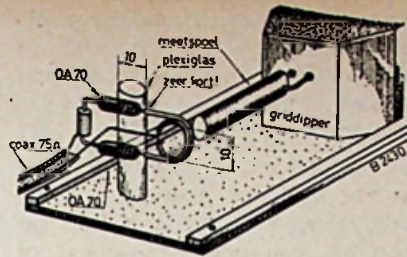
Het aantal windingen bedraagt nu 1,5 weer met geïsoleerd draad 1,5 mm ϕ . De dioden worden in het geboorde plexiglas gelijmd. De best toe te

passen typen zijn de Philips OA60, OA70, of G2, G60 van Westinghouse. De spanning met de dubbele frequentie wordt afgenomen middels een stuk coaxkabel, waarvan de karakteristieke impedantie 75 ohm bedraagt.

Hoewel men aan het kabeleinde naast de 2e harmonische ook de grondgolf aantreft, overheerst toch de eerst genoemde. Om nu de verhouding tussen de 2e harmonische en de grondgolf nog verder te verbeteren, dient men de coaxkabel een lengte te geven van een halve golflengte, betrokken op de dubbele frequentie, resp. een kwart golflengte bij de generatorfrequentie.

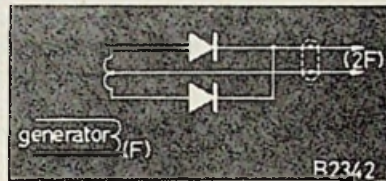
Men bedenke hierbij, dat de electronen in de kabel langzamer stromen dan in een ideale-open-lijn of in vacuum, wegens de invloed van de zelfinductie en diëlectrische constante ϵ . In het algemeen mag men de μ op 1 stellen, maar voor de meeste coax-kabels geldt een $\epsilon = 2,3$.

Daar nu de voortplantingssnelheid in de kabel $V = c/\sqrt{\mu\epsilon}$ m/sec. bedraagt



Figuur 3a

wordt deze in dat geval $1/\sqrt{2,3} \times c$, of $0,66 \times$ de lichtsnelheid. Dit wetende, dient men de kabel dus met een bedrag van 34 % in te korten t.o.v. de elektrische kwart-golflengte.



Figuur 3b

VOODBEELD: Generator-frequentie is 200 MHz. te bereiken frequentie dus 400 MHz. Kabellengte (electrisch):

$$300/200 \times \frac{1}{4} \text{ m} = 37,5 \text{ cm.}$$

Bij een diëlectrische constante ϵ van de kabel is 2,3, wordt de mechanische kabellengte nu:

$$0,66 \times 37,5 = 24,7 \text{ cm.}$$

Op dezelfde manier vindt men bij dezelfde kabelsoort en een grensfrequentie van 100 MHz een mechanische lengte van 49,4 cm.

Hoewel de kabellengte niet zo kritisch is (in dit geval!) wordt toch aangeraden voor meetfrequenties, die meer dan 15 % verschillen van de frequentie waarvoor de kabel werd bedoeld, een andere kabellengte te gebruiken. Dit in verband met zweving en superpositie van de 2e harmonische met de grondgolf aan het kabeleinde.

Ook deze schakeling werd volledig uitprobeerd en wel tot volle tevredenheid.

Micro-ampèremeter voor een paar kwartjes

Wim van Bussel

Wanneer u een draaispoelmeter ter hand neemt en u loert nauwlettend door het glazen ruitje, dan ziet u hoe de wijzer is bevestigd op een heel klein spoeltje.

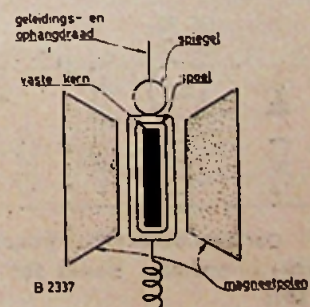
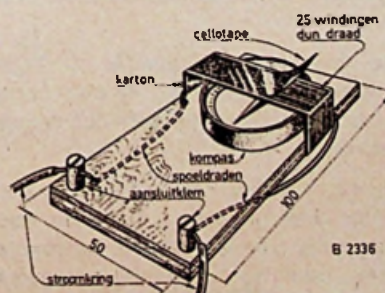
Dit spoeltje is op zijn beurt opgesteld tussen twee magneetpolen.

Zo u er nog nooit bij stil gestaan mocht hebben, dan wordt het u bij die aanblik ineens duidelijk, hoe simpel de werking is van zo'n kostbaar precisie-instrument: immers, wanneer een stroompje door dat spoeltje gestuurd wordt, gaat dit zich gedragen als een klein magneetje. En aangezien dit kleine magneetje draaibaar is opgesteld tussen de twee magneetpolen, zullen de uiteinden door die polen worden aangetrokken, respectievelijk worden afgestoten. Zie: het spoeltje gaat draaien en de wijzer slaat uit.

Hoe langer de wijzer is, hoe groter de schaal kan zijn en hoe duidelijker de aflezing. Daarom zien we soms meetinstrumenten, waarbij het spoeltje niet is voorzien van een wijzer, maar van een spiegeltje. Een geconcentreerde lichtstraal op dit spiegeltje gericht, zal worden teruggekaatst en op deze wijze kunnen op een groot, ver verwijderd scherm zeer kleine stroompjes worden aange-toond.

Principe van de galvanometer

Eigenlijk denk je daar nooit zo bij, maar zo'n draaispoelmeter is in wezen niets anders dan een galvanometer. Alleen de uitvoering is anders: In de galvanometer wordt een vaste spoel gebruikt en is de wijzer een stukje magneetstaal. Zodra een klein stroompje door de spoel vloeit, wordt de magneetnaald afgestoten en wel des te sterker naarmate de stroom groter is.



We maken zelf zo'n gevoelige meter!

Bij het woord „magnæetnaald“ denken we onwillekeurig aan een kompas. Wat doen we dus? Juist, we hollen naar een speaigoedwinkal en halen daar voor een paar kwart'es zo'n kompasje. Verder scharrelen we een klein plankje van ongeveer 5 x 10 cm op, benevens een stukje stevig karton en een rollatje dun, geïsoleerd draad (de dikte is niet zo belangrijk).

Met deze allesbehalve kostbare ingrediënten gaan we een uiterst gevoelige micro-ampèremeter maken en we! als volgt:

We knippen een strookje karton af ter breedte van ongeveer 10 mm en ter lengte van een cm of 7. Dit strookje vouwen we om, zoals fig 1 dat aangeeft en lijmen dat op het plankje. Daarna wikkelen we ongeveer 25

windingen van het dunne draad om het aldus ontstane spoelhouderdje en plakken daar een strookje cellotape overheen, zodat het niet meer los kan schieten.

De uiteinden van de spoel schroeven we met een paar houtschroeven op het plankje vast, of nog mooier: we gebruiken een paar „mannetjes“ of soldeerclips.

Nu schuiven we het kompas onder de spoel, waarbij we zorgen het plankje zo op te stellen, dat de naald precies evenwijdig met de windingen komt. En zie: onze galvanometer is klaar!

Zeer gevoelig

Wanneer we de meter nu in serie opnemen met een of andere stroomkring (een batterij met een lampje of iets dergelijks) zal de kompasnaald



duidelijk uitslaan zodra de stroomkring gesloten wordt.

Dat het instrument zeer gevoelig is, moge blijken uit het feit, dat een absoluut lege batterij, die nergens meer voor te gebruiken is, nog een zeer duidelijke meteruitslag tengevolge heeft!

OC72 en OC16 oscilleren op 10 Mhz

EEN NIEUWE OSCILLATORSCHAKELING MET VERRASSEDE EIGENSCHAPPEN

Het klinkt misschien onwaarschijnlijk, maar met een OC72 of OC16 is een oscillatorschakeling te maken die een spanning kan opwekken met een frequentie van minstens 10 MHz.

Dit blijkt uit een patentaanvraag, die de NV Philips te Eindhoven heeft ingediend.

Een ander bijzonder kenmerk van de schakeling is, dat de oscillator continu regelbaar is van 200 Hz tot 10 MHz. De frequentieverandering wordt verkregen door de voedingsspanning te wijzigen.

Het is een ieder duidelijk, dat het

hier geen conventionele oscillator-schakeling betreft.

Zoals bekend, is er bij een transistor tussen de basis en de collector een gebied, waar zich bij aansluiting van een sperspanning, geen ladingdragers bevinden. De zone wordt het uitputtingsgebied genoemd.

Als nu de collector-tegenspanning te hoog wordt gekozen, breidt zich het uitputtingsgebied zo sterk uit, dat er doorslag plaats vindt (punch through). Er treedt dan kortsluiting tussen de collector en de emitter op.

Bij een normale instelling van een lagen-transistor is, zoals bekend, de stroomversterkingsfactor kleiner dan 1. Bij punch through is deze groter dan 1.

De transistor is in dit opzicht te vergelijken met een punt-contact-transistor.

In de patent-aanvraag is de lagen-transistor opgenomen in een oscillatorschakeling voor punt-contact-transistors.

In fig. 1 is het ontwerp van de oscillator weergegeven. Door de hoogspanning van 30—250 V te regelen, kan men de opgewekte frequentie variëren van 200 Hz tot 10 MHz.

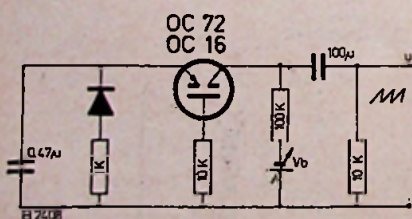
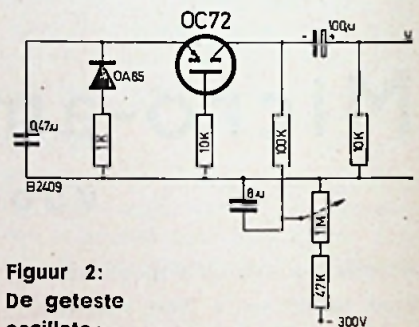


Fig. 1 - Oscillatorschakeling, frequentie continue regelbaar tussen 200 Hz en 10 MHz.



Figuur 2: De geteste oscillator

De spanning, die de oscillator afgeeft, heeft een zaagtandvormig verloop.

De t.t.-waarde van de spanning is met de in de schakeling gegeven waarden van de elementen ongeveer 11 volt.

De frequentie, die de oscillator opwekt, verandert lineair met de spanning in het gebied van 200 Hz tot 200 kHz.

In figuur 2 is een schakeling van de oscillator weergegeven, die door ons is getest. Gebleken is, dat de basis weerstand en het emitter-netwerk de opgewekte frequentie nauwelijks beïnvloeden.

Een eenvoudige

„SLAVE UNIT“

voor flits-apparatuur

Onder een „slave unit“ bij het fotograferen met flitsapparatuur wordt verstaan een flitsapparatuur, dat ontsteekt bij het ontvangen van een lichtpuls. Deze lichtimpuls wordt in het algemeen verkregen van het flitsapparaat, dat met de camera is verbonden en die dus door de fotograaf wordt bediend.

Sommige fabrikanten brengen eenvoudige en goedkope slave-units in de handel, die echter meestal het bezwaar hebben, dat er te veel vertraging bij het ontsteken van de flitsbuis optreedt.

Deze vertraging is waarschijnlijk te wijten aan de toepassing van een traag relais in de slave-unit.

Van verschillende zijden zijn er vragen over dit onderwerp aan de redactie gesteld. Foto-amateurs, die ook een beetje met electronica bekend zijn, willen het schakelrelais vervangen zien door een schakeltransistor. Men vraagt zich bovendien af, of een foto-transistor niet als foto-gevoelig-element in de unit kan worden toegepast.

Nog anderen willen het startsignaal voor de slave-unit met behulp van een vonkzendentje en ontvanger overbrengen. Dit laatste is wettelijk niet toegestaan en het is duidelijk, dat we aan de ontwikkeling van een dergelijke schakeling onze medewerking niet kunnen verlenen.

Een slave-unit met foto-transistor en schakeltransistor is met de halfgeleiders, die op het ogenblik op de west-europese markt verschijnen, uit te voeren.

In dit artikel zullen we een ontwerp van een slave-unit bespreken.

SLAVE-UNIT, GETRANSISTORISEERD.

Als foto-transistor is in ons land op het ogenblik verkrijgbaar de Philips OCP71, die in een slave-unit gebruikt kan worden.

Zoals reeds eerder in dit blad opgemerkt, vertoont iedere transistor foto-electrische eigenschappen. Wanneer we bijvoorbeeld van een OC13 of OC14 de omhullende laklaag verwijderen, hebben we een voor ons doel geschikte fototransistor verkregen.

De zwarte laklaag kan het best verwijderd worden door de glazen capsule in aceton of thinner een ogenblik ondergedompeld te houden.

Voor het ontsteken van een flitsbuis is een hoge spanning vereist. Normaal wordt deze ontsteekspanning verkregen door een condensator over de primaire van de flitsbobine te ontladen. Kortstondig loopt dan in de spoel een vrij grote stroom, die een hoge inductie secundair doet ontstaan. De vraag is nu, hoe kunnen we deze ontladestroom schakelen met een transistor.

Met een power-transistor is deze

stroom zeker te schakelen, waarschijnlijk reeds met een OC72. Een probleem is echter de hoge spanning, waartoe de condensator is opgeladen en die ver boven de max. toegestane collectorspanning ligt.

Een conventionele ontsteekschakeling kunnen we bij gebruik van een power-transistor als schakelement gemakkelijk wijzigen. De startbobine dient dan te worden voorzien van een laagohmige wikkeling, waardoor we kortstondig een grote stroom sturen. Deze stroom schakelen we met een transistor.

In fig. 1 is een getransistoriseerde slave-unit weergegeven. In de schakeling zijn drie transistoren toegepast. T1 is een foto-transistor of een gewone transistor waarvan de laklaag is verwijderd. T1 is in het afknijppunt ingesteld. T2 staat geheel open en T3 (de schakeltransistor) staat normaal dicht.

Zodra de fototransistor licht ontvangt gaat ze open. De collectorspanning, die aanvankelijk — 9 V was, valt terug tot aardpotentiaal. Deze positief gaande puls zet T2 dicht en de collectorspanning van deze transistor gaat naar — 9 vol.

C3 gaat zich door de spanningsprong van Vc2 laden via de ingang van T3 waardoor deze transistor opengaat.

Door de lichtimpuls, die de fototransistor ontving, gaat er dus kortstondig een grote stroom lopen in de primaire van de startbobine en wordt een hoge inductiespanning opgewekt die de flitsbuis ontsteekt. Over de voedingsbatterij is een condensator van 1000 μ F geschakeld om gedurende de lichtflits een grote stroom in de primaire van de bobine te verkrijgen. Zonder deze elco lukt dit niet, daar de Ri van de batterij de stroom begrenst.

De diode over de primaire wikkeling van de bobine dient om bij het afschakelen de schakeltransistor te kunnen beveiligen tegen de hoge negatieve piekspanning die bij het wegvallen van het veld aan de collector ontstaat.

Met de regelbare weerstand aan de ingang wordt de gevoeligheid van de schakeling ingesteld. Hoe kleiner we deze weerstand maken, hoe ongevoeliger de schakeling wordt voor lichtpulsaties.

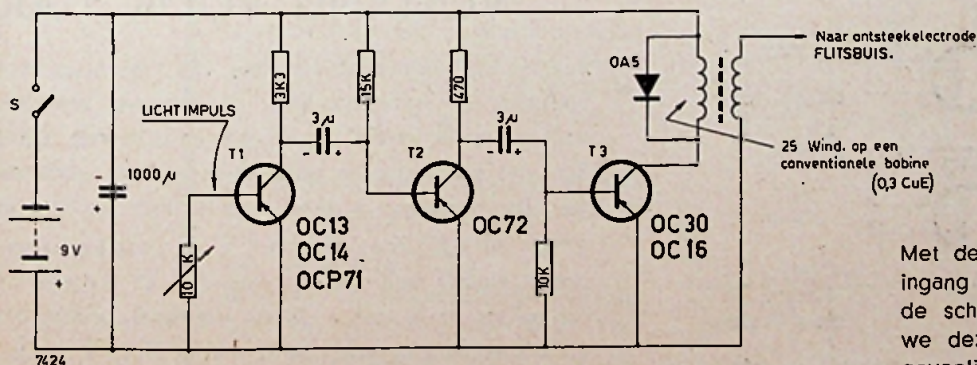
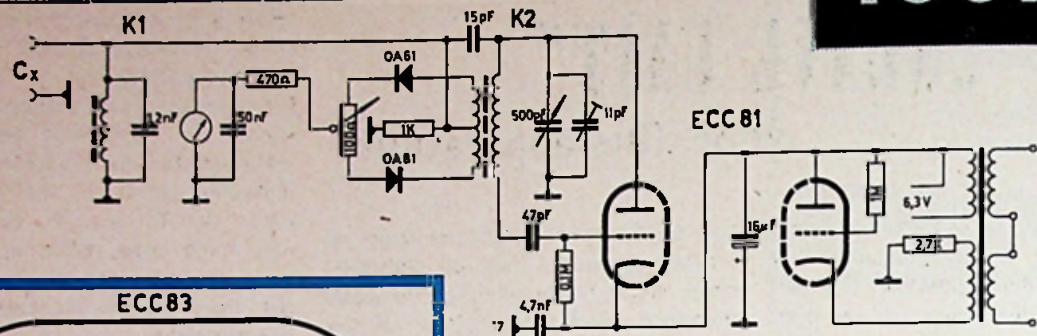


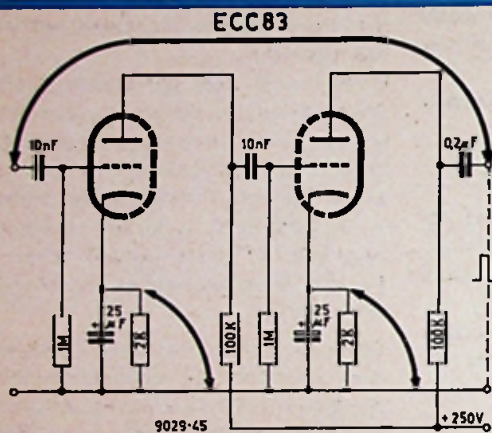
Fig.1 Ontsteekschakeling „SLAVE UNIT“ getransistoriseerd

1001 schakelingen



EENVOUDIGE CAPACITEITSMETER

Voor capaciteiten tot 10.000 pF is deze brug van Danbridge bruikbaar, die tot 5% nauwkeurig meet in de schakeling. Men heeft dus niet los te solderen. De parallelweerstand moet minstens 100 ohm zijn (laagohmige spoelen losmaken). Eén halve triode is gelijkrichter andere oscilleert tussen 0,3 en 1 MHz. De te meten C_x verstemt de los aangekoppelde kring K1. Bij meting wordt kring K2 bijgesteld. Als nulpuntsindicator dient een draaispoelmeter. Bij lage capaciteiten wordt met de trimmer op 0 pF nagetrimd. Met de trim-potentiometer wordt de symmetrie van de gelijkrichter ingesteld. (ontleend aan Radio Mentor)

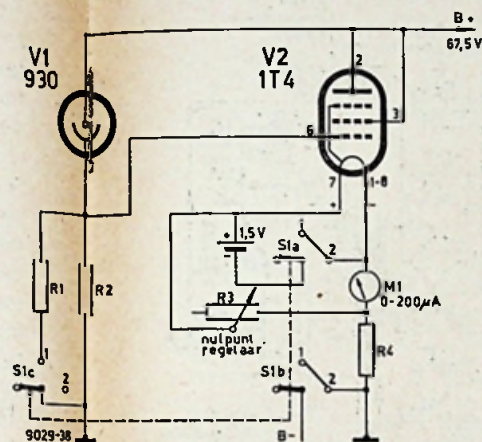


ELKE VERSTERKER WORDT MULTIVIBRATOR

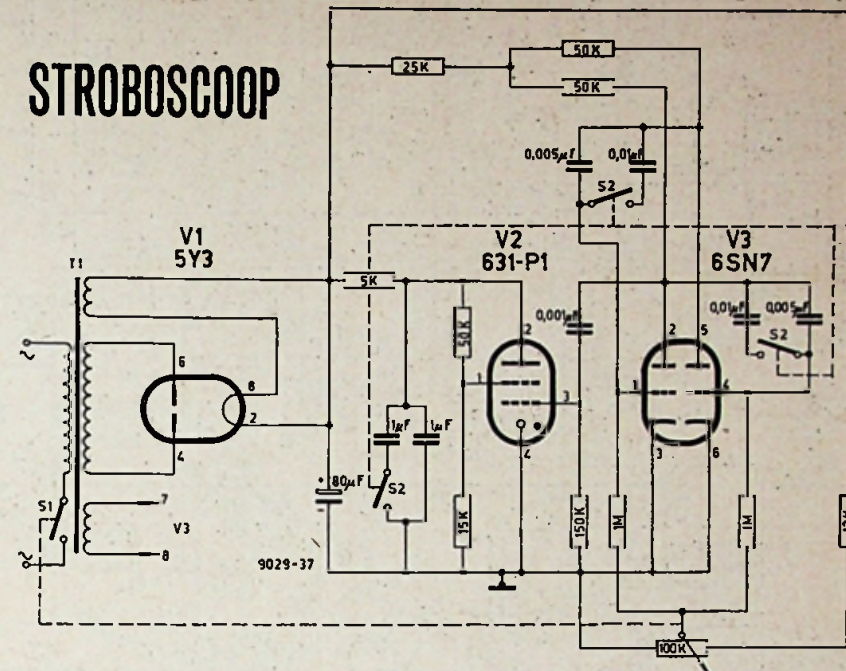
Uit een RC-gekoppelde versterker is met enkele handgrepen een -multivibrator- te maken. Verbindt daartoe de kathode aan massa en in- en uitgang aan elkaar. In de schakeling zal een frequentie van 20 à 30 Hz worden bereikt. Door parallel schakelen van C's en R's aan de roosterdelen verandert men tijdconstante en vorm van de rechthoekspanning.

GEVOELIGE LICHTMETER

Met gebruik van de fotobuis 930 en een batterijbuisje 1T4 wordt de gevoeligheid per lumen: 0,018 μ A. In stand 2 van de schakelaar wordt de meter op nul ingesteld.



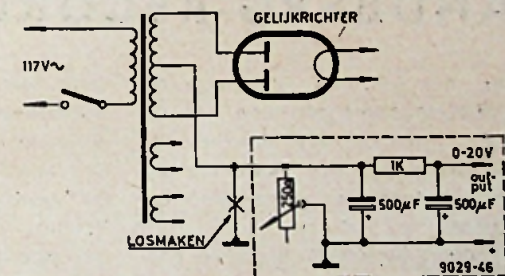
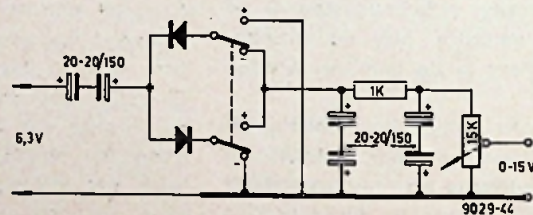
STROBOSCOOP



De stroboscoop bestaat uit de multivibrator (V3) een 6SN7 of ECC82 en de stroboscoopbuis 631-P1 van Sylvania. Er zijn 2 bereiken (schak. S2) met fijnreg.knop op pot.m. 100 k Ω . Uiteraard kan de voeding ook geschieden met seleencil of EZ80. Verbruik 30 mA

VOEDINGSMOGELIJKHEDEN VOOR TRANSISTORS

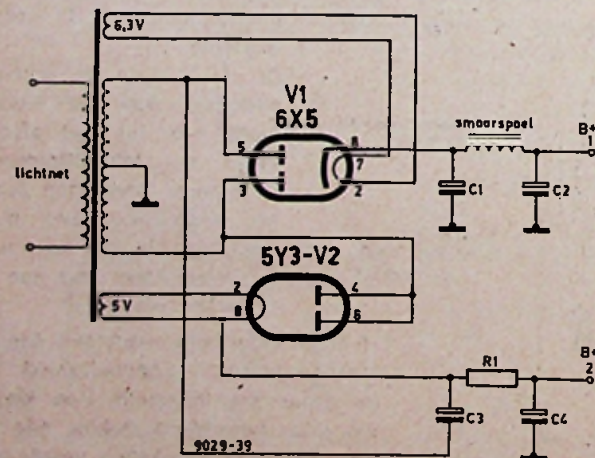
Dit is mogelijk met deze schakeling, waarin twee germaniumdiodes (OA85) voor de gelijkrichting dienen. De dubbel-electrolyten zullen moeilijk verkrijgbaar zijn, doch men kan in dat geval ook gewone laagspannings-eico's (30-50 V) van 25 μ F gebruiken. Men heeft er dan 6 nodig.



VOEDING VOOR 1000 VOLT

Volgens de verdubbelschakeling van Kreimacher wordt met een extra gelijkrichter en laadcondensator de spanning van 350 volt (verdubbeld 700 volt) na gelijkrichting opgevoerd tot 1000 volt. De trafo levert dus 2 X 350 volt en heeft een gescheiden voeding voor de beide gelijkrichtbuisen. Deze voeding is zeer geschikt voor oscilloscopen.

R1 = 50 k Ω , draadgewonden, 1 W; door het vergroten van R1 wordt de rimpel kleiner maar de spanning ook. C1 + C2 = 10/10 μ F. Bij hoge belasting 2 X 32 μ F, Sm = 85 mA - 8 henry smoorspoel - C3 = 0,01 μ F (2000 V auto-cond.) - C4 = 0,1 μ F (1000 V min.).

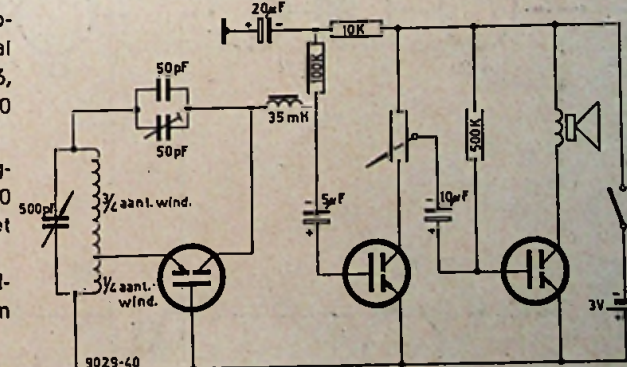


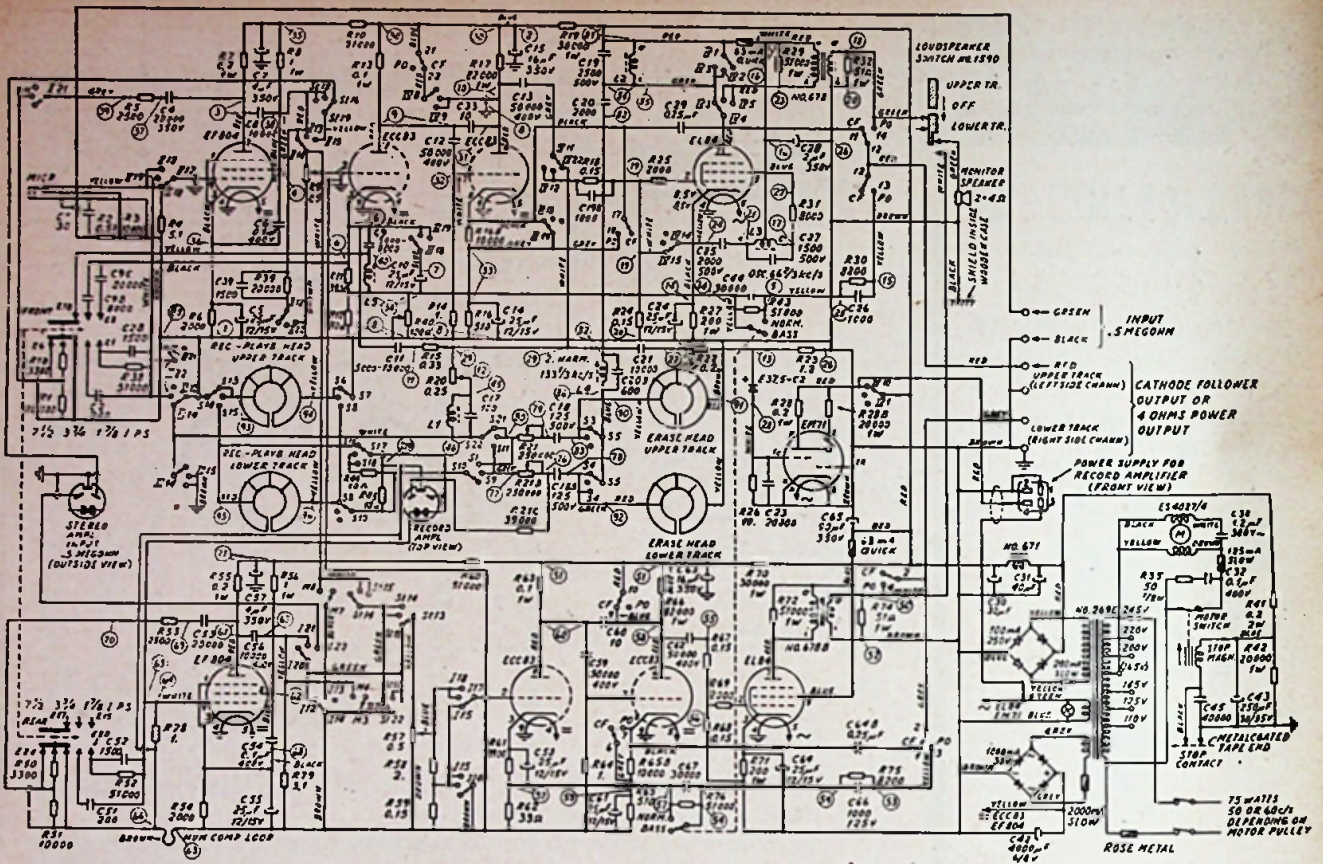
GEVOELIGE AUDION-ONTVANGER MET TERUGKOPPELING

Voor de antennekring neemt men zoveel mogelijk ferrietstaven: aantal windingen bij 4 staven: 49, bij 6 46, of 43 wdg bij 8 en 40 wdg bij 10 staven.

Staven van 8 mm ϕ en 7-8 cm lengte. De HF-smoorspoel is meestal 10 tot 100 mH. De transistor hoeft niet van het HF-type te zijn.

C1 en C2 kunnen draaibaar uitwisselbaar zijn, of vast ingesteld op één of twee stations.





TANDBERG-RECORDER model 5

Gezien het feit, dat allerwege de TANDBERG-recorder als één van de besten wordt genoemd, leek het ons noodzakelijk aan deze inderdaad uitstekende bandspeler enige woorden te wijden.

De Tandberg-records zijn allen ontstaan uit een stamvader, waarvan ze ook na 6 generaties, nog de familietrekken vertonen.

Deze familietrekken betreffen n.l. in hoofdzaak het mechanische systeem d.w.z. door één motor aangedreven bandtafels en capstan met vliegwiel. De bandtafels worden door in de hoogte verschuivende koppelingen gekoppeld met continu draaiende flenzen, die door een snaar hun kracht aan de motor ontleen.

Geheel onafhankelijk hiervan wordt

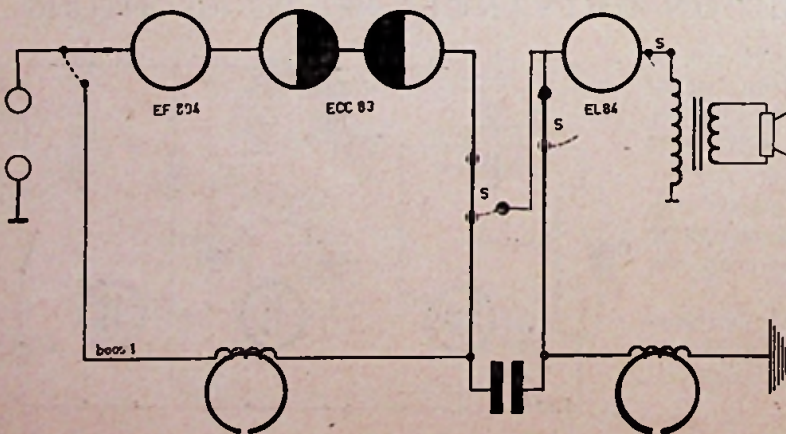
de capstan met zwaar vliegwiel via een tussenwiel met de verschillende trappen van de motorpoelie gekoppeld. In tegenstelling tot vele recorders bezitten de Tandberg-records een separate hefboom voor alle tape-transportfuncties, die min of meer de schakeling van een versnellingshefboom nabij komt.

Hierdoor zijn alle elektrische functies als opname/weergave en gebruik als versterker, geheel los van de tape-loop te bedienen.

Schakeling voor opname vergt een gelijktijdige bediening van twee knoppen, die elk ten opzichte van elkaar vergrendeld zijn; een goede beveiliging tegen onverhoeds uitwissen!

In de loop van de laatste jaren heeft men in Nederland kennis kunnen nemen van verschillende verdere ontwikkelingen van het „oertype“, d.w.z. de Tandberg 2 met twee bandsnelheden: $4\frac{3}{4}$ en $9\frac{1}{2}$ cm/sec.

Achtereenvolgens bracht de fabriek uit: type ZX 2-HIFI, die drie bandsnelheden bezat en één der eerste amateurrecorders was met een gegarandeerd frequentiebereik van 30—16000 Hz, ± 2 dB op 19 cm.



De verdere ontwikkelingen waren veelal een mechanische vereenvoudiging t.o.v. dit type, totdat Tandberg in begin 1958 het model 3-Stereo uitbracht, dat onmiddellijk op de Amerikaanse markt een groot succes werd. In Europa speelde het vrijwel ontbreken van „pre-recorded” tapes een grote rol in de relatief geringe verbreiding van dit apparaat.

November '58 bracht ons een verrassende ontwikkeling: Tandberg brengt een 4-spoor stereo-systeem op de markt, als eerste producent ter wereld, nadat Ampex en RCA dit systeem enige maanden tevoren als wenselijk voor een verdere ontwikkeling van de stereo-tape hadden bepleit.

Hierdoor werden twee belangen in één klap gediend: de speelduur (vooral voor stereo hinderlijk kort) van het dubbelspoor-systeem werd verdubbeld en tevens werd het door een verbetering van de overspreekdemping op eenvoudige wijze mogelijk een prima stereo-opname-recorder te leveren.

Bij het dubbelspoorsysteem is de afstand tussen twee sporen slechts gering en daardoor moet de afscherming tussen de twee kophelften tot een minimum beperkt blijven.

Overspreekdemping tussen de twee systemen (bij weergave) van een Tandberg tweespoor-stereokop (dus het oude systeem): ca 4 dB, bij opname ca 20 dB. (Door het stijgen van de inductie in het magnetische circuit en de daarmee gepaard gaande grotere lekkende velden kon men al goed weergeven met deze recorder, een stereo-opname liet nog wel iets te wensen over!).

vervolg op pag. 638

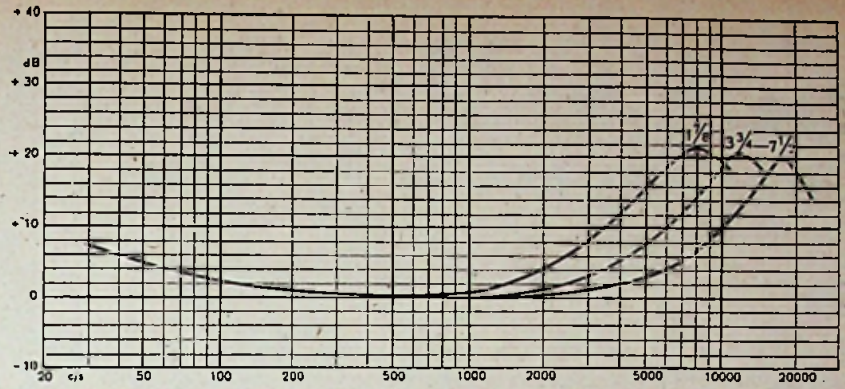


Fig. 3.
Recording Amplifier Response Curves

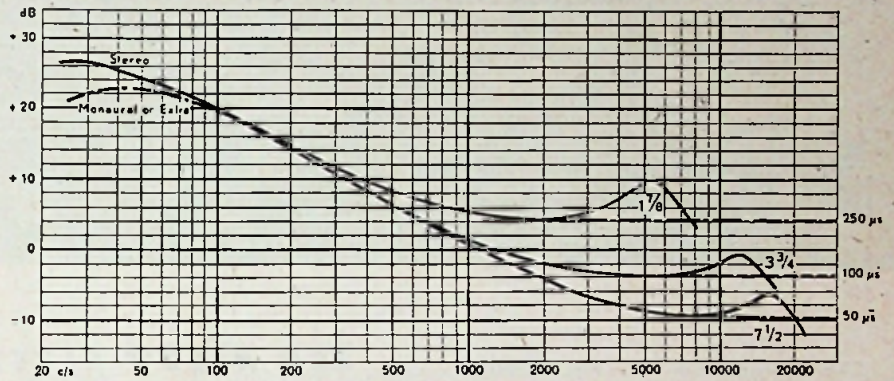


Fig. 4.
Playback Amplifier Response Curves

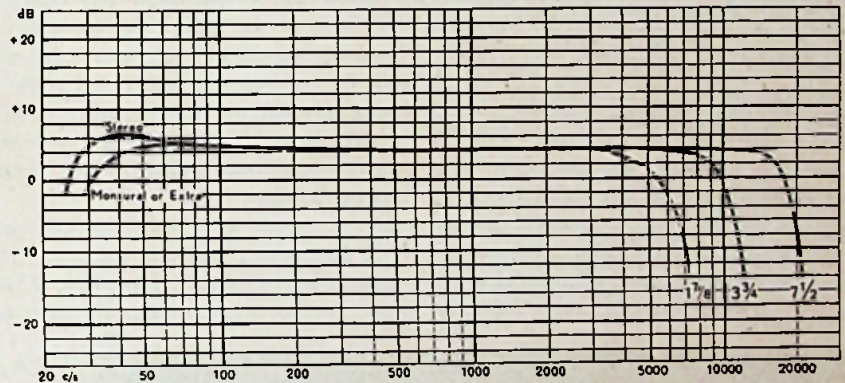
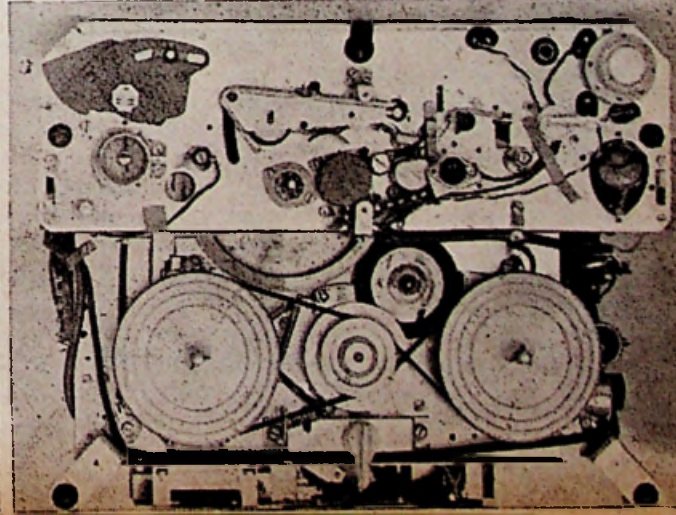
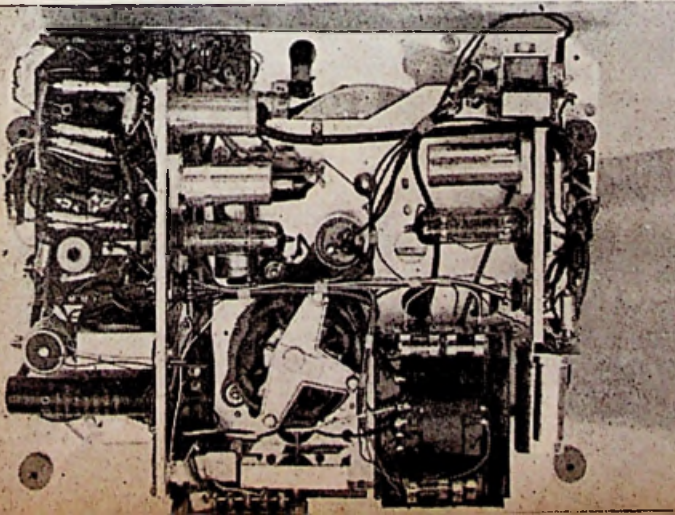


Fig. 5.
Total Frequency Response by Record-Playback





NEONVOX

Nog voordat door ons een volledige onderdelenlijst is gepubliceerd en voordat de gehele schakeling is geschreven is de belangstelling al overweldigend. Wij willen in dit verband er met klem op wijzen, dat op de redactie GEEN DEMONSTRATIES kunnen worden gegeven. Diegenen, die het orgel niet op de Firato hebben gehoord, kunnen de demonstraties afwachten, die in het decembernummer zullen worden aangekondigd en die in verschillende steden in Nederland en België worden uitgevoerd. In dit nummer worden dan eindelijk

zo goedkope constructie konden samenstellen, terwijl toch ons klavier aan alle eisen, zowel die van musici als van electronici voldoet. Zij, die het principe op de Firato niet hebben leren kennen en een volledige overtuiging eisen, dienen te wachten op de demonstraties die in Januari zullen plaats vinden.

Het is beslist geen sinecure om een zo duidelijke beschrijving van het neonorgel te geven, dat zelfs leken zich kunnen wagen aan dit fascine-

EEN NIEUW ELECTRONISCH ORGEL

De hoofdosillator.

Hoewel de deler door zijn eenvoudige opzet wel het meest spectaculaire onderdeel van de „Neonvox” vormt, is het toch de hoofdosillator die hem stuurt.

Deze dient dan ook aan bepaalde voorwaarden te voldoen:

- A) De schakeling moet in hoge mate spanningsonafhankelijk zijn.
- B) Het naar de delers te sturen signaal dient enigermate laagohmig te zijn en
- C) Voldoende energie te bezitten om de delers vast te houden.
- D) De oscillator moet afregelbaar zijn in een beperkt gebied.
- C) Er moet een aftakking zijn voor de eventueel te maken halve toon.
- F) Er moet een soepele vibratoregeling mogelijk zijn.

Als we het schema (fig. 6) bekijken, zien we een nogal eenvoudige schakeling.

De spoel heeft een voldoende grote inductie om een makkelijk oscilleren mogelijk te maken. De terugkoppeling vindt plaats over de kathode, terwijl de kring wordt gecompleteerd door C1, die voor de verschillende frequenties (2216, 2488, 2794, 3136, 3520

BELANGSTELLING VOOR NEONVOX GROEIT NOG STEEDS

de toetsen met hun schakelcontacten en de printed circuits aangekondigd. We kunnen er nog aan toe voegen, dat drie bestellingen uit het buitenland kwamen (Canada en tweemaal Duitsland).

Ten overvloede kan worden vermeld, dat de bestelling uit Canada kwam van een lezer, die het door de bouwdozenfabriek „Heathkit” uitgebrachte klavier te duur vond. Het kost n.l. 500 dollar.

Wij prijzen ons gelukkig, dat wij een

rende bouwset. Gelukkig zijn er voor hen thans de gedrukte schakelingen, die weliswaar iets meer kosten, maar een hoop puzzelwerk vermijden. Voor de pur-sang amateur is in dit nummer het bouwschema van de neondeler op gaatjespertinax getekend. Voortreffelijk stukje werk van onze onvolprezen tekenaar Bolland. Aan deze deler, die weliswaar het hart vormt van de Neonvox, willen wij geen papier meer verspillen. Er is in vorige nummers al genoeg over gesproken.

	C _{1s}	D _{1s}	F	G	A	B
C ₁	0,02	0,016	0,012	0,01	8000	8400
C _{1a}	2000	1500	1200	1000	800	640
C _{1b}	750	750	250	250	250	250
C ₂	2000	2000	1600	1600	1250	1250
C ₃	0,025	0,025	0,02	0,02	0,016	0,016

en 3951 Hz) varieert volgens tabel 4. Het spreekt vanzelf, dat deze oscillator zes maal moet worden gebouwd ofwel op het printed circuit, dat thans verkrijgbaar is, ofwel volgens de bouwtekening, figuur 7.

Naar het schema in figuur 6 kijkend, vinden we, dat er nogal wat uitgangen zijn. Behalve de gezamenlijke massa- of aard-aansluiting en de plus 300 volt, zien we de aansluiting van het vibrato, dat later wordt beschreven, de uitgang die naar de neondeler gaat en het contact voor de halve toon. De schakelaar ervan is in het toetscontact opgenomen.

Opvallend is de weerstand van 1 MΩ die over de kring van de spoel (300 mH) en C₁ is geplaatst.

Een weerstand maakt namelijk de kwaliteit van de kring slechter. De Q-factor wordt verlaagd. Ook hier is dit natuurlijk het geval en de reden dient men te zoeken in het vibrato. Een vibrato is het variëren van de

toonhoogte (ong. 6 X per seconde) en als de Q-factor van de kring te hoog is, zal ook een variatie alleen mogelijk zijn door het verstemmen van de kring met een veranderen in deze frequentie van spoel of condensator.

Als de kwaliteit van de kring slechter is zal het mogelijk zijn, dit te doen met een weerstand, of door het variëren van de roosterspanning van de buis. De afregeling van het vibrato is dus soepeler.

Behalve het printed circuit en de spoel zijn er geen bijzondere onderdelen in de oscillator gebruikt.

De spoel is op speciaal ontwerp voor ons vervaardigd door de HTF te Halfweg en wordt in de handel gebracht door fa. Haproko, Amsterdam.

Bij het plaatsen dient men er zorgvuldig op toe te zien, dat de aangegeven punten op de spoel overeenkomen met die in het schema. De af-

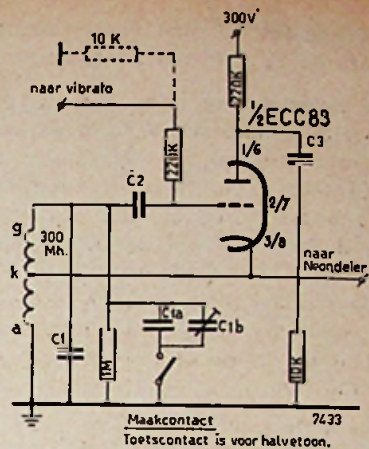
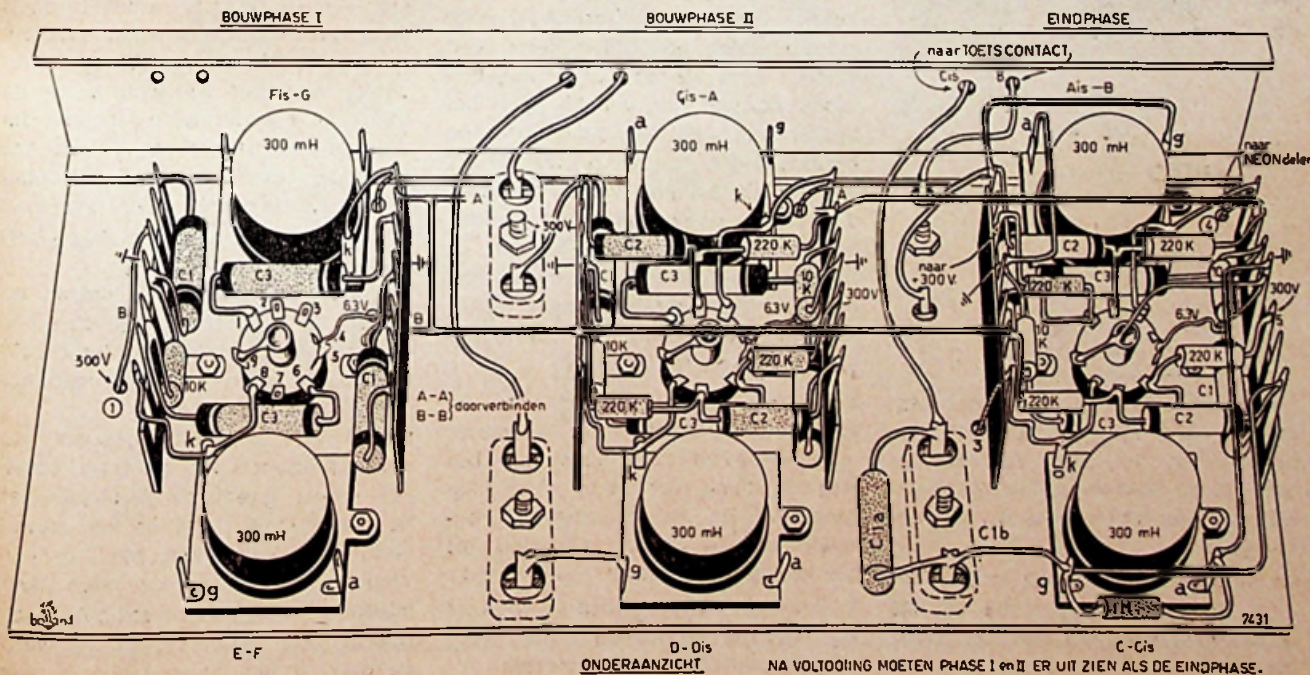


Fig. 6 (boven) Schema van één oscillator. C₁ vormt met de spoel de afstemming. Voor de halve toon is een vaste condensator aangebracht met parallel daaraan een trimmer van 250 of 700 pF (Cyldon). De in stippellijn getekende weerstand van 10 kΩ dient om de oscillator vast te laten werken zonder vibrato-aansluiting.

Fig. 7 (onder) - Bouwschema. Aangezien de afregeling van de spoel op de bovenzijde van het chassis geschiedt moet ook trimmer C_{1b} aan die kant afregelbaar zijn. Voor de bouw zie tekst.



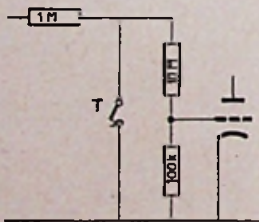
takking ligt n.l. niet in het midden, doch op $\frac{1}{4}$ deel van boven (punt g).

De bouwtekening dient men op een zeer bijzondere manier te lezen. Wel is waar zijn de zes oscillatoren op één chassis getekend en oppervlakkig gezien lijken ze alle zes getekend. Ter wille van de duidelijkheid dient men echter elke dubbelschakeling van bijv. fis-g en E.F. afzonderlijk te bouwen en steeds volgens de bouwfase I, daarna twee en dan de derde fase.

Het is namelijk gewenst de bouw zo compact mogelijk te houden en dit was eerlijk gezegd niet in één tekening duidelijk te maken. In de bouwfasen I en III zijn dan ook aansluitingen, die reeds in de voorgaande trap werden aangegeven, weggelaten. De weerstanden en condensatoren, die in II en III worden toegevoegd, zijn ze met een stippelraster voorzien. De tekening moet dus voor elke dubbel-oscillator 3 x worden gelezen éénmaal voor de fase I, die dus driemaal naast elkaar wordt gebouwd, dan volgt fase II, als de drie weerstanden van 220 k Ω , de weerstand van 10 k Ω en de beide C2's driemaal worden ingebouwd en daarna fase III, waaraan nog eens een weerstand van 220 k Ω wordt toegevoegd in alle drie de trappen.

Werkt men uitsluitend volgens de laatste fase, dan zal men al gauw merken, dat bijv. de bovenste trimpotentiometer (1 M Ω) een aansluiting mist. Deze staat echter in I en II.

Fig. 8



Als de schakelaar T van het toetscontact wordt geopend (door het indrukken van de toets) zal het signaal via de spanningsdeler 10 M—120 k Ω naar het rooster van de versterker gaan.

De weerstand van 1 M Ω is één der 6 x 24 deler-uitgangen. De 10 M Ω is de weerstand die van het toetscontact naar de versterker gaat.

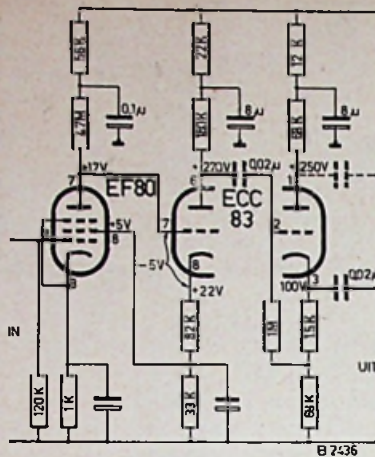


Fig. 9 - Voorlopige voorversterker voor de NEONVOX. Aan de laagohmige uitgang kan elke versterker (b.v. van radio) worden verbonden.

De voorversterker

De voorversterker is van bijzondere allure. Om overspraak te voorkomen, is de uitgang der delers al zeer laagohmig, doch ook de er achter liggende weerstanden, die aan de toetscontacten zitten en van waaruit het signaal naar de versterker gaat, zullen dit zeer verzwakken.

Zoals fig. 8 laat zien, vormen deze weerstanden met de ingangsweerstand van de versterker (120 k Ω) een spanningsdeler, waarbij het signaal ca 80 x verzwakt. Als eerste buis is daarom een soort „honger-penthode“ gekozen, die het zo sterk verzwakte signaal enige honderden keren versterkt. Ook de er achter liggende triode doet er nog wat bij, al is het beslist niet veel en dan volgt een kathodevolger, die zó is geschakeld, dat het signaal niet wordt versterkt, maar wel geschikt maakt om via een langere leiding die niet behoeft te worden afgeschermd (als u het wel doet en microfoonkabel kiest is het natuurlijk beter) naar de voorlopige eindversterker te sturen.

Voor de registerschakeling, die de toon dus vervormt, volgt weliswaar nog een extra buis, doch men kan met de thans verstrekte schakeling reeds werken. Aan de schakeling behoeft niets te worden gewijzigd, als de toonregeling wordt toegevoegd.

Er komt alleen nog een dubbelbuis bij, waarvan de laatste triode weer als kathodevolger is geschakeld.

Wij hopen dit in het volgende nummer te kunnen behandelen; hierin zal echter definitief worden behandeld de vibrato- of tremolo-regeling en de „knie-zwel“ (volumeregeling).

Met de behandeling van de huidige fase zal echter een ieder reeds met de bouw van zijn orgel kunnen beginnen.

De vormgeving

Hoewel de bouwer zal starten met de bouw op tafel, zal men toch wel nieuwsgierig zijn naar de noodzakelijke afmetingen van het orgel.

Deze zijn 70 x 45 x 15 cm. De kast wordt vervaardigd van multiplex of meubelplaat en bekleed met imitatie leder, dat gemakkelijk verkrijgbaar is. De meubelmaker of houthandel levert u de vier poten van 60 cm hoog.

Op een uitgebreide beschrijving van de kast komen we nog terug.

TOETSEN EN TOETSCONTACTEN

Eindelijk geslaagd!!

De trouwe lezers van Radio Electronica zullen hebben bemerkt, dat in de afgelopen jaren door ons is gedokterd aan de mechanische onderdelen van het electronisch orgel.

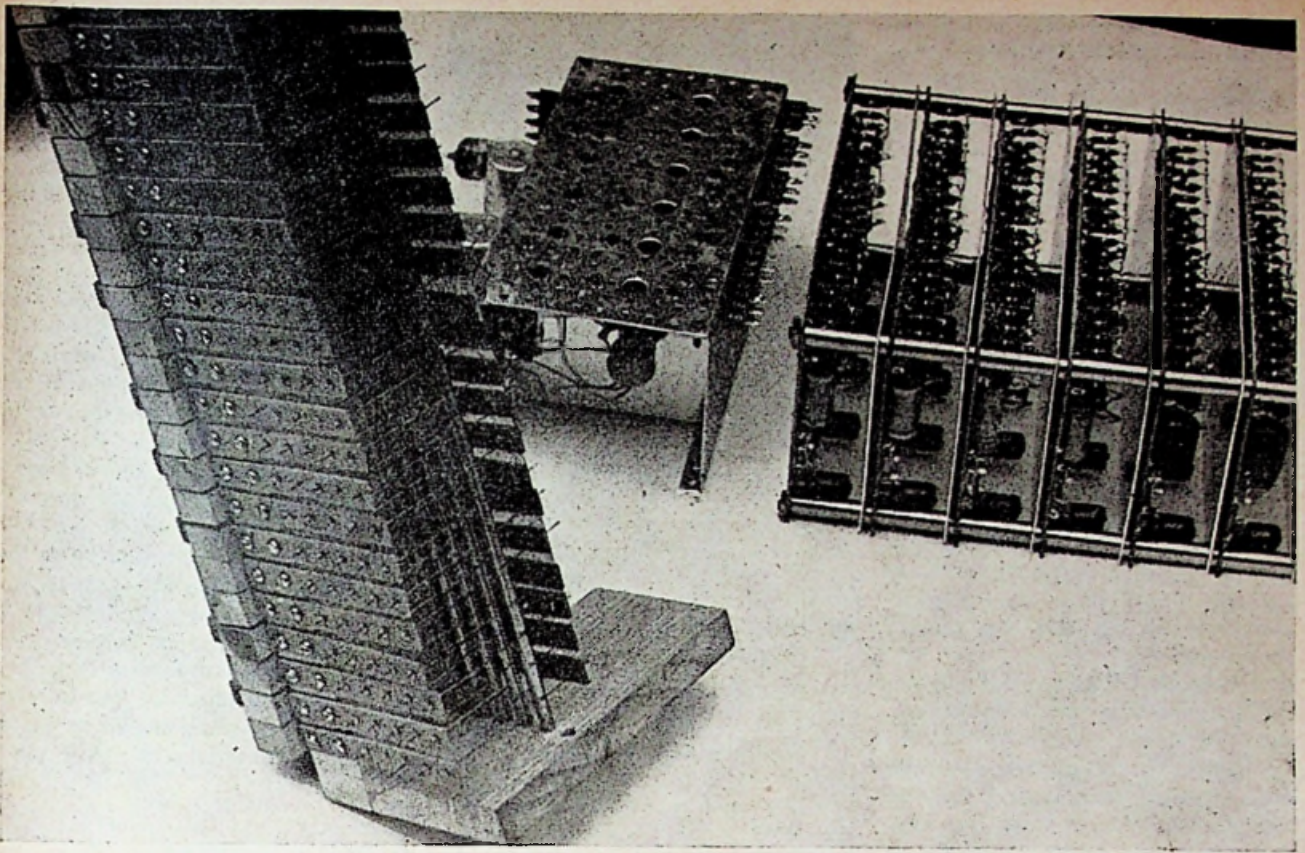
Verschillende plastic-fabrikanten zijn door ons verzocht zich te werpen op dit onderwerp, zonder dat van resultaat sprake was.

Wilden wij toch resultaten zien, dan waren wij wel gedwongen zelf het probleem ter hand te nemen en dit is thans gebeurd, zij het tegen onze zin. We zijn nu namelijk gedwongen producten waarover wij schrijven in de handel te brengen en wij hopen, dat onze lezers die wat dit betreft ons standpunt kennen, voor dit uitzonderingsgeval clementie willen laten gelden. Het zal beslist bij dit ene geval blijven.

De door ons ontworpen toetsen en de er bij behorende contacten zijn voor 100 % bevredigend. Met enkele tijdens de Firato gebleken tekortkomingen is nu afgerekend.

Uit de vele beproefde beugels, die het hart vormen van de toets, bleek het uiterst goedkope bandstaal het best te voldoen. Voor de vier staven werd messing buis gekozen.

Weliswaar is dit op de lange duur minder goed dan verzilverd buis, doch doordat een diameter van 4/6 werd gekozen is het nu mogelijk knopjes



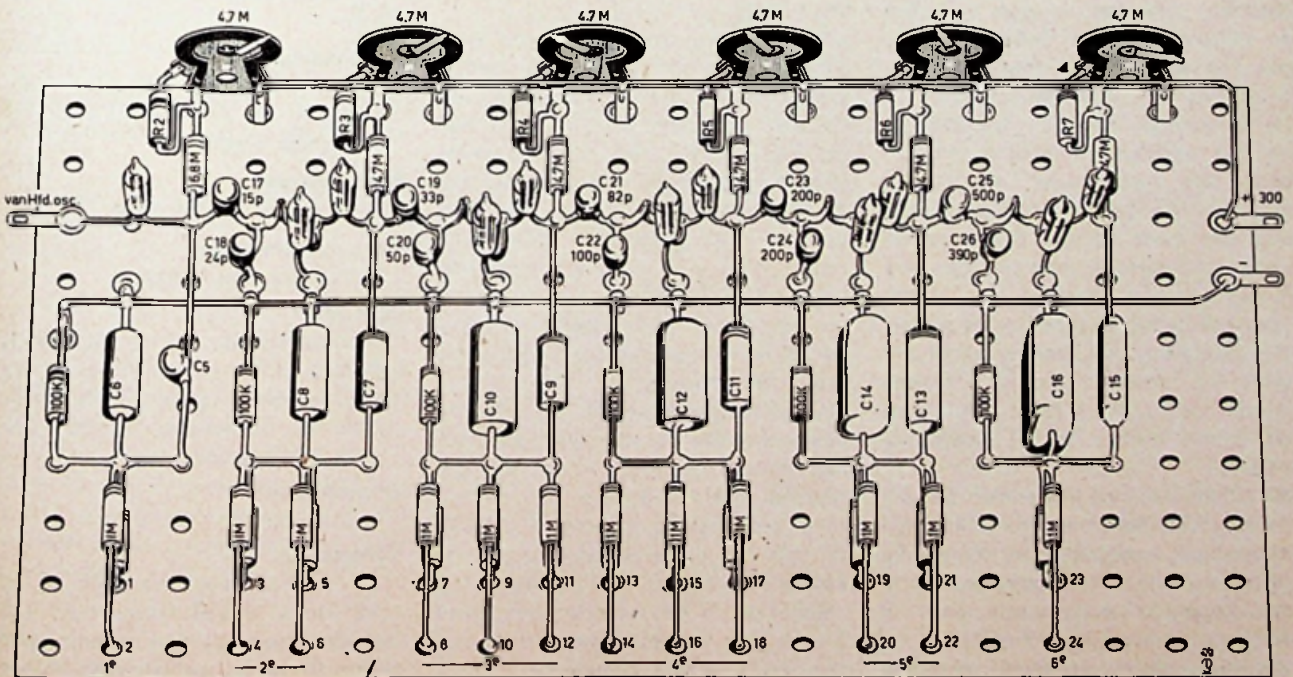
op de staven aan te brengen, zodat deze kunnen worden gedraaid bij een eventueel vuil worden van de contacten.

De staven kunnen zelfs, door alle

loetsen in te drukken (ook de zwarte) los gemaakt worden om ze te reinigen. Dit is bij intensief gebruik ca één tot hooguit tweemaal per jaar nodig.

Bij verzilverde staven zou alleen zo nu en dan een verdraaien van de staven nodig zijn, doch het verzilveren is nogal kostbaar, zodat we veronder-

vervolg op pag. 648



GEPERFOREERD PERTINAX 10 X 20 cm

74.38

TANDBERG-RECORDER model 5

Tandberg had tot nu toe de stereo-opname als iets secundairs gezien, door de grote export naar de U.S.A., waar men hoofdzakelijk ingesteld is op weergave van pre-recorded music-tapes.

Het nieuwe vierspoorsysteem biedt echter een aanzienlijke verbetering op beide punten, het weergavecijfer werd 60 dB, opname ca 50 dB, zodat hiermede de cijfers van de stereo-plaat en pickup-elementen verre worden overtroffen. Ook in dit opzicht is dus de tape superieur aan de plaat! De Tandberg recorders maken vanouds gebruik van de volgende buizenbezetting: EF804, ECC83, EL84 en EM71. Bij weergave (zie blokschema) zijn alle buizen als versterker werkzaam, behalve de EM71, die dan op nonactief staat.

Bij opname stuurt de laatste helft van de ECC83 de kop, terwijl de EL84 als oscillator dient.

Nu heeft een dergelijke opzet een groot nadeel: tenzij men uitvoerige maatregelen neemt om de harmonischen door een I-buisoscillator uit te filteren, zal men vooral door een harmonischen-rijke bij-stroom een goede portie ruis voor lief moeten nemen. Bovendien is de aanpassing van de belasting tamelijk kritisch in dit opzicht.

Welnu, deze maatregelen zijn door Tandberg genomen in alle modellen en hierdoor munten deze recorders dan ook uit door een frisse, ruisvrije weergave van de hoge tonen.

De introductie van een tweede, nu en dan aangesloten wiskop (stereo) maakt het echter weer iets moeilijker, daar de geijkte bandfilterkoppeling niet meer opgaat. Om deze redenen prefereerde men het dan ook model 3-stereo niet met een wiskop voor het onderste spoor uit te rusten. Wie daarmede wil werken, moet uitgaan van „schone“ tape of een snelwisser gebruiken. (Schr. prefereert dit laatste onder alle omstandigheden!).

Bij model 5-Stereo heeft men de aanpassing omschakelbaar gemaakt, wanneer men overgaat van monaurale opname naar stereo opname, wordt het bandfilter automatisch weer in optimale aanpassing gebracht. Het bijstroom-circuit bevat ook nog enige loefjes (uit-fase-schakeling en



● **BOUW ZELF EEN BANDRECORDER**
J. v. Herksen en W. van Bussel

Een boekje van praktische aard, dat de bouw van de Herxrecorder beschrijft. Bovendien vindt men in dit boekje een volledige documentatie van alle opname- en wiskoppen met hun aansluitingen aan de eveneens beschreven universele versterker.

f 3.45

dergelijke) die er toe bijdragen, de stereo-opname onder geen omstandigheid inferior te doen zijn aan de monaurale.

Uitgaande van de Amerikaanse filosofie (en kunnen we het een fabriek kwalijk nemen, die voor ca 90 % exporteert naar de Ver. Staten?) bevat de recorder zelf: opname weergave monauraal en weergave stereo; de eindversterkers zijn ruim voldoende voor een gemiddeld grote huiskamer, mits men gebruik maakt van twee goede luidsprekersystemen, zoals bijv. de door Tandberg aanbevolen BK 165 HIFI, elk in een acoustische box ondergebracht.

Wij memoreerden reeds, dat men onafhankelijk van de stand van het tape-mechanisme de versterker(s) kan gebruiken voor weergave van microfoon, p.u. e.d. Bij het model 5 heeft dit nog een extra consequentie; er is een aparte ingang voor stereo-pickup zodat men in de recorder een flinke 2 X 4 watt versterker heeft voor stereo-pickup (kristal/keramisch).

Wij men de recorder in een hifi-ste-

reo-systeem met grotere eindversterker opnemen, dan biedt de uitvoering met omschakelbaar uitgangsniveau uitkomst. De trappen worden dan uitgeschakeld en de voorlaatste trap als kathodevolger dient voor sturing van de aangesloten versterker. Uitgangsniveau ca 0,5 volt.

Dit systeem heeft tot voordeel, dat men met een iets grotere ruis- en bromvrijheid werkt dan wanneer men de gehele eindtrap in de schakeling heeft opgenomen. Tevens verdragen sommige versterkers het slecht om met 4 ohm op de ingang belast te worden!

Tandberg model 4: een kleiner broertje van model 5, dat wel stereoweergave mogelijkheid bezit en wel gebruik maakt van het 4-spoor systeem maar geen opname-mogelijkheid bezit.

Ingebouwd zijn een opname-weergave-versterker, luidsprekerniveau en een voorversterker voor het tweede spoor, verder aan te sluiten op radio of versterker; niveau ca 0,5 V over 30 kΩ.

TECHNISCHE GEGEVENS

Tandberg - model 5-Stereo :

Buizen :

2 X EF804, 2 X ECC83, 2 X EL84 en 1 X EM71.

Koppen :

vierspoor-wiskop - twee gescheiden opname/weergave koppen in één huis.

Frequentiebereik:

respectievelijk 30—16000 Hz, 40—10.000 Hz en 70—5000 Hz voor verschillende snelheden.

Bandsnelheden :

19, 9½, 4¾ cm/seconde

Max. spoelenmaat:

7 inch (18 centimeter).

Ingangen :

microfoon 5 MΩ, 1½ mV bij 1000 Hz (—3 dB bij 20 Hz en bij 13.000 Hz)
fono + radio: 500 kΩ - 75 mV bij 1000 Hz. Stereo-p.u.: 15 mV; alles voor 2 X 3½ watt.

Stoorniveau :

—55 dB bij max. uitsturing.

Vervorming :

bij max. uitsturing van tape bij 400 Hz treedt bij het terugspelen 5 % distorsie op. Bij een opnameniveau van 10 dB is de distorsie minder dan 1 %.

R H O M B I C A N T E N N E

naar de ontvangerantenne(s) gerichte rhombic wordt zo bemeten, dat de stralingslob in de richting van de ontvangerantenne(s) wijst.

De beide antennes worden verbonden met een 800 Ω lintkabel of coaxiale kabel en aan de einden afgesloten met de golfweerstand (800 Ω). Deze afsluitweerstand moeten zoveel mogelijk zuivere weerstanden zijn voor het gebruikte frequentiegebied.

Niet gespiraliseerde koolweerstand en (die zo mogelijk in een luchtdicht buisje worden ingesmolten) zijn hiervoor wel geschikt. Deze weerstand kan overigens met een gewone ohmmeter regelmatig worden gecontroleerd door de meter aan de antenneinvoer aan te sluiten.

En nu een en ander over de constructie van de rhombic-antenne. Eerst zullen wij het hebben over de plaats waar de antenne wordt opgesteld.

Deze antenne eist een vrij vlakke ondergrond, zoals polders, weidegronden, bergplateaux, vlakke zinken dalen, enz. Als geen vlakke plaats aanwezig is, moet de antenne in ieder geval zo hoog mogelijk boven de onregelmatige ondergrond worden opgesteld.

De hoogte boven de grond moet bij voorkeur enige golflengten bedragen. Als minimale hoogte boven de grond (vlakke ondergrond) moeten wij 1 λ beschouwen voor de laagste frequentie. Wordt een nog kleinere hoogte gekozen, dan veranderen de karakteristieken onder omstandigheden beduidend.

Een ander punt waarop moet worden gelet, is het oppikken van storingen. Aangezien de antenne is bedoeld voor het oppikken van zwakke signalen, moet bijzondere zorg worden besteed om het ontvangen van storingen te vermijden. Dicht langs een autoweg bijv. worden zeker teveel auto-storingen opgepikt. Ook hoogspannings- en tramlijnen zijn uit den boze. Tevens mogen geen hoge gebouwen of een heuvel direct voor de antenne in de stralingsrichting oprijzen; een vrij zicht in de richting van de zender is zo mogelijk gewenst.

Daar het oprichten van een rhombic-antenne een vrij dure geschiedenis is, kan bij voorkeur van te voren de

beste plaats worden opgezocht door het uitproberen van de ontvangst met een veldsterkte-auto (indien deze beschikbaar is).

Dit is een auto, met uitschuifbare mast, waarop een gewone yagi-antenne is gemonteerd. Met deze installatie kan soms een plek worden gevonden op een bepaalde hoogte of op een bepaalde plaats waar het signaal belangrijk sterker is.

Is deze auto niet beschikbaar, dan kan dikwijls door het manipuleren met een enkelvoudige dipool en informatie bij ontvangers in de omgeving, een goed beeld worden opgebouwd van de signaalverhouding in de naaste omgeving.

Bij korte golven (in band III) komt het beste signaal soms in lagen voor zodat in verticale richting afwisselend lagen met grotere en kleinere signaalsterkten worden gevonden.

(Hieraan mogen ook de voorstanders van de hoge masten voor televisie-antennes wel eens aandacht besteden!)

In de regel zal het signaal echter beter worden bij grotere hoogte. Wordt nu een gunstige plaats gevonden, dan kan bij voorkeur hier de rhombic op-

gericht worden, ook als hierdoor de voedingskabel langer zou worden. Het tweede belangrijke punt vormt de richting; de lengterichting van de rhombic wijst exact in de richting van den zender (zie bovenaanzicht figuur 12). Het bepalen van de richting met een gewoon compas is in de regel onvoldoende, daar de ontvanglob slechts smal is (ca 15°) en dus het bepalen van de richting op 1—5° nauwkeurig zeker is.

Als een bevriende landmeter een handje helpt, is dit karweitje vlug opgeknappt. Het beste kan de lengterichting van de antenne met een kalklijn op de grond worden vastgelegd.

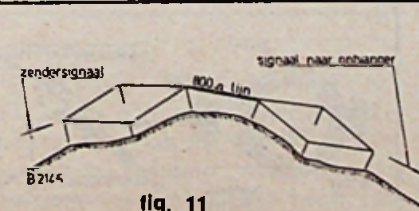
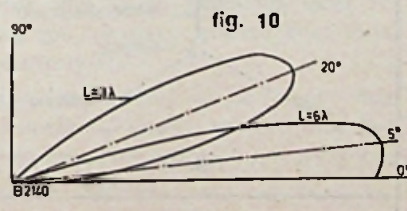
Ook de richtingbepaling met een goede yagi-antenne met ca 10 elementen kan goede diensten bewijzen om te bepalen of er geen fouten bij het uitzetten zijn gemaakt.

In twijfelgevallen kan het best de hulp van de landmeetkundige dienst ter plaatse worden ingeroepen.

Wij gaan nu over tot het bepalen van de afmetingen van de antenne. Afhankelijk van de beschikbare plaatsruimte kiezen wij de lengte van de benen. Wij kunnen dit doen volgens onderstaande tabel.

Lengte van een been van de rhombic in meters voor 3,6 en 12 λ

TV-kanaal	2	3	4	5	6	(FM) 7—13		
beenlengte = 3 λ	16	14	13	11,5	10,5	9,2	5,2	m
beenlengte = 6 λ	31	28	25,5	22,5	21	18,5	10	m
beenlengte = 12 λ	62	56	51	45	42	36,5	20	m



Vanzelfsprekend kunnen er ook tussenwaarden van 4 λ of 7 λ worden gekozen. De getallen worden dan evenredig omgerekend.

Inplaats van de hoeken van de rhombic geven wij in de tabel (boven aan, pagina 640) de totale lengte en breedte aan.

Wanneer wij later de steunpalen gaan plaatsen, moeten wij er aan denken, deze aan beide zijden ca 0,5 tot 1 meter buiten de berekende lengte- en breedtematen op te stellen.

Lengte en breedte complete rhombic in meters

televisiekanaal	2	3	4	5	6	(FM)	7—13	
beenlengte 3λ - lengte	30	26,5	24	21,5	20	17,5	9,5	m
beenlengte 3λ - breedte	12,5	10,5	9,5	8,5	8	7	4	m
beenlengte 6λ - lengte	60	54	48	44	40	35	19	m
beenlengte 6λ - breedte	24,5	21,5	19	17,5	16,5	14	8	m
beenlengte 12λ - lengte	120	107	97	88	80	70	38,5	m
beenlengte 12λ - breedte	49	43,5	39	35	33	28	16,5	m
afstand tussen 2 verticaal boven elkaar geplaatste rhombics	2,6	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	0,82	m

Het is uit deze cijfers duidelijk te zien, dat voor band III (kanalen 7—13) deze afmetingen voor een 3λ -antenne zeer wel uitvoerbaar zijn.

Voordat wij gaan beschrijven hoe de antenne wordt opgesteld, zullen wij eerst nog iets zeggen over de laatste regel in bovenstaande tabel.

Met weinig kosten kan namelijk in kritische gevallen een dubbele rhombic worden toegepast die op $\frac{1}{2}\lambda$ afstand onder de eerste hangt.

De twee voedingspunten worden dan doorverbonden met de voedingskabel die tussen beide antennes een halve slag wordt gedraaid.

Voor de uitvoering zie figuur 17.

Bouw van de rhombic-antenne

Laten wij aannemen, dat wij de 3λ -antenne hebben gekozen, die dienst moet doen in band 9 (kanaal 7—13).

We bepalen dan nauwkeurig de richting waarin het station ligt en zetten de punten uit waar de palen moeten worden opgericht. Deze punten liggen volgens de tabel $9\frac{1}{2}$ meter uit elkaar, waarbij 1 meter aan iedere kant gerekend wordt voor de spandraden.

Totaal staan deze masten dus $11\frac{1}{2}$ meter uit elkaar.

De masten moeten zo lang mogelijk zijn, bijvoorbeeld 10—15 meter.

In gevallen waar alles op alles moet worden gezet, kunnen „kantelpalen“ worden gebruikt, waarmee 20—25 meter hoogte te bereiken is. Bij deze palen wordt het onderreinde dubbel uitgevoerd. De eigenlijke mast kan om

een bout draaiend omhoog worden gekanteld (zie figuur 18).

Nu wordt de afstand tussen de masten middendoor gedeeld, terwijl in dit punt een loodlijn op de verbindinglijn wordt uitgezet. Op deze dwarslijn worden de andere twee masten gemarkeerd. Deze staan 5 meter uit elkaar (4 meter + aan iedere kant een halve meter voor de tuidraden).

De spandraden worden in de breedterichting een halve meter lang gekozen, daar anders de antenne op de stompe hoeken te ver zou doorhangen. Wanneer de gaten zijn gegraven worden de masten provisorisch vastgezet waarna de afstanden nogmaals worden gecontroleerd. Hierna wordt de grond definitief aangestampd.

Voordat de masten worden opgericht, moeten deze voorzien zijn van een katrol (of twee bij een dubbele antenne) waardoorheen een dubbel touw ($2\times$ de mastlengte) dat dient om de antenne later omhoog te hijsen. Ook de tuidraden (3 per mast) dienen tevoren aan de mast te worden bevestigd. Het verdient aanbeveling de mast bij de voedingslijn dubbel te tuien, daar het later nodig kan zijn in de mast te klimmen om de voedingslijn te bevestigen. Dit kan echter ook met een aparte katrol plaatsvinden, die ca 1 meter onder de antennekatrol wordt aangebracht; de voedingskabel wordt dan tegelijk met de antenne opgehesen.

Algemeen overzicht

Figuur 13 geeft een bovenaanzicht van de antenne, waarin de plaatsing van de masten, het aanbrengen van de isolatoren, de afsluitweerstand en de voedingskabel duidelijk is aangegeven. In fig. 14 is de mastzijde bij de invoerkabel nog eens apart aangegeven waarbij duidelijk de plaatsing van de ei-isolatoren te zien is, met het aansolderen van de bandkabel. De bandkabel wordt met een stevig touw aan het spantouw bevestigd, zodat de soldeerplaats ontlast is.

De ei-isolatoren moeten vlak op elkaar worden bevestigd, zodat de 2 antennedraden zo dicht mogelijk bij elkaar komen.

In fig. 15 is één der zijdelingse steunpunten van de antenne aangegeven. Een enkele ei-isolator is hier voldoende, zodat de antennedraad vrijwel re-

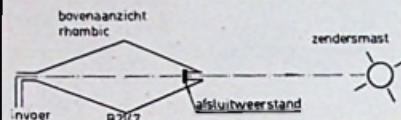


Fig. 12

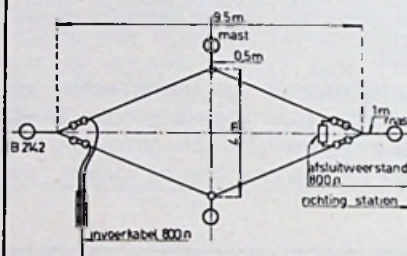


Fig. 13

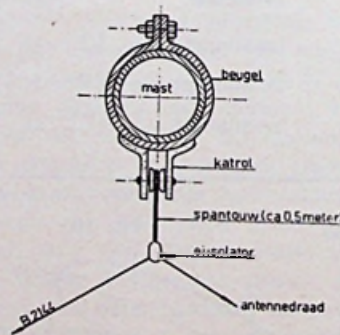


Fig. 14

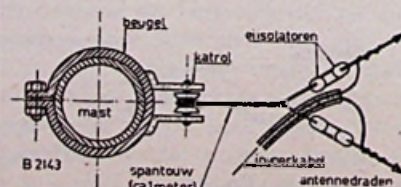


Fig. 15

gelrecht doorloopt. Wel moet de plaats van de isolator goed worden gefixeerd met een apart stukje draad.

In fig. 16 is het afsluiteinde van de antenne aangegeven met de afsluitweerstand. Deze moet volkomen klimaat-zeker worden gemaakt door hem in te smelten in een glazenbuisje.

Ook het opstellen in een metalen buisje afgesloten met 2 gummipropen waardoor de aansluitdraden worden gevoerd, kan een bruikbare oplossing geven.

Voor de weerstand kan het beste een koolweerstand van ca 5 watt worden genomen. Deze mag echter niet gespiraliseerd zijn (dit is door de laklaag heen meestal wel te zien).

Een z.g. opgedampte weerstand is zeer bruikbaar.

In figuur 17 is tenslotte een dubbele rhombic-constructie aangegeven. De rhombics liggen $\frac{1}{2}\lambda$ uit elkaar (0,82 meter voor band III) en zijn door een 800 ohm kabel verbonden; hierin zit een dubbele twist.

De invoer is verder uitgevoerd met 400 ohm kabel. De dubbele rhombic geeft een sterker signaal dan de en-

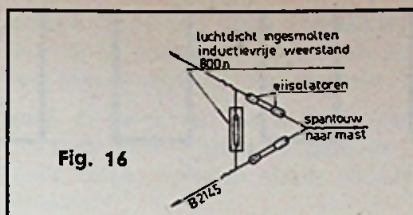


Fig. 16

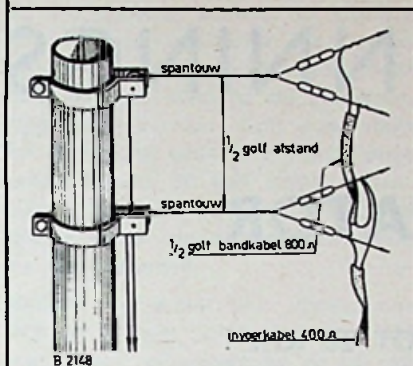


Fig. 17

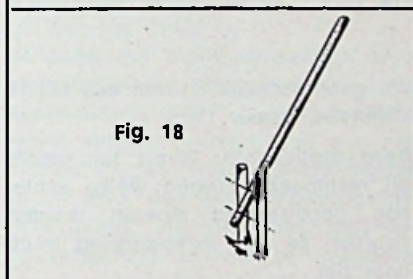


Fig. 18

kele (ca 4 dB), terwijl bovendien de fading in sommige gevallen belangrijk wordt verminderd.

Bij bepaalde typen fading treedt signaalverzwakking op in schuin boven elkaar liggende lagen; bij dit type fading geeft de dubbele rhombic soms een belangrijke verbetering.

Menigeen zal zich afvragen of in Nederland het spannen van een rhombic-antenne veel zal voorkomen. Wij menen, dat vooral voor centrale antenne-systemen waar de kosten over meerdere gebruikers kunnen worden verdeeld, in slechte ontvangcentra met de rhombic verbetering moet kunnen worden bereikt.

Hetzelfde geldt natuurlijk ook voor particulieren die en voldoende plaatsruimte ter beschikking hebben en de kosten ervoor over hebben.

Een zelf opgerichte dubbele rhombic voor band II, met eenvoudige masten geheel zelf verzorgd, kost ongeveer 300 gulden.

Wanneer op bepaalde platte daken op handige wijze van bestaande uitsteeksels gebruik kan worden gemaakt, is een enkele rhombic voor ongeveer 40 gulden te maken.

Vervolg van pagina 619

HET BIJZONDERE BANDJE

„Daarom juist“ glimlachte de ander, „zo, het feest kan beginnen. Verdorie, ik ben benieuwd wat je verre vriend ons allemaal te vertellen kan hebben“.

Een forse ruk aan een grote knop op het tape-deck en zie: de band liep. Doch dat was dan ook alles. Van geluid geen spoor.

„Vreemd,“ mompelde de vriend, „alles werkt toch perfect“.

Inderdaar, dat bleek: al die tijd had de eindversterker perfect staan oscilleren, zoals de vriend plots ontdekte. Hij had het wis-schakelaartje over het hoofd gezien. Illings wipte hij dit schakelaartje alsnog om en terwijl ik enigszins verpletterd luisterde, hoe er absoluut niets meer te luisteren viel, gaf de vriend mij een forse klap op mijn ingezakte schouderdijtes.

„Recordertje hè!“ jubelde hij innig vergenoegd, „ondanks het zo razend

snelle opspoelen, is alles totaal weg-gewist! Zonde alleen van dat band“.

Met glazige blik bleef ik luisteren, tot de hele band er door was. De zwakke signaaltjes, die af en toe nog opklonken, dienden slechts om mijn laatste restje hoop de bodem in te slaan.

„Troost je makker,“ sprak de vriend mij tenslotte de volle spoel met de lege band overhandigend, „het is wel even een kleine tegenslag, maar zoiets zal ons geen tweede keer meer overkomen“.

Nee, dat geloof ik ook niet: mijn Australische vriend zal zich wel tien keer bedenken voor hij me weer een bandje toestuurt.....

LICHTGEWICHT

4½ kg weegt het door General Electric Corp. ontwikkelde televisie-toestelletje. Het kastje, waarop de antenne is gemonteerd, meet 13 X 15 X 9 cm. Het beeldscherm heeft een diagonaal van 8 cm. Dit batterijtoestel is geheel uitgevoerd met transistoren.

RADARBREIN

De Bendix-fabrieken hebben thans een radarbeveiligingsinstallatie in productie gebracht. Antenne en reflector worden op het sierrooster van de auto aangebracht. De ontvangen signalen worden door een elektronisch brein omgezet in commando-impulsen die de wagen de weg wijzen.

—RF—

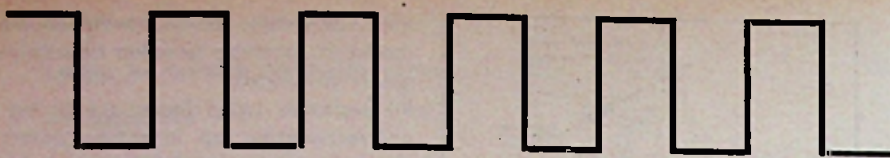
ELECTRONISCHE VUURVLIEG

Een Britse maatschappij heeft een „Firefly“ ontwikkeld. Deze vuurvlieg kon in 50 seconden een brand op een afstand van 10 km bereiken.

Op de plaats van de brand „bekijkt“ het elektronisch brein de brand en spuit op de vlammen de benodigde hoeveelheid vloeistof.

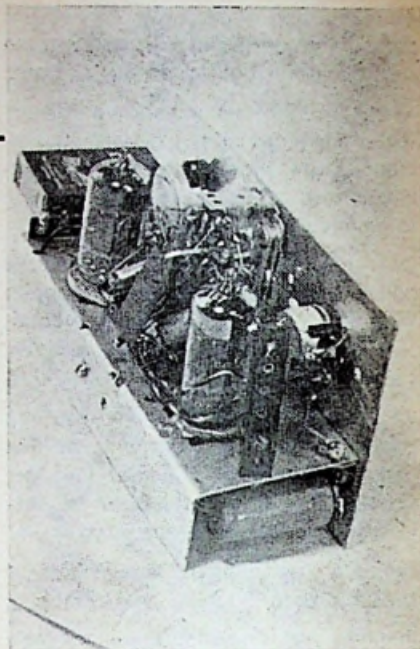
Vanuit een centraal punt wordt deze, als een straaljager uitzieende raket, elektronisch naar de plaats van de brand gedirigeerd.

Ook hier heeft de electronica weer een belangrijke taak op zich genomen!



BLOKSPANNINGS GENERATOR

VAN 5 Hz TOT 20 KHz .



Deze foto geeft wel geen duidelijk beeld; doch in ieder geval enig inzicht in de plaatsing der diverse onderdelen.

BLOKSPANNINGSGENERATOREN zijn een waardevol hulpmiddel bij het ontwerpen van versterkers. Hierbij is evenwel een OSCILLOGRAAF noodzakelijk. Zo kwamen er twee ontwerpen uit de bus, namelijk een oscillograaf met een tijdbasisfrequentie tot 20 kHz met een verticaalversterker welke rechthoekspanningen tot 20 kHz onvervormd weergeeft zoals deze door de hier beschreven blokkendoos worden geleverd.

Wij brengen daarbij even een artikel in herinnering uit 1954, waar op pag. 466 van het octobernummer zo het een en ander te lezen staat over multivibrators.

We gaan namelijk uit van een MULTIVIBRATOR (figuur 1).

Deze multivibrator levert ten naaste bij rechthoekspanningen welke echter nog gecorrigeerd moeten worden voordat ze als meetspanning bruikbaar zijn.

De werking van de multivibrator, die als een teruggekoppelde versterker opgevat kan worden, is als volgt:

Bij een multivibrator is steeds één buis stroomvoerend terwijl de andere in de afgeknepen toestand staat.

Als nu op een zeker moment B1 stroomvoerend wordt (we zeggen dan dat de schakeling omklapt) dan ontstaat aan R1 plotseling een spanningsval, d.w.z. de anode van B1 wordt plotseling minder positief.

Via C1 komt er dus een negatieve puls aan het rooster van B2, waardoor B2 sterk afgeknepen wordt.

Hierdoor zal dus even plotseling de anode van B2 positiever worden omdat er geen anodestroom meer loopt.

Op het rooster van B1 komt dus een positieve spanningspuls waardoor het opengaan van B1 versneld voortgang vindt, enz. Dit dus allemaal doordat de schakeling een teruggekoppelde versterker is.

Hierdoor ontstaat ook het effect van omklappen wat in een zeer korte tijd tot stand komt.

Nu is dus B1 helemaal open en B2 helemaal dicht. Er ontstaat zodoende voor een korte tijd een stationaire toestand.

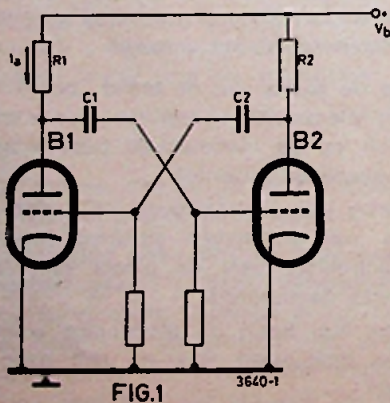
Het knooppunt van C1-R2 is sterk negatief, maar dit blijft niet zo. Omdat er verder niets gebeurt, gaat C1 zich weer opladen via R2 op aardpotentiaal. Het rooster van B2 wordt dus ook weer positiever.

Hoe groter nu R2 is, des te langzamer gaat dit opladen zodat op een gegeven moment (wat afhankelijk is van de RC-tijd van C1-R2) buis B2 weer opengaat.

Dit opengaan heeft nu aan de anode van B2 een spanningsval ten gevolge dat op zijn beurt doorgegeven wordt aan het rooster van B1 waar door dit negatiever wordt.

Het opengaan van B2 wordt dus in de hand gewerkt doordat dit effect versterkt wordt door B1 en de hele schakeling weer omklapt, enz.

Met de waarden van C1-R2, resp. C2-die op zijn beurt doorgegeven wordt ofwel de frequentie in de hand. Zijn de RC-tijden van beiden gelijk,



dan gaan beide buizen ook in dezelfde tijd open en dicht. Het is duidelijk, dat aan de anode symmetrische blokspanningen zullen staan immers, als b.v. B1 dicht zit, dan heeft de anode dezelfde spanning als de voedingsspanning V_b . Is B1 stroomvoerend, dan is de anodespanning gelijk, dan zijn de tijden, dat de buiminderd met de spanningsval over de anodeweerstand.

Zijn de RC-tijden daarentegen niet gelijk, dan zijn de tijden, dat de buizen open en dicht zijn, ook ongelijk en aan de anoden staan asymmetrische blokspanningen.

Zorgen we ervoor, dat de som van de RC-tijden constant is, dan zal de totale periodetijd eveneens constant zijn.

We kunnen dit heel eenvoudig bereiken, door voor R1 en R2 een potentiometer te nemen waarvan we het lo-percontact aan aarde leggen. Wat we er dan aan de ene kant aan weerstand afnemen, komt er aan de andere kant automatisch bij.

In onze blokspanningsgenerator hebben we deze mogelijkheid niet uitgebuit, maar het kan dus, op een eenvoudige wijze.

Door voor R1, R2 een tandempotentiometer te nemen, kan men ook een frequentieregeling bereiken waarbij de symmetrie gehandhaafd blijft. Dit is evenwel niet nodig.

Als we namelijk de spanning aan de roosters verhogen, dan zal de tijd, waarin de schakeling omklapt, eveneens veranderen. Deze tijd zal korter worden; dat wil zeggen: de frequentie wordt hoger.

We kunnen dit heel eenvoudig inzien. Als namelijk de voorspanning van een rooster positief is, dan zal een negatieve puls dit rooster niet zover dichtdrukken omdat we van de negatieve puls de positieve voorspanning moeten aftrekken.

Het rooster en de betreffende roostercondensator zijn dus minder negatief zodat ook veel sneller het punt bereikt zal worden waarop de buis weer opengaant.

Dit principe hebben we in deze blokspanningsgenerator toegepast.

Dit veranderen van de roostervoorspanning doen we met R1 waarmee de frequentie continu geregeld kan

worden. Door een serie condensatoren om te schakelen, wordt een zeker frequentiebereik ingeschakeld.

Voor de buizen B1 en B1' kan men praktisch elke dubbelbuis gebruiken. Steile buizen genieten echter wel de voorkeur.

Bij ons ontwerp worden de spanningen uit een afzonderlijk PSA betrokken. Bij gebruik van P-buizen moet natuurlijk wel even op de gloeispanning gelet worden. Ook een P-buis en een E-buis gaan niet goed samen omdat anders de een tekort gedaan zou worden of de andere van het goede teveel zou krijgen wat betreft de gloeispanning.

Hebben we echter bijvoorbeeld een PCF 80 en een ECF80, dan kan men wel 9 volt gloeispanning nemen als de gloeidraad van de E-buis een voorschakelweerstandje krijgt. (Volgens de Wet van Ohm).

B1 geeft dus blokspanningen af welke evenwel nog niet geschikt zijn als signaalspanningen. De multivibrator wordt daarom gevolgd door een z.g. Schmidt-trigger. Deze Schmidt-trigger is in feite een kathodegekoppelde multivibrator. Het bijzondere aan deze schakeling is evenwel, dat deze

multivibrator niet uit zichzelf genereert, zoals de vorige welke geheel vrij'opend was.

Dit blokkeren van een multivibrator noemt men triggeren en kan in het algemeen heel eenvoudig gebeuren door één van de roosters een extra negatieve voorspanning te geven, welke zo groot is, dat de schakeling niet meer uit zichzelf om kan klappen. Komt er nu aan dit rooster een positieve impuls, dan kan deze buis wel opengaan waardoor de schakeling wel om kan klappen. De schakeling staat dan steeds te wachten tot er een positieve puls komt waardoor een fraaie synchronisatie tot stand komt.

In dit geval is het rooster van B2 veel minder positief dan het rooster van B2' zodat B2 dicht zit en B2' open is. Komt er nu een positieve spanning op het rooster van B2, dan gaat deze buis dus open.

Over R10 ontstaat dan een spanningsval waardoor dus B2' minder geleidend wordt en dientengevolge de anodespanning van B2' stijgt.

Van enig omklappen is echter geen sprake meer doordat beide buizen gelijkstroom-gekoppeld zijn en geen

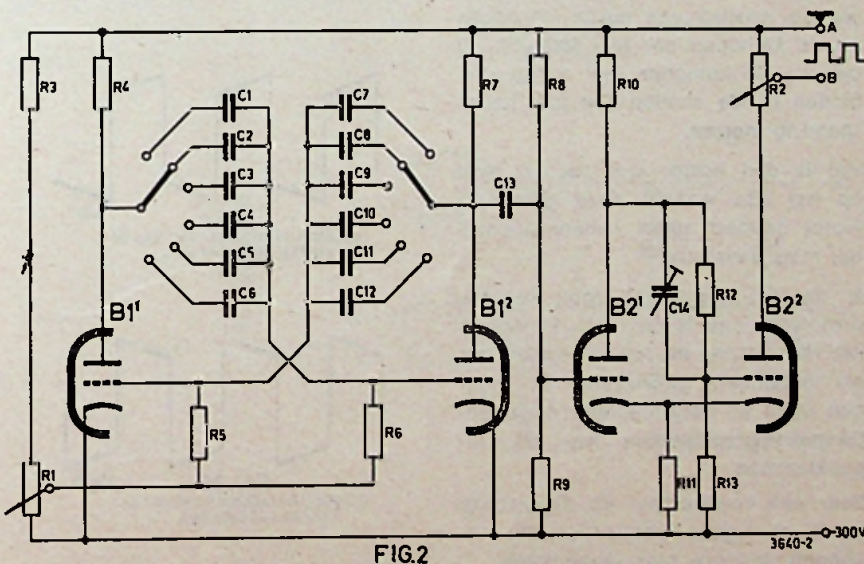


FIG. 2

C1—7	10 pF	6—12	10000 pF	R1	2 MΩ	8	1 MΩ	½ W
C2—8	50 μF	C13	0,1 μF	2	1 kΩ	9	500 kΩ	½ W
C3—9	200 μF	C14	0—30 pF	3	1 MΩ	10	2,5 kΩ	1 W
C4—10	1000 pF		(trimmer zie tekst)	4	100 kΩ	11	6,7 kΩ	2 W
C5—11	4000 pF			5	1 MΩ	12	1 MΩ	½ W
B1—B2	ECC81, ECC85, ECF80, ECC91, PCC85, PCF80, enz.			6	1 MΩ	13	1 MΩ	½ W
				7	100 kΩ			1 W

condensator aanwezig is welke opgeladen zou moeten worden om een opnieuw omklappen in te leiden. De schakeling is dus geheel aperiodisch en frequentie-onafhankelijk.

Dit is ook niet nodig, daar het omklappen door B1 wordt verzorgd welke afwisselend B2 open en dicht drukt waardoor B2' vanzelf wel mee moet gaan.

Aan de anode van B2' ontstaan hierdoor zeer goede blokspanningen en de schakeling is bruikbaar tot frequenties van 200 kHz, vermits er aan het rooster ten naaste bij redelijke blokspanningen worden toegevoerd.

Omdat voor hogere frequenties R12 een te grote weerstand betekent, is deze overbrugd door een trimmer waarmee de rechthoeksspanning met behulp van een oscillograaf ingesteld kan worden.

Hierdoor kan men de spanning aan de anode van B2' welke meer dan 5 volt bedraagt, het beste rechtstreeks aan de afbuigplaten van de oscillograaf toevoeren.

Om de blokspanning te regelen is de anodeweerstand van B2' als een potentiometer uitgevoerd. Het is dan zinvol om het chassis aan de plus hoogspanning te leggen. Het maakt immers geen principieel verschil, of we de anoden aan aarde ophangen en de kathoden aan min 300 volt, of dat we de kathoden met aarde verbinden en de anoden aan plus hoogspanning nemen.

Het is dan echter wel zo, dat men op het PSA waaruit deze generator wordt gevoed, geen andere apparaten mag aansluiten.

Is dit wel het geval, zoals bij ons prototype, dan is het toch beter om het chassis aan de min te leggen, zoals algemeen gebruikelijk is, maar dan staat er natuurlijk een hoge gelijkspanningscomponent aan de output-klemmen.

Daar een condensator de eigenschap heeft de lagere frequenties te misvormen, is deze hier weggelaten.

In het algemeen zal men voor meten dus extern een condensator moeten aanbrengen, welke zo groot mogelijk moet zijn.

Tevens is deze condensator niet aangebracht omdat in vele gevallen al een scheidingscondensator aanwezig

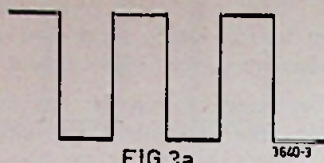


FIG.3a
GOEDE PHASELINEARITEIT

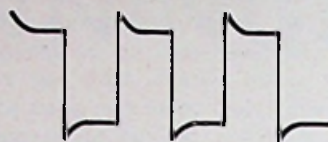


FIG.3b
HOGERE FREQUENTIES WORDEN
BEVOORDEELD (OVERSHOOT)



FIG.3c
VERZWAKKING VAN HOGERE FREQUENTIES



FIG.3d
VERZWAKKING VAN DE LAAGSTE FREQUENTIES

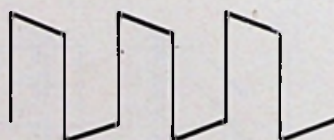


FIG.3e
GELEIDELIJKE VERZWAKKING VAN DE
LAGERE FREQUENTIES



FIG.3f
GELEIDELIJKE VERZWAKKING VAN DE
HOGERE FREQUENTIES

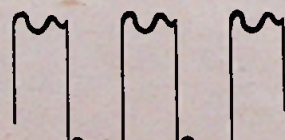


FIG.3g
GEEN GOEDE PHASELINEARITEIT
NEIGING TOT INSTABILITEIT

zal zijn. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden, dat de output AB alleen hoog-ohmig belast mag worden daar anders vervorming van de blokspanning, vooral op hogere frequenties op zal treden.

Ook voor capacatieve belasting zal men op moeten passen, daar hiertoe tevens vervorming op kan treden.

De oplossing hiervoor is uiteraard de kathodevolger. Deze heeft immers een hoogohmige ingangswaerstand en een laagohmige output welke zonder bezwaar tot op zekere hoogte ook capacatief belast mag worden.

Tevens zijn we dan de hoge gelijkspanningscomponent kwijt.

De kathodevolger behoort niet tot een essentieel deel van de blokspanningsgenerator, maar vormt een probleem op zichzelf.

We laten daarom de eventuele toevoeging van een kathodevolger graag over aan het inzicht van de lezer.

De conclusies welke men kan trekken uit het oscillogram van een versterker welke met een blokspanning wordt doorgefloten, zien we in fig. 3.

GROOT EN klein

Imperial Chemical Industries Ltd, heeft een grote proeffabriek in bedrijf gesteld voor de vervaardiging van silicium voor halfgeleiders

Dit merkwaardige materiaal, dat ca f 2000.— per kilogram kost, is van commercieel belang geworden voor de vervaardiging van elektrische onderdelen van halfgeleidend materiaal, zoals transistors.

AE

ZON-ANTENNE

Een fabrikant in Oxford heeft een auto-zonnescherm ontworpen, dat gelijktijdig als antenne dienst doet.

AE

VRUCHTBAAR

Sovjet ingenieurs die ontdekten, dat bliksem een waardevolle meststof op de aarde neer doet dalen, hebben proeven genomen met kunstmatige bliksemeffecten. Men gebruikt hierbij rubber ballons waaraan dunne metalen kabels zijn vastgemaakt. Boven de te bemesten akker laat men dan de bliksem inslaan, met het bovengenoemd resultaat.

P. S. A. voor serie-balans-versterker

door j. vermeer

De lezers, die de laatste tijd de artikelen over trafoloze uitgang met aandacht hebben gevolgd, zullen, zo zij dit nog niet wisten, tot de ontdekking zijn gekomen, dat het ook mogelijk is om een balansversterker te maken, zonder dat er gebruik wordt gemaakt van een dure balans-uitgangstransformator.

In de reeks artikelen, die het Philips laboratorium aan *RE-1* heeft verstrekt, vinden wij hiervoor het principe-schema (zie figuur 1).

De gelijkstromen van de beide eindbuizen lopen door de primaire wikkeling van de uitgangstransformator in tegengestelde richting, zodat we ook hier, even als bij de klassieke balansschakeling, het voordeel hebben, dat de kern niet door gelijkstroom wordt gemagnetiseerd.

Voor diegenen, die deze schakeling eens willen proberen, zal het misschien nuttig zijn er aan te herinneren, dat er een speciale schakeling voor een PSA bestaat, die aan onze verlangens tegemoet komt.

Het is immers zo, dat we eigenlijk 2 voedingsapparaten zouden moeten hebben, welke volkomen gelijk aan elkaar zijn, doch welke in serie geschakeld dienen te worden.

Welnu, er is altijd nog zoiets als een

PSA met z.g. spanningsverdubbeling (zie figuur 2).

In het schema wordt gebruik gemaakt van een paar metaalgleichrichters. In de praktijk zal het er op neer komen dat we niet allen over metaalgleichrichters beschikken, die voor dit doel geschikt zijn.

Het kan echter ook met een paar gleichrichterbuizen gerealiseerd worden. Hiervoor zouden we 2X UY42, of nog liever 2X UY82 in aanmerking kunnen doen komen.

Indien we de gloeidraden in serie schakelen, is de benodigde gloeispanning 110 V (bij 2X UY82).

Met een voorschakelweerstand van $110/0,1 = 1100 \Omega$, kunnen wij de buizen zonder meer op het lichtnet van 220 volt aansluiten. De netspanning wordt tevens gebruikt om te worden gelijkgericht. (Figuur 3).

Zoals het schema aangeeft, kunnen we met voordeel ook een transformator 1:1 toepassen, dan kan de versterker gemakkelijker worden geard.

De weerstand van 1100Ω moet minstens 11 watt zijn, want

$$I^2 \cdot R = 0,1^2 \times 1100 = 11 \text{ W.}$$

Een groot voordeel is verder, dat de afvlak-smoorspoel S niet door gelijkstroom wordt gemagnetiseerd en het kernijzer dus geen gevaar loopt spoedig verzadigd te worden.

Bij het gebruik van 2X UY42 wordt de weerstand in serie met de gloeidraad als volgt:

Elke gloeidraad vraagt 31 volt, samen dus 62 V. $220 \text{ V} - 62 \text{ V} = 158 \text{ V}$. Deze 158 V moet worden weggewerkt in de voorschakelweerstand.

Bij een gloeistroom van 0,1 A wordt dit $158/0,1 = 1580 \Omega$. Afgerond dus: 1600 Ω .

Het vermogen, dat in deze weerstand wordt ontwikkeld is nu

$$I^2 R = 0,1^2 \cdot 1600 = 16 \text{ watt.}$$

Wellicht ten overvloede zij vermeld, dat elke afvlakcondensator uit ons PSA zich oplaadt tot een waarde van $\sqrt{2} \times$ de aangelegde wisselspanning dus in ons geval $\sqrt{2} \times 220 \text{ V} = 310$ volt. De totaalspanning aan de buitenste klemmen van het apparaat is dus $2 \times 310 \text{ V} = 620 \text{ V}$.

Voor elke balans-eindbuis is dus 310 volt beschikbaar.

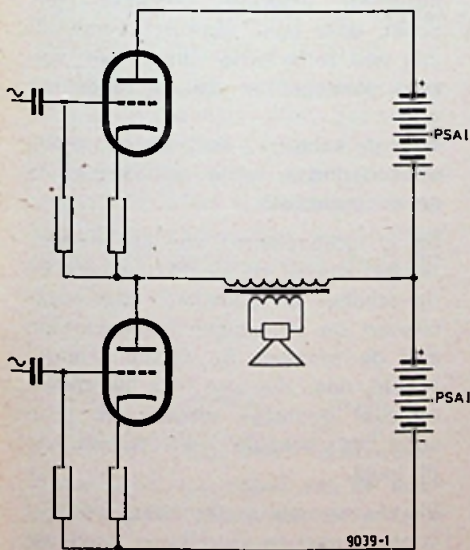


FIG. 1

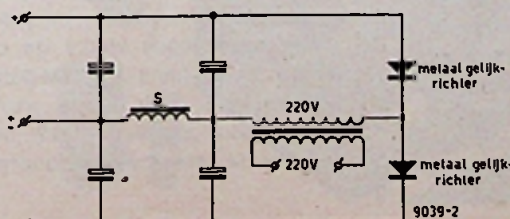
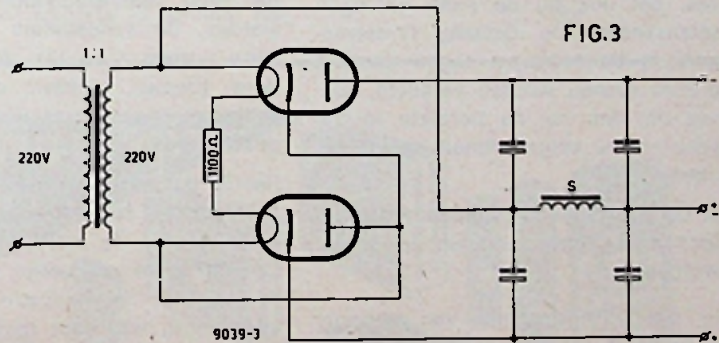
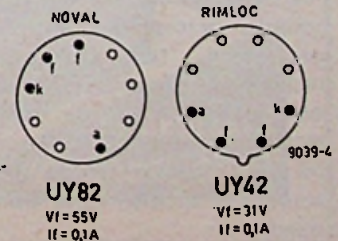


FIG. 2



TV KANAAL EN KIEZER

met gedrukte afstemkringen

Uitgebreide proeven bewezen, dat deze techniek ook in de afstembaarheid voor televisie-apparaten met succes kan worden toegepast. Sinds kort wordt door de firma Grundig een kanaalkiezer geleverd, welke is uitgerust met gedrukte afstemkringen.

Qua schakeling komt hij vrijwel overeen met de uit de FS235 en 237/38 bekende spoelentrommel, waarin een EC92 in roosterbasis-ingangsschakeling als HF-versterker is toegepast.

In de loop der jaren bleek deze schakeling zeer betrouwbaar te zijn. Gevoeligheid en ruisgetal voldeden aan eisen, die veel hoger waren dan die aan regionale ontvangers werden gesteld.

De voordelen van de nieuwe „gedrukte“ kanaalkiezer liggen in hoofdzaak in rationalisatie en automatisering. Dit alles is mede oorzaak er van, dat ook bij de sterk gestegen salariskosten de Grundig TV-ontvangers in de toekomst tegen normale prijzen kunnen worden verkocht, zonder dat aan het nu bereikte technische niveau enige afbreuk wordt gedaan.

In de nu volgende bijdrage zullen de technische bijzonderheden toegelicht worden.

In de ingangstrappen van moderne televisie-ontvangers wordt tegenwoordig bijna uitsluitend de trommelkanaalkiezer toegepast.

Hiermede wordt voor elk kanaal een volledig gescheiden stel spoelen ingeschakeld. Deze kringspoelen zijn middels zogenaamde kanaalstroken aan de omtrek van de trommel gemonteerd. Dit heeft tot gevolg, dat bij het afregelen steeds het betreffende stel spoelen moet worden getrimd.

In de serie-fabricage kost dit naar verhouding veel tijd. Het is één van de oorzaken, waardoor de trommelkanaalkiezer één van de duurste onderdelen is.

In principe is het echter geheel onnodig voor elk kanaal gescheiden spoelen te gebruiken. Bij de hier beschreven kiezer, werd van een ander principe uitgegaan.

Alleen voor de hoogste kanalen van

passing van de 240Ω symmetrische antenne-ingangs-impedantie aan de laagohmige asymmetrische ingangsweerstand van de HF-voorversterker EC92.

Voor alle kanalen geldt een staandegolflengteverhouding op de antenne-ingang van kleiner dan $m = 1,8$.

De HF-voortrap bevat een EC92 in roosterbasis-schakeling. Als voordeel geldt hier een hoge versterking zonder terugwerking van het HF-signaal, alsook een goede isolatie van ingangs- en uitgangscircuit. Daardoor wordt de oscillatorstraling tot een onschadelijk bedrag verminderd.

Het rooster van de EC92 is via 2000 pF capacitief geaard. De vertraagde regelspanning wordt via een weerstand van $50 \text{ k}\Omega$ aan dat rooster gelegd.

In de antennekring bevindt zich voor ELK KANAAL het omschakelbare bandfilter. Zoals reeds eerder vermeld, wordt kanaal 11 met instelbare kring-

De techniek van „gedrukte schakelingen“ maakt het niet alleen mogelijk, verbindingdraden tussen buizen en onderdelen te vervaardigen, maar ook bijvoorbeeld schakelaarsecties en zelfinducties.

de twee televisiebanden (I en III) worden de kanaalfilters afgeregeld (resp. kanaal 4 en 11). Voor alle andere kanalen, worden de vereiste zelfinducties „in vaste vorm“ in serie geschakeld.

Het is duidelijk, dat aan deze vaste zelfinducties zeer strenge tolerantie-eisen dienen te worden gesteld.

Om dit nu te realiseren, werden deze spoelen in gedrukte schakeling uitgevoerd, waardoor een zeer grote nauwkeurigheid wordt gewaarborgd.

DE SCHAKELING — zie figuur 1

In de antenne-toevoerketen bevinden zich twee sperkringen welke de oscillatorstraling in band II (FM-band) verzwakken. Via deze filters wordt de antennespanning aan een duo bifilaire-gewikkelde antennetrafo doorgegeven.

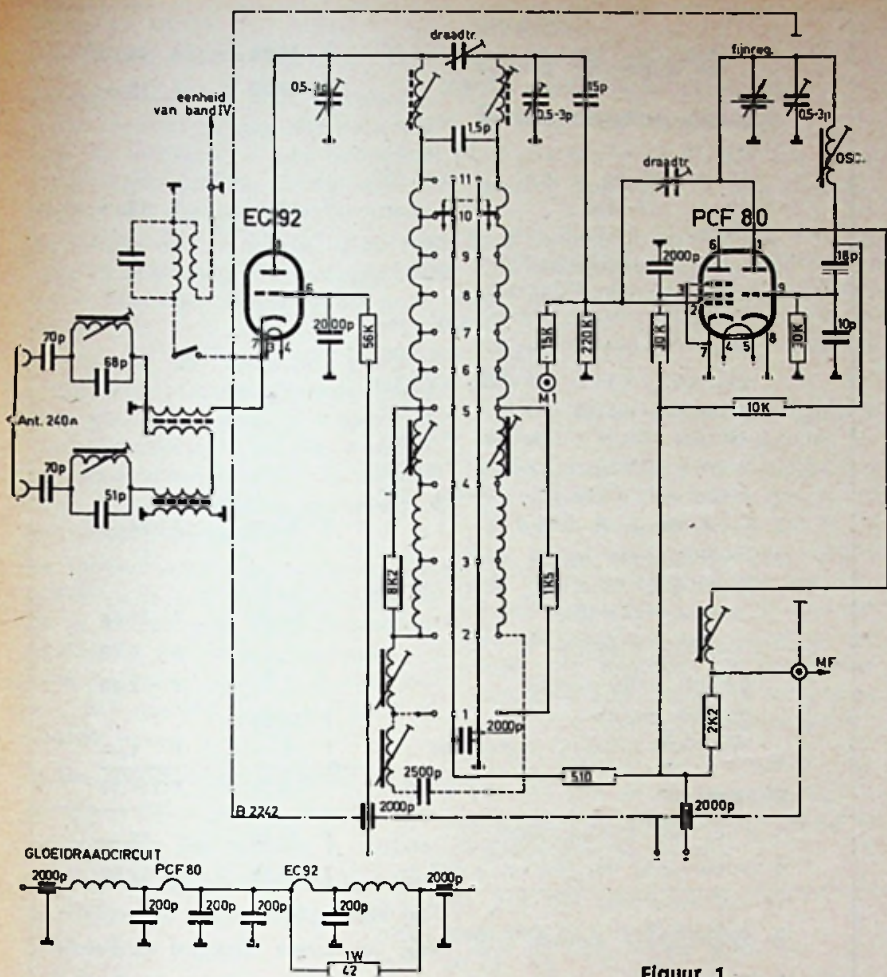
Deze trafo verzorgt de correcte aan-

zelfinducties afgeregeld. Voor ieder verder „lager gelegen“ kanaal, tot aan kanaal 5, worden gedrukte, vaste zelfinducties in serie met kanaal 11 geschakeld. Voor kanaal 4 wordt een instelbaar inductief bandfilter gebruikt, daar een „gedrukt“ bandfilter met een zelfinductie van $0,3 \mu\text{H}$, wegens plaatsgebrek niet te realiseren was.

Voor de kanalen 3 en 2 worden eveneens gedrukte, vaste zelfinducties in serie geschakeld.

De kringcapaciteiten van het bandfilter bestaan uit de beide trimmers en de schakel- en parasitaire buis-capaciteiten. De strooicapaciteiten worden met de trimmers op kanaal 5 afgeregeld, daar die zich hier het meest effectief gedragen wegens de 5 in serie geschakelde zelfinducties op dit punt.

Via de weerstand van 500Ω aan het voetpunt van de anodekring wordt de



Figuur 1

voedingsspanning voor de EC92 betrokken. De koppelfactor van het bandfilter wordt met een draadtrimmer in kanaal 11 ingesteld.

De PCF80 fungeert als meng- en oscillatorbuis. De oscillatorspoelen zijn op wikkellijchamen aan de omtrek van een schijf aangebracht en worden met messingkernen afgeregeld.

De hier toegepaste Colpitts-oscillator is qua temperatuur goed gecompenseerd en behoeft gedurende het gebruik niet te worden nageregeld. De oscillatorspanning wordt vanaf de oscillator-anode via een draadtrimmer op het mengrooster geïnjecteerd (ad-

ditieve menging) en in de fabriek op een vaste waarde ingesteld.

Het meetpunt M1 (via 15 kΩ naar het

mengrooster) dient ter controle van de oscillatorspanning aan dat rooster alsook voor het afregelen van het HF-bandfilter.

In de anodeleiding van de mengbuis is een 10 Ω weerstand geschakeld om parasitair genereren te voorkomen. Het aftakken van het m.f.-signaal geschiedt aan het voetpunt van de m.f.-kring en is laagohmig (2200 Ω) uitgevoerd.

De gevoeligheid bedraagt 4 à 6 kT_a, hetgeen wil zeggen, dat er aan de antenne-ingang een signaal van 5,2 à 6,3 μV vereist is voor een signaalruisverhouding = 1.

Vanzelfsprekend is ook in deze kanaalkiezer reeds met band IV (decimeter-golflengte!) rekening gehouden. Voor ontvangst van zenders in dit frequentiegebied kan een apart gedeelte worden ingebouwd, waarbij dan de gedrukte kanaalkiezer als MF-versterker fungeert (op stand 1).

Hiertoe wordt een extra — afstembaar — MF-bandfilter aangebracht.

Aan het achtereinde van de kanaalkiezer-as wordt dan een schakelaar bevestigd. Hiermede kan men de MF-ingangskring op de ingang van de gedrukte kanaalkiezer schakelen.

Bovendien wordt daarmede in stand „kanaal 1“ de anodespanning van het „band IV-gedeelte“ ingeschakeld.

Literatuur:

Grundig Techn. Inform. jan. 1958

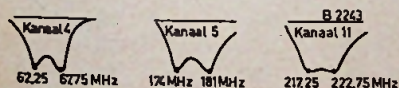


Fig. 2 geeft een indruk van de doorklaar karakteristieken van deze kanaalkiezer voor enkele standen.

"N "WITTE KAT" IS....

BESLIST! VOORDELIGER!

NEONVOX

Vervolg van pagina 637

steld hebben dat het „nadeel“ van zo nu en dan staven reinigen opweegt tegen dat van de prijs.

De veertjes (48 x 4 in getal) zijn van een speciale alliage, die oxydatie nagenoeg uitsluit. Het is in ieder geval beter dan zilver.

Bovendien is de hardheid van die aard, dat een soepele vering ontstaat.

Oorspronkelijk werd nog gedacht aan verzilveren van de veertjes, doch dit is niet aan te raden, omdat na verloop van enige tijd het enkele microns dikke zilvertlaagje zou slijten. Enige viltreepjes dienen om het geluid van de toetsbeweging te onderdrukken.

De bouwdoos is volledig, d.w.z. voorzien van alle delen om een klavier in elkaar te zetten, dat voorziet in de schakelmogelijkheden voor de „Neonvox“. Prijs geheel compleet f 85.—.

Voor abonnees met toezending van Bon A van de abonnementskaart (zie elders in dit nummer) f 70.—.

Wat kost de NEONVOX?

Bij de hier gepubliceerde prijslijst zullen u verschillende bijzonderheden opvallen. Allereerst het feit, dat er twee prijzen zijn, een goedkope en een dure. Dit wordt veroorzaakt door de overweging, dat er bijvoorbeeld compositieweerstanden te koop worden aangeboden voor 8 cent terwijl er ook opgedampde, dus kwalitatief betere, zijn voor 13 cent.

Abonnees van Radio Electronica genieten op het klavier een korting van 20 % hetgeen 17 gulden scheelt (zie elders in dit nummer).

Men kan werken met geperforeerd pertinax of met de door **RE** in de handel gebrachte printed circuits.

Door deze grote prijsverschillen nu is het idee ontstaan om een dubbele prijslijst te publiceren. Met nadruk wordt de aandacht er op gevestigd, dat uitsluitend gewerkt werd met nieuwe onderdelen uit de regulaire kenl. Hoewel de door ons genoemde prijs van iets meer dan 200 gulden werd overschreden, dient men te bedenken, dat de toevoeging van een extra octaaf aan het klavier (en aan de 6 delers) en de kleine verbeteringen aan de versie die op de Firato werd getoond, de oorspronkelijk geraamde kosten met ca f 60.— hebben verhoogd.

66 neonbuisjes (goedkoopste type)	f 29.70	f 23.10
36 trimpot.meters (alle 4,7 MΩ)	f 25.20	f 18.—
60 parelcondensatoren à 20 cent: 6x 15 p, 6x 24 p, 6x 33 p, 6x 50 p, 6x 82 p, 6x 100 p, 12x 200 p, 12x 400 p.	f 12.—	f 12.—
48 papiercondensatoren à 25 cent. 24 papiercondensatoren (div. prijz.). alle 125 of 100 volt typen: 2x 500 p, 2x640, 2x820, 2x1000, 2x1250, 2x1500, 2x2000, 2x2500, 2x3300, 2x4000, 4x5000, 4x6400, 4x8200, 4x10 n, 4x12 n, 4x15 n, 4x20 n, 4x25 n, 2x33 n, 2x40 n, 2x50 n, 2x64 n, 2x82 n, 2x0,1 μ, 2x0,12 μ, 2x0,15 μ, 2x0,2 μ, en 2 x 0,25 μ.	f 30.—	f 24.—
396 weerstanden 1/2, 1/4 of 1/10 watt: 36x100 k, 180x1 M, 30x4,7 M, 6x6,8 M, 144x10 M,	f 51.48	f 31.68
6 pertinax plaatjes nietjes, 1-lips nietjes printed circuits diversen, soldeer, draad, enz.	f 10.20 f 1.—	f 5.10 f 2.40 f 1.—
Oscillatoren	f 168.58	f 117.28
3 x ECC83, + buisvoeten	f 19.50	f 19.—
6 spoelen 350 mH (Prova) à f 3.25	f 19.50	f 19.50
24 condensatoren 640, 820, 1000, 2x1250, 2x1500, 2x2000, 6400, 8000 10 n, 12 n, 15 n, 2x 15 nx, 20 n, 2x20 nx 2x25 nx, 64 n, 80 n, 0,1 μ De met x aangeduide typen zijn 350 volt, de andere kunnen laagsp. typen zijn.	f 8.—	f 6.20
6 trimmers, waarvan 2 van 750 pF, of 3, als C1a voor E en F op 1000 pF wordt gekozen, de andere 250	f 5.25	f 5.—
18 weerstanden 12x 220 k en 6x 1 M.	f 2.70	f 1.44
chassis - bedrading, etc. printed circuit	f 6.—	f 2.—
	f 60.95	f 53.14
Dit zijn de gespecificeerde onderdelen van de tot nu toe gepubliceerde chassis. Op dezelfde wijze doorberekend komt men tot de volgende totaal-berekening:		
De toetsen met alle daarbij behorende onderdelen voor het schakelen voor 4 octaven:	f 85.—	f 68.—
6 delerchassis (zie boven) afgerond:	f 169.—	f 117.—
oscillatoren:	f 61.—	f 53.—
voorversterker, vibrato,	f 30.—	f 25.—
register (3 versies worden beschreven)	f 90.—	f 10.—
voeding.	f 25.—	f 17.—
	f 460.—	f 290.—

OC170 en OC171
Vervolg van pagina 613

E heeft een zeer lage diffusie-constante met als gevolg, dat deze atomen zo langzaam in het germanium doordringen, dat de diffusie van dit element verwaarloosd kan worden.

Als gevolg van de diffusie vormt zich een N-laagje onder de bolletjes, dus tussen het P-germanium en de bolletjes in.

Tijdens de nu volgende afkoeling wordt een gerekristalliseerde grenslaag gevormd. Bolletje E bevat in deze grenssector zeer veel P-verontreinigingsatomen; zodoende bestaat deze gerekristalliseerde grenslaag uit een laagje P-germanium.

De gerekristalliseerde grenslaag van bolletje B is uiteraard van het N-type omdat er zich geen andere verontreinigingen in het bolletje bevinden.

Deze overgang is dus van geen belang ten opzichte van de gediffundeerde N-laag.

In de opgebouwde transistor is het oorspronkelijke plaatje P-germanium de collector, het bolletje E, verbonden met de gerekristalliseerde P-laag de emitter en het tussenliggende gediffundeerde N-laagje, verbonden met bolletje B, de basis.

(De volgende maand gaan wij verder met „de eigenschappen van de alloy-diffused transistor“).

NEONVOX

Vervolg van pagina 648

Bouwschema delers

Op pag. 637 plaatsten wij een bouwtekening van één der delerchassis.

Er wordt gebruik gemaakt van z.g. gaatjes-pertinax (85 ct p. plaatje) en verzilverde nietjes, die er met een nieltang of een fietskogeltje met hamer ofwel een dreveltje worden ingeslagen.

Tussen C15 en het ernaast liggende neonbuisje moet een verbinding bestaan; dit geschiedt met nietjes met één soldeerlip. De beide lippen zijn aan elkaar gesoldeerd. Bij C23 is dit nog duidelijker zichtbaar. De aardrail en de +300V worden met dezelfde nietjes (dus met 1 lip, die omgelegd wordt met een buigtang) vastgezet. De uitgangen 24 delerweerstand worden vanaf de achterzijde uitgevoerd naar de toetscontacten.

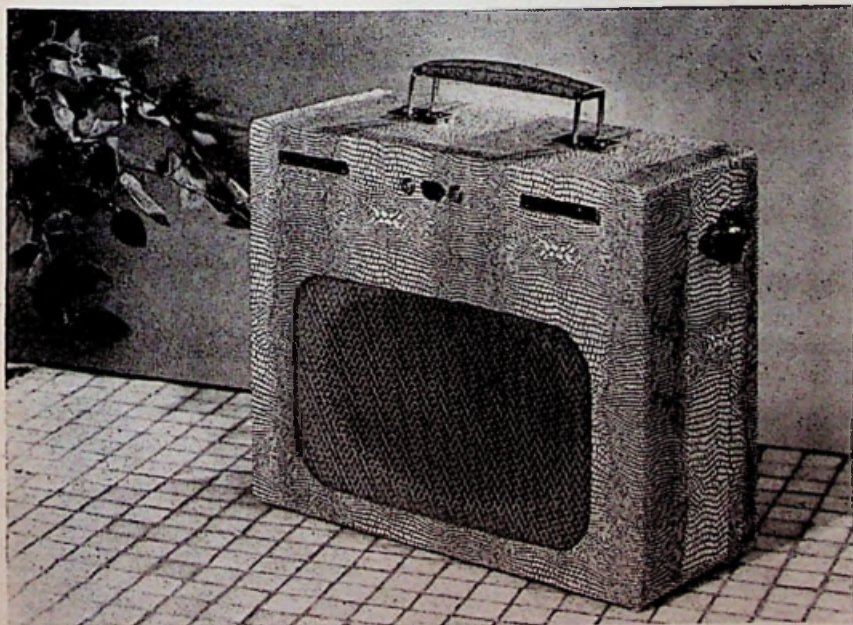
Bij de aankoop van onderdelen (o.a. C17 1/m C26 en de condensator C12, C14 en C16) dient men rekening te houden met de grootte.

DE AVA VICTOR 6 van firma VALKENBERG

De firma Valkenberg brengt thans in de handel een transistor-ontvanger, die een aanbeveling verdient.



„Ruimtevaart“ een liedje van Wim Romein, wordt door de componist en tekstdrijver zelf gezongen op een bij het ter perse gaan van dit nummer nog niet gecatalogiseerd plaatje van Philips.



Niet alleen is de bouwset voorzien van een aantrekkelijk kastje (zie foto) doch de ruimte in het kastje laat het gebruik toe van een iets grotere luidspreker.

Hierdoor wordt het afgegeven vermogen van 250 mW met een belangrijk hoger rendement afgegeven dan met de gewoonlijk voor transistors gebruikte miniatuurluidsprekers.

Er zijn echter nog andere opmerkelijke punten, dan deze met een normale buizen-ontvanger vergelijkbare sterkte. Alle onderdelen zijn volkomen op elkaar ingespeeld, doordat ze van één fabriek afkomstig zijn.

Een duidelijk principe- en bouwschema maken het mogelijk het ontwerp vlot te bouwen, met de wetenschap, dat de werking verzekerd is.

Door het gebruik van 3 MF-trappen en een serie balans-eindtrap, wordt een grote gevoeligheid verkregen bij een royaal vermogen.

Deze bouwset wordt door ons vooral aanbevolen aan de minder handvaardige bouwer en voor diegenen, die iets goeds voor een lage prijs willen!

De pittige begeleiding van het trio Ad c.d. Gein levert een modern getint stukje muziek, van goede kwaliteit, dat zich zeer goed leent voor hi-fi-demonstraties.

Men hoort de laatste tijd steeds meer van Romein, die eigenlijk een cabarettier is en na zijn successen in België thans ook in Nederland steeds vaker optreedt voor TV en omroep.

COOK-platen

De in het vorige nummer besproken COOK-platen zijn in Nederland verkrijgbaar bij: NEKOS Handelsonderneming, P.C. Hooftstraat 152, Amsterdam, telefoon 79.49.72.



LL 00455 Philips, 33 t. (monoraal)
f 24.50 - Programmamuziek „Lees en Luister“ met boekje door H. Stam.

L. van Beethoven: Uit de symphonie no. 6 in F, op. 68 „Pastorale“. Allegro Lustiges Zusammensein der Landleute (dl 3). Allegro: Gewitter, Sturm (dl 4) Allegro: Hirtengesang, Frohe und dankbare Gefuhle nach dem Sturm. (dl. 5). iener Symphoniker, Willem v. Otterloo.

H. Berlioz: Uit „Symphonie Fantastique“ op. 14: Scène aux champs (dl 3) Berliner Philharmoniker, Willem van Otterloo.

C. M. von Weber: Uit concert v. piano en orkest in F, op. 79 (tempo di marcia). Robert Casadeus, piano. The Cleveland Orchestra, George Szell.

J. S. Bach: Uit Capriccio in bes BWV „Sopra la Lontananza del suo fratello dilettissimo“: Aria di postiglione.

Isolde Ahlgrimm, klavecimbel.
Fr. Liszt: Sonetto 104 del Petrarca. Alexander Uninsky, piano.

M. Moessorgski: „Nacht op een kale berg“ - Orchestre des Concerts Lamoureux, o.l.v. Jean Fournet.

R. Strauss: uit „Tod und Verklarung“, op. 24. Het Concertgebouworkest onder leiding van Karl Böhm.

Deze prachtige plaat met het leerzame boekje is een uniek geschenk voor de komende feestdagen.

De weergave-kwaliteit van de plaat is uitstekend en het repertoire uitgebreid. Luisterend naar de muziek moet u het knap geschreven boekje lezen hetgeen tot een beter begrip van de uitgevoerde werken leidt.

De bekende orkesten met hun niet minder bekende dirigenten staan borg voor deze begerenswaardige plaat.

Weet U van volhouden?

Als U hierop „ja“ kunt zeggen, als U een „doorbijter“ bent, dan behoort U tot degenen, die het door schriftelijke studie ver kunnen brengen.

En... dan is het **Internationaal Technisch Studiecentrum** (kortweg het **I. T. S.**) het aangewezen onderwijsinstituut om U snel „hogerop te brengen“. Want het I. T. S. is gespecialiseerd in doeltreffend en direct op de praktijk gericht schriftelijk technisch onderwijs.

Een uitgebreide staf van cursusleiders — elk specialist in zijn vak — staat de cursist steeds ten dienste met persoonlijke voorlichting.

Het **I. T. S.**, dat erkend is door de Inspectie Schriftelijk Onderwijs, verzorgt o.m. de volgende opleidingen.

1. met Nederlands lesmateriaal

Radiomonteur (NRG) — Deze cursus, aansluitend op L.O., vormt de basis van elke elektronische opleiding
V.E.V. Aspirantendiploma Technisch Engels voor de Elektro- en Radiotechniek Praktische-, Middelbare- en Hogere Wiskunde.
enzovoort, enzovoort.

2. met Engels lesmateriaal (op radiotechnisch gebied)

Opl. Graduateship Examination British Institution of Radio Engineers - bevat tevens ruim voldoende stof voor het examen **RADIO TECHNICUS**
Radio Servicing, Maintenance and Repair Television
Television Maintenance and Servicing
Advanced Radio
Radar Technology
Sound Recording and Reproduction
Transistor Course
Frequency Modulation Course
enzovoort, enzovoort

Heeft u interesse voor de **AUTOMATIE**, dan is voor U van belang de **nieuwe en up-to-date BIET-CURSUS**

AUTOMATION FUNDAMENTALS

Behalve de hierboven genoemde zijn er nog talrijke andere studiemogelijkheden. Wanneer u ons onderstaande bon toezendt, ontvangt u gratis en vrijblijvend uitvoerige inlichtingen.

INTERNATIONAAL TECHNISCH STUDIECENTRUM (I.T.S.)

ZIJLWEG 1 - HAARLEM - TELEFOON 13956

BON opsturen aan het I.T.S., afd. RE 10, Zijlweg 1, Haarlem

Zend mij omgaand Uw prospectus met nadere gegevens over de cursus

Naam :

Adres :Woonplaats :

De transformator met het eeuwige leven
„LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID
 LOOPLAMP
 LAAGSPANNING
 VERHUIS (SPAAR)
 HOOGSPANNING
 SCHEIDING
 DRIEFAZEN

kwali teits TRANSFORMATOREN

Met 1 jaar garantie
 Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electro-motoren, raam- en tafel-ventilatoren
APPARATENFABRIEK „LUXOR”
 Korte Poellaan 23 — HAARLEM — Tel. 02500-12305

Maak er uw vak van!

Dat blijven wij herhalen, omdat er in de electro-, radio-televisie- en electronicatechniek nog heel veel vakmensen nodig zijn. Wij leiden op voor alle V.E.V- en N.R.G. examens, dus voor aspirant monteur, technicus (ook TV-technicus) en voor de vestigingsdiploma's elektro, radio en televisie. Vraag vrijblijvend inlichtingen en/of studieadvies. Onze kennis en ervaring staan geheel tot uw dienst.



STEEHOUWER-V.L.S.O. SINDS 1918
 VER. LEERGANGEN V. SCHRIFTELIJK ONDERW.
 SCHIEDAM - TUINLAAN 10 - TEL. K10-69712



AMATEUR KRISTALLEN

In het bereik van

3,5—10 Mc type CA-F of DA-G f 17.50
 10—15 Mc type DA-G f 18.75
 15—30 Mc type DA-G f 19.80
 MF-filter X-tals div. freq. 355-465-472
 550 kC, type CMF-F/S f 16.20
 Standaard 100 kC, type EA-G f 26.75
 Exact af te regelen.

STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
 Hobemastraat 25 Den Haag Telefoon 332497



ELECTRONISCH LABORATORIUM MYELAR

Prins Hendriklaan 2 - UTRECHT
 TELEFOON 26523

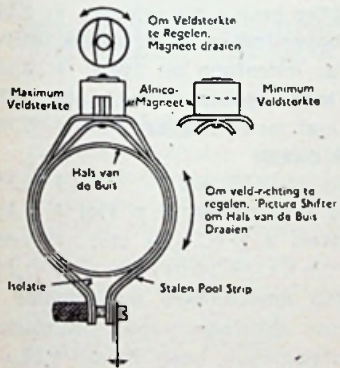
ONTWERP - PRODUCTIE - ADVIES - IMPORT

TUTOR TAPERECORDERS (zie beschrijving „Handel en Industrie” in oktobernummer *RE*)

MULTIMUSIC REFLECTOGRAPH - semi-professionele taperecorder met continu regelbare snelheid van 8—20 cm/sec.

LINEAR - hifi-versterkers van 4—50 watt.

DYNAKIT - hifi-versterkerbouwdozen tot 70 watt



Voor:
 picture shifters
 ion trap magnets
 steering magnets

en ALLE vormen in
 permanent magneet-
 staal en mu-metaal.

ALLIAGE Mij
 STADHOUDERSLAAN 5,
 DEN HAAG,
 TELEFOON 331379

Ook levering aan de
 handel.

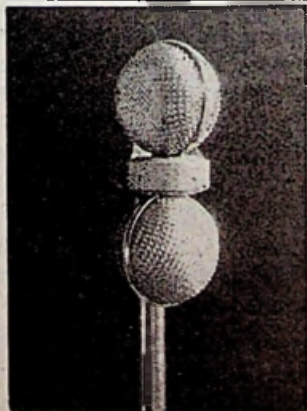
Nieuwe pianoklavieren
 te koop 7¹/₂ octaaf

Eerste klas fabriikaat

Prijs f 35.- per stuk

Pianohandel J. H. BENNER

Ceintuurbaan 229 — Amsterdam — tel. 799053

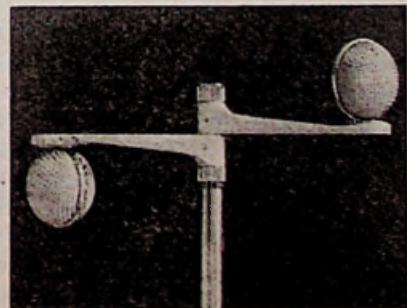


SENNHEISER PRODUCTEN

worden geleverd door

**ACOUSTICAL
 HANDEL Mij N.V.**

Postbus 4028 - Amsterdam



Vraagt catalogus

VOOR ONZE AANBIEDING RADIOBUIZEN VERWIJZEN WIJ NAAR DE VORIGE ADVERTENTIE IN RADIO ELECTRONICA.

ONZE AANBIEDING TV-MATERIAAL

Tonfunk tv-chassis 90° - compl. zonder buizen f 195.—
Diverse fabr. tv-kasten 70-90-110°
m. masker. 43 cm f 25.— 53 cm f 35.—
Staande TV-kast 53 cm m. deuren op pootjes f 65.—
HS-unit 90°, 2006, f 21.50
Afbulspoelen, 1006 90° .. f 16.50
Afbulspoel, zond. magneet f 4.95
AT 1005 70° f 12.75
HSP-unit 90° voor EY86 f 14.75
Afbulspoel 90° f 9.75
T.V.-MASKER 43 cm, ongesp. f 3.75
TV-masker (metaal) 43 cm f 5.50
Idem, plastic, 43 cm f 7.50
Idem, plastic, 53 cm f 9.50
Beelduitgang 90° f 4.25
Beeldbloktrafo f 2.75
Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—
Smooerspoeel 200 mA f 4.25
Smooerspoeel Ingekap. 80 mA f 1.95
Smooerspoeel 100 mA f 2.75
2-delig Philips TV-chassis .. f 5.—
Grundig 12 kanalenklezer m. buizen
PCC84 + PCF82 f 37.50
Zonder buizen f 30.—
Losse trommel Ph. 12 kan. klezer met spoelen f 4.75
Beeldbreedteregelaar. f 1.50
Lintlijn (300 Ω) per meter .. f 0.20
Coaxkabel (72 Ω) per meter f 0.50
TV gelijkrichter blokcel Siemens type ½B390C260 f 6.— E220C300 f 6.— E220 C350 f 7.50

NIEUW IN DOOS MET GARANTIE

43 cm 70° 17ZP4 (= MW43-69) f 59.—
63 cm, 90° f 125.—
53 cm 70° 20HP4 A f 97.50
VCR517 = VCR97 m. voet .. f 9.75
AMERIKAANSE KOPTELEF. 50Ω f 1.75 (moderne plastic uitvoering)
Koptelef. m. microf. (19-set) luidspreker-systeem NU f 2.75
Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.— (luidsprekertjes v. hoge tonen zull)
TRANSFORMATOREN - prim. 127—220 V
Philips 70 mA 2X260 1X6,3 f 5.95
Philips 70 mA 2X260 2X6,3. f 6.25
150 mA 2X500 1X5 1X6,3 f 14.75
Blaup. 75 mA 1X260 1X6,3 f 5.75
110 mA, 1X260, 1X6,3 f 8.50
6,3 V 2½ A f 3.95
Ingekapseid, 6,3 V, 1 A f 3.75
Philips 125 mA 2X300 1X6,3 f 9.75
Voeding v. telefoon, Ph. 24 V f 24.75

TESLA draagbare batt.-ontvanger MG, 4 buizen met ferrietantenne f 42,50
Graetz FM HF-unit v. ECC85 f 8.25
Philips MF-trafo 10,7 Mc f 1.25
Hulstel. 6 drukt. 4,5 V per stuk f 16.75
Veldtelefoon, DMK 5, p. st. .. f 9.75
Telefunken hg.toon lsp (krist.) f 3.75
Telefunken e.d. lsp m. uitg 20 cm f 4.75
Philips 10 W luidspreker 800 Ω f 14.75
Philips 6 watt 800 Ω speaker f 9.75
Batterij-luidspr. 5 Ω 10 cm f 5.75
Isophon lsp (ovaal) 12X19 cm f 11.—
Luidsprekertrafo's Telefunken enz. 7000/3,6 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6 22000/3,6 f 1.75
Schakelaars pertinax 1 dek 3 standen f 0.75 — 2 deks 4 standen f 0.40 3 deks 4 standen f 1.— 4 deks 3 stand. f 1.—
2 deks, 4 Mc, 4 standen .. f 1.25
Keramisch, 2 deks, 4 standen f 1.75
Kristallen: 4600 of 6200 f 1.75
200 kC f 3.75
Druktoetsenschak. als in radio, 5 toetsen f 2.— - 6 toets f 2.50.
Drukt. rechtst. 4-8-10 f 2.75
FM-duo 2 X 16 pF f 1.25
Ferrietstaaf 12 X 2,5 cm .. f 1.75
Idem: 18 X 10 f 1.25
Ferrietantenne MG f 1.75

POTENTIOMETERS

Zonder schak. f 0.75 1 k 15 k 50 k 100 k 250 k 0,5 M 1 M 1,5 M 5 M 16 M
Met schak. f 1.— 1k, 2½k, 5k, 10k, 15k, 25k, 50k, 100k, 0,5M, 1M, 1,3M, Dubbele 2-assen f 1.50 10+10k, 10k+1M, 0,1+0,5M, 0,5+0,5M, 1+1,3M, 0,5+1,3M, 1,3+6M, 50+1M, 0,5+1M
Draadgew. 500 Ω, 10.000 100.000 f 1.— 2X50.000, op as f 1.50
Triller omvormer 6V in uit 200 V, 35 mA f 19.75
Elco's 385 V, 1X8 μF f 0.60 1X32 μF f 1.— - 2X 50 f 1.75 - 8+50 f 1.— 100+100 μF f 2.45 100+200 μf f 2.95 1000 μF, 110 V f 4.75 5000 μF f 9.75
Elco: 100+100+50 μF 385 V f 2.45
Telef.kabel 5- en 6-ad. p.m. f 0.35
9-aderig f 0.60 19-aderig f 0.75
Flimprojec.lamp. 110 V 1000 W f 4.75
Rec.motor 110 V, 30 W 1400 t. f 7.50
Gecomb. opn./weerg./wiskop f 9.75
Tonfunk kristalmicrofoon f 12.50
Tonfunk-dek m. vliegwiël, zonder kop, en zonder motor f 7.50
Lege houten koffer hiervoor f 4.75
Recorderversterker + eindversterker met schema (z. voeding) f 14.50
Cassette v. Tonfunk-dek f 2.50

TRANSISTOREN: OC71 4.25 OC44 7.50 OC45 6.— GFT 2012 (OC16) 8 W 7.50
Siemens OC72 f 3.50 ook in paren
Kristal diode univers. tot 200 Mc f 0.50

RELAIS

stappenrelais 10 stappen .. f 1.95
30 stappen f 3.95 - 16 stappen f 2.95
relais 500 Ω 1 contact 10 A f 2.75
tweeling relais 24 volt f 2.25
Telrelais, telt tot 9999 f 0.95
Slem. pulsrel. 8000 Ω, 1X om f 4.75
Vlakrelais f 1.75
Gehoorapp. nieuw, in luxe lederen etui; 2XDF67, 1XDL67, m. oortelef. Worden gegarandeerd! f 22.50
Nikkelijzer accu 1,4 V, 5AU, nu f 4.75
Wlp-schak. dubb. pol. om f 0.50
Unltran voedingsapparaat 250 V, 250 mA met gelijkrichter, cond. en smooerspoeel, geschikt v. orgels f 25.—
Voor de jongens een eigen telefoon! frelschwinger-syst. Twee draden er tussen en klaar! Per stel .. f 3.95
Ker. schak. 2X11 st. 14 amp. f 5.75
Cellen - vlak - E80 C30 f 2.50
E250 C60 f 2.50 B250 C130 f 4.75
Brugcel 24 volt, 1½ Amp. f 4.75
B60 C600 f 4.75 B30 C900 f 5.25
Meetcellen brug 1 mA (nieuw) f 2.25
Mictfoonversterker v. 4 buizen, compleet m. microfoon op 220 V f 8.75
Hoge toon smooersp.(Telef.) f 2.75
Idem, met meerdere aansl. f 3.75

SPOELBLOKKEN

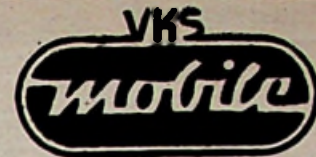
Grundig, LG, MG, KG f 1.75
Grundig, MF-trafo 472 K, p. stel f 1.50
Telefunken, 472 kC. per stel f 1.45
Görler m.f. 472 kC+10.7 Mc f 1.75
Moderne Amerikaanse buizentester ongeveer AVO-tester, voor stellheids- en emissiemeting, hand. model f 75.—
Diverse radiokasten f 9.80
Benzine aggregaat „Iron Horse“ 4-takt 6 of 12 V gelijk - 300 W .. f 85.—
Ker. noalvoet m. afsch. bus f 0.60
Noal-voeten f 0.25
Rimlock voeten, keramisch f 0.25
50 ker. cond. + 50 weerst... f 2.50
Groot vlieg w. m. lagers ± 2 kg f 9.75
Grundig toonregeleenheid met 6 pot.meters. f 2.75
B.S.R. „Monarch“ S T E R E O platenwisselaar, 4 snelheden, ook voor normaal gebruik. Nieuw in doos f 79.50
Minimum postorder f 2.50 Zending alleen onder rembours of vooruit betaling p. giro. NIET GOED GELD TERUG

Merken van wereldfaam verkrijgbaar in Nederland bij:

REMA
DUAL TOWA
HEATHKIT
IRISH TAPE
ILSE
G.E.C.
A.K.G.
Bronckhorststr. 14
Amsterdam

AGFA Telesco
magnetonband
PE 31 en PE 41
op polyester basis
N.A.H.O. PRINSENGRACHT 707
A'dam-C. - Tel. 48973

TV en FM
antennas
A.Kulper
Prinsengr. 537
A'dam
Tel. 31936
Haarlem
Tel. 10577



BANDRECORDERS
SACHS Acoustic Works - Den Haag -
Stille Veerkade 12 - Telefoon 11 58 85



TIKO BEEKLAAN 394
DEN HAAG



TECHNISCH BUR. UYLENBURG
Iordenstr. 62 - Haarlem - Tel. 14233



BEEKLAAN 394
DEN HAAG



HAPROKO
MONTELBAANSTR. 4
AMSTERDAM-C.

BEWAAR ~~RE~~ GOED!

Inbindband f 1.95
Klemband f 4.50
Luxe klemband f 5.25

UITGEVERIJ WIMAR

HAARLEM - Giro 59-41 37



Dynamische microfoons voor
studio en amateur
Hi-fi- en Stereo-versterkers

N.V. KINO-TECHNIEK - AMSTERDAM
Prinsengracht 530 - Tel. 67447

Abonnementenprijzen: Radio Electronica

½ jaar f 4.50 1 jaar f 8.50 2 jaar f 15.50
3 jaar f 22.— 5 jaar f 33.—

Scholen en studenten kunnen een z.g.
„collectief abonnement“ afsluiten te-
gen een zeer gereduceerd tarief

Inlichtingen bij: Uitgeverij WIMAR Postbus 14 Haarlem

VIDDELEER TOONREGELSPOELN

Beide spoelen in één rond huisje voor
ééngatsmontage f 22.50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de
heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube
en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig ver-
lopende frequentie karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transfor-
matoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

HERCULES-RADIO

HILVERSUM



soldeerrevolver soldeert sneller

PR IJ S V E R L A G I N G

100 watt f 39.50 - 250 watt f 69.50

Warm in 5 seconden; ver-
bruikt praktisch geen stroom
tweevoudige belichting en
uitwisselbare soldeerstift - massieve
plastic mantel - momentschakelaar,
zelf uitschakelend - bijzonder handig



Importeur: **Handelsonderneming K. E. M.**

Groenendaal 29c, Rotterdam (C), Tel. 123265

ROBOT

RADIO- EN VERHUISTRANSFORMATOREN

IN KWALITEIT NIET TE EVENAREN! — LAAG IN PRIJS

vraagt uw winkelier

Techn. Ind. ROBOT

Amsterdam, Tel. 56709

PERSONEELSADVERTENTIES



KONINKLIJKE MACHINEFABRIEK GEBR. STORK & Co. N.V. HENGELO (O.)

vraagt voor haar Fysisch Laboratorium een

H.T.S. - er

(ELEKTROTECHNIEK of FYSICA)

voor het ontwikkelen van elektronische apparaten en het meten daarmee aan werktuigbouwkundige constructies

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan de Afdeling Belangen Personeel, kamer 5.



N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN

Bij de voortdurende uitbreiding van activiteiten op het gebied van de vervaardiging van elektronische apparaten en installaties voor industriële toepassing of voor wetenschappelijk gebruik is er een toenemende behoefte aan kundige

technische publicisten

Teneinde hierin ook voor de toekomst te kunnen voorzien, wordt binnenkort met een interne opleiding begonnen. Daarbij zullen gegadigden in de loop van twee jaren zowel door een speciaal voor hen georganiseerde cursus als door gelijktijdige werkzaamheden in de praktijk, in de gelegenheid worden gesteld zich voor dit in Nederland nog nauwelijks beoefende beroep te bekwamen.

In het bijzonder richt deze advertentie zich tot jeugdige belangstellenden, die na een H.B.S.- of Gymnasiumstudie te hebben voltooid enige technische opleiding hebben gehad en menen stylistische capaciteiten te bezitten, dan wel in de Journalistiek werkzaam zijn en een uitgesproken belangstelling voor de techniek hebben.

Het brede werkterrein, waarop het bedrijf zich in binnen- en buitenland beweegt, maakt het mogelijk, dat kandidaten van uiteenlopende gaardheid een hen passende plaats vinden bij een commerciële afdeling, de publiciteitsafdeling of het persbureau.

Brieven met volledige gegevens omtrent persoon, opleiding en ervaring, te richten aan de afdeling Personeelszaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder RE 59302.



TECHNISCHE HOGESCHOOL te EINDHOVEN

Bij de Instrumentatiedienst van de centrale technische dienst kan worden geplaatst een

HOOFD IJK- en CONTROLEDIENST

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma HTS afdeling fysische techniek, elektronica of elektrotechniek.

Zij die reeds enige ervaring hebben met elektrische ijkingen en metingen genieten de voorkeur.

Salaris volgens rijksregeling, afhankelijk van leeftijd en ervaring. Schriftelijke sollicitaties dienen te worden gezonden aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven, onder vermelding van no. V 334.

HET WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM vraagt voor haar laboratorium te Delft een

ELECTRONICUS

in verantwoordelijke en zelfstandige functie

Werkzaamheden op het gebied van elektronische meet- en regeltechniek.

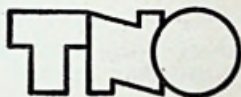
Middelbare electronica opleiding vereist.
Leeftijd tot 35 jaar

FILMBEDRIJF vraagt voor haar geluidsoptamedienst

technici

- a) een service-technicus;
- b) een registratie- en opname-technicus.

Brieven met gegevens (betreffende vooropleiding praktijk, verlangd salaris, enz.) onder Nr CT-83-87.



Bij de afdeling Electronica van het INSTITUUT TNO voor WERKTUIGKUNDIGE CONSTRUCTIES, Prof. Mekelweg 2, Delft, wordt gevraagd

A) een ervaren

RADIOMONTEUR

voor het vervaardigen en afregelen van nieuw ontwikkelde meetinstrumenten. Diploma NRG strekt tot aanbeveling.

B) een aankomend

RADIOTECHNICUS

diploma NRG of overeenkomstig diploma

met als taak het bedrijfsklaar houden van het uitgebreide instrumentarium van het Instituut, het uitvoeren van ijkingen, e.d.

Schriftelijke sollicitaties te zenden aan de Directeur van bovengenoemd instituut, Postbus 29, Delft.



ELECTRONICS N.V.

zoekt ter assistentie van de ontwikkelingsingenieur een

electronicus

Diploma radiotechnicus of gelijkwaardige opleiding. Grondige kennis van de hoogfrequent- en televisietechniek vereist.

Sollicitaties met opgave van verlangd salaris te richten aan

MESSA ELECTRONICS N.V.

Oostplein 114 Rotterdam

Op de enveloppe letter O vermelden



TECHNISCHE HOGESCHOOL te EINDHOVEN

Bij de centrale technische dienst bestaat plaatsingsmogelijkheid voor:

A. enige ASSISTENTEN IJK- EN CONTROLEDIENST

die zullen worden belast met het controleren en ijken v. elektrische- en elektronische instrumenten.

VEREIST: diploma LTS of UTS, afd. elektrotechniek.

GEWENST: diploma NRG-radiotechniek of analisten diploma en enige ervaring op het gebied van meettechniek.

Diploma Mulo-B strekt tot aanbeveling.

B. enige RADIO-MONTEURS

die in de elektrische/elektronische werkplaats zullen worden belast met het vervaardigen en herstellen van specifiek elektronische apparatuur, zoals versterkers, relais, voedingsapparaten, meters, enz.

VEREIST: diploma LTS elektromonteur c.q. elektrotechnisch instrumentmaker.

GEWENST: voortgezette vakopleiding voor radiomonteur NRG of gelijkwaardige opleiding.

Zij die een bredere ervaring bezitten op het gebied van de algemene elektronica, genieten de voorkeur.

C. ELEKTROMONTEURS / ELEKTROTECHNISCH INSTRUMENTMAKERS

die in de elektrische/elektronische werkplaats zullen worden belast met het vervaardigen en herstellen van specifiek elektrotechnisch instrumentarium (meters, regelapparatuur, ovens, enz.).

VEREIST: diploma LTS elektromonteur c.q. elektrotechnisch instrumentmaker.

GEWENST: voortgezette vakopleiding VEV of gelijkwaardige opleiding.

Zij die ervaring bezitten op het gebied van meten en regelapparatuur genieten de voorkeur. T

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven, onder duidelijke vermelding van de functie naar welke men solliciteert.

N.V. VOLT - TILBURG

vraagt

RADIOTECHNICI

Diploma N.R.G. of
Middelbaar Radiotechnicus P.B.N.A.

op het Elektrotechnisch Laboratorium voor ontwikkeling en onderzoeken op het gebied der Elektronica en

op de Afd. Bedrijfsmechanisatie voor de ontwikkeling van Elektronische Besturing van automatisch werkende machines.

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende opleiding, diploma's, praktische ervaring, leeltijd, burgerlijke staat enz. te richten aan de Directie, Voltstraat 32, Tilburg.

UNIVERSITEITSKLINIEK VOOR KEEL- NEUS- EN OOR- HEELKUNDE, WILHELMINA-GASTHUIS, AMSTERDAM.

Aan het fysisch laboratorium van de Universiteitskliniek voor Keel-, Neus- en Oorheelkunde, kan in het kader van een T.N.O. onderzoek worden geplaatst een

ELECTRONICUS

(H.T.S. of Radiotechnicus N.R.G. vereist)

voor de ontwikkeling van electro-akoestische meetapparatuur.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan de Hoogleraar-Directeur.

Gevraagd voor spoedige indiensttreding een

RADIOMONTEUR

In het bezit van diploma NRG en rijbewijs

Ervaring in het repareren van elektronische apparatuur noodzakelijk. Kennis van transistoren en bezit diploma instrumentmaken strekken tot aanbeveling.

Uitvoerige sollicitaties met recente pasfoto aan:

N.V. Handelmaatschappij Blessing-Etra
Groenendaa 219-221, Rotterdam



halfgeleiders · electronen-buizen

keuze uit

meer dan

400 typen

Als het gaat om kwaliteit, duurzaamheid en service, dan bent u bij Pope aan het goede adres.

BIJ POPE KOMT U NOOIT TEVERGEEFS!

Radoma n.v.  Amsterdam

De beste

band draagt dit kenmerk



Magnetophonband
BASF

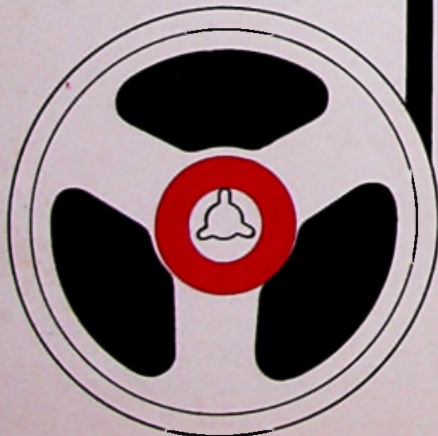


Dit kenmerk betekent dat iedere band, voordat U hem koopt, op zijn electro-acoustische eigenschappen is gecontroleerd. Het bandtype LGS is bestemd voor snelheden tot 4,75 cm/sec. en lager.

De hoge coërcitiefkracht van de magnetische laag maakt het mogelijk, ook bij lage snelheid het totale frequentiegebied van de recorder te bestrijken.

Het loodje aan de band is een bewijs dat deze niet eerder is gebruikt.

Vraag Uw handelaar om brochure met prijslijst.



Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.
L U D W I G S H A F E N A . R H E I N

IMPORTEUR: N.V. COLOR-CHEMIE, ARNHEM, POSTBUS 19