

RADIO

4e JAARGANG No. 6
JUNI 1956

ELECTRONICA



ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

UIT DE INHOUD:

FIRATO
IN OVERTREFFENDE TRAP



HI-FI WEERGAVE
PICKUP EN DISTORSIE



SCHRIFTELIJK
EXAMEN
VAN HET NEDERLANDS
RADIOGENOOTSCHAP
VOORJAAR 1956

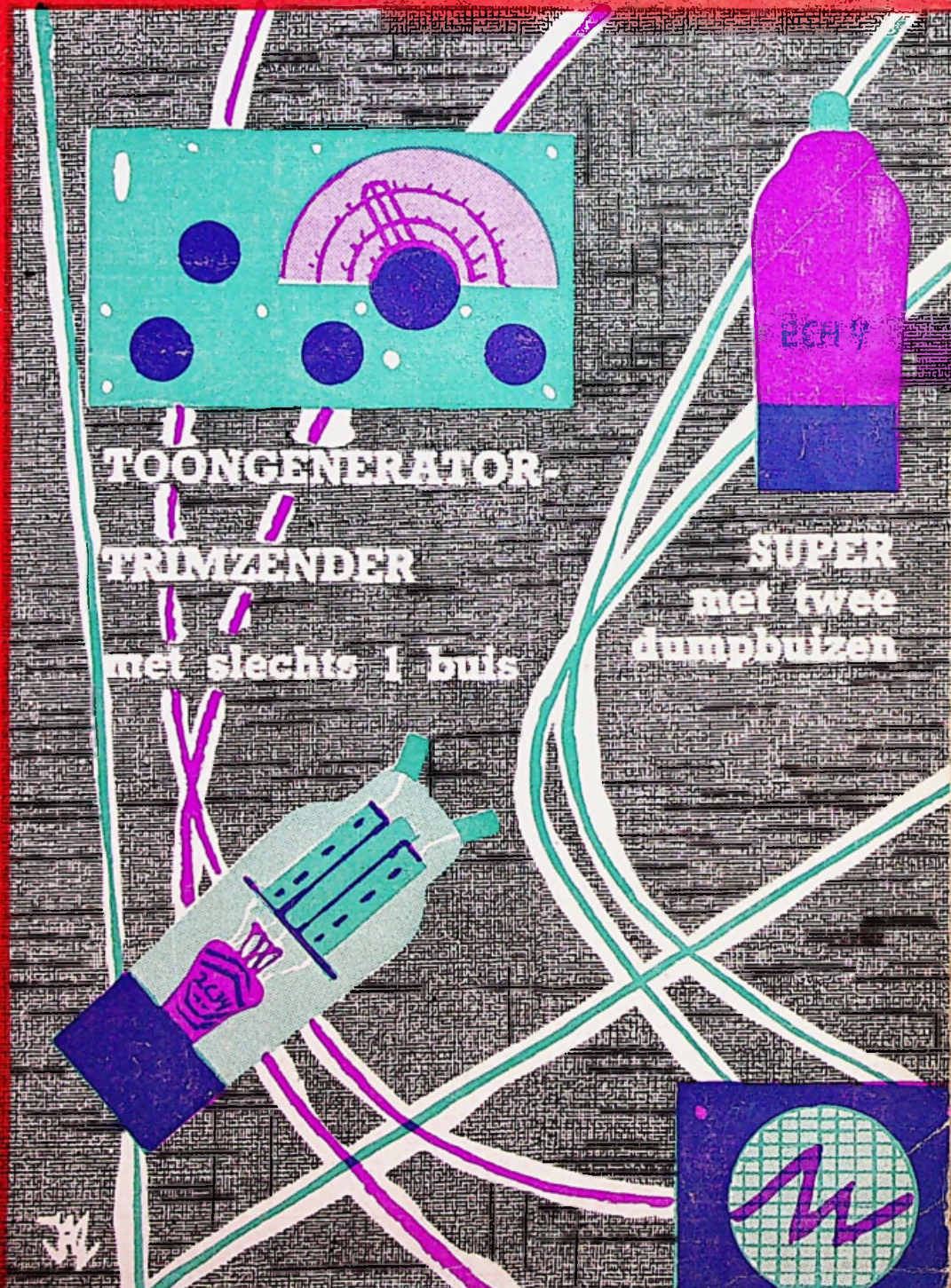


DE ELECTROLINE
EEN ELECTRONISCH
MUZIEKINSTRUMENT
DEEL VI
FREQUENTIEDELERS



BLOKGENERATOR
DIE NIET GEBASEERD IS OP
HET PRINCIPE VAN
AFSNIJDEN

75 CENT
BELG. FR. 12.—



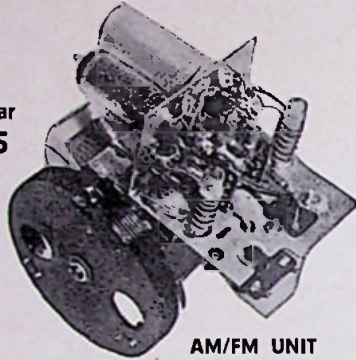
Maak zelf Uw AM/FM super !!

Het speciaal voor ~~RF~~ ontworpen ontwerp
„STUDIO SUPER”

is de eerste en enige professionele AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw.

TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel, gelijkwaardig aan een fabrieksapparaat in de betere klasse !

Compleet bouwmapje met werktekening, principeschema en beschrijving verkrijgbaar bij de handel f 1.75



AM/FM UNIT
Permeabiliteits-afstemming voor de FM

M.F.-TRANSFORMATOREN

Miniatuur, zowel voor AM als FM met discriminator

Code No. 02013

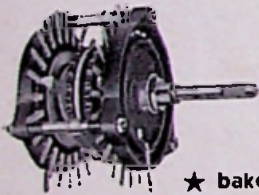
f 22.50

Fabriek voor Radio en Televisie ond.



Charlottenlund - Denemarken

Kollegievej Tel. Ordrup 5502



EEN INSTRUMENT-SCHAKELAAR VAN UITZONDERLIJKE KWALITEIT

- ★ bakelieten uitvoering
- ★ zwaar verzilverde contacten, 6 amp.

1 dek, 24 standen, 1 m.c. per dek	....	f 17.25
2 dek, 24 standen, 2 m.c. per dek	....	f 23.15
3 dek, 24 standen, 3 m.c. per dek	....	f 37.95

Aantal dekken kan naar behoefte worden opgevoerd

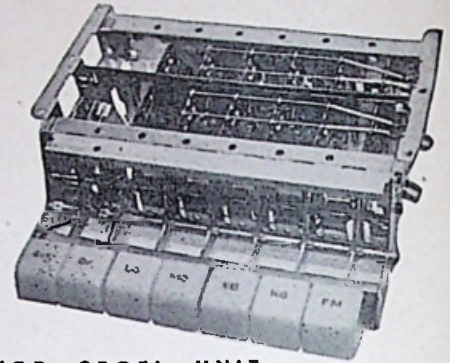
Tumblerschakelaars van ongekende kwaliteit

Thans leverbaar in de volgende uitvoeringen:



- ★ METALEN HEFBOOMPJE
- ★ ZWART BAKELIETEN KNOPJE
- ★ WIT BAKELIETEN KNOPJE
- ★ ZWART BAKELIET } m. metalen ring
- ★ WIT BAKELIET } en hefboompje

Enkelp. afsluiter zwart bakeliet	.....	f 1.10
Enkelp. afsluiter wit bakeliet	.....	f 1.25
Enkelp. afsluiter metalen ring en lang nikkel hefboompje	.....	f 1.40
Dubbelp. afsluiter zwart bakeliet	.....	f 1.35
Dubbelp. afsluiter wit bakeliet	.....	f 1.45
Dubbelp. afsluiter metalen ring en hefboompje	.....	f 1.55
Enkelp. omschakelaar zwart bakeliet	....	f 1.25
Enkelp. omschakelaar wit bakeliet	....	f 1.30



DRUKKNOP SPOEL UNIT voor de STUDIO SUPER

- ★ 17 kringen
- ★ 9 buizen (15 functies)
- ★ Toonbereik: 60-15.000 Hz
- ★ Lange golf
- ★ Midden golf
- ★ Visserij-band
- ★ Korte golf
- ★ FM-band
- ★ Pickup-aansluit.
- ★ Net-schakelaar
- ★ Extra luidsprek. aansluiting

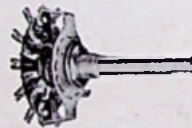
Code No. 02.014

f 42.50

Chassis geheel pasklaar geboord met aangebouwde parallelschaal met vliegwielen, en lux bedrukte glasplaat. 42x8 cm.

Code No. 01.002-B

f 24.50



ROTTERENDE SCHAKELAARS keramisch

1 dek, 11 standen, 1 m.c. per dek	....	f 3.85
1 dek, 4 standen, 4 m.c. per dek	....	f 4.40
2 dek, 11 standen, 1 m.c. per dek	....	f 6.15
3 dek, 11 standen, 1 m.c. per dek	....	f 8.55

SUPER PHENOL

1 dek, 11 standen, 1 m.c. per dek	....	f 2.20
2 dek, 11 standen, 1 m.c. per dek	....	f 3.30
3 dek, 11 standen, 1 m.c. per dek	....	f 4.20
1 dek, 3 standen, 1 m.c. per dek	....	f 1.60
1 dek, 5 standen, 1 m.c. per dek	....	f 1.75
1 dek, 5 standen, 2 m.c. per dek	....	f 2.30
1 dek, 4 standen, 4 m.c. per dek	....	f 2.50
1 dek, 3 standen, 4 m.c. per dek	....	f 2.40
2 dek, 3 standen, 4 m.c. per dek (met alum. afschermplaatje)	f 4.35	
2 dek, 5 standen, 2 m.c. per dek (met kortsluit sectie)	f 4.20	
2 dek, 4 standen, 2 m.c. per dek	....	f 2.50
2 dek, 4 standen, 4 m.c. per dek	....	f 5.60
3 dek, 4 standen, 3 m.c. per dek (met alum. afschermplaatje)	f 6.75	
3 dek, 4 standen, 2 m.c. per dek	....	f 5.90
1 dek, 24 standen, 1 m.c. per dek	....	f 5.95
2 dek, 24 standen, 1 m.c. per dek	....	f 10.25
3 dek, 24 standen, 1 m.c. per dek	....	f 16.95

in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES Electronische Taal	325
FIRATO in overtreffende trap	326
Transistor-toverij	326
HI-FI WEERGAVE Pick-up en Distorsie J. Arnold, Hilversum	327
De „Radiobuis“ 50 jaren oud Ir M. Polak	329
Blokgenerator (die niet gebaseerd is op het principe van afsnijden, zoals dit met diodes gebruikelijk is. Naar gegevens v. R. Dorf).	330
Transistorversterker in micro-uitvoering	332
EEN SUPERHET ontvanger met 2 buizen J. Th. v. Doorne	333
RE bezoekt de Parijse P.D.	335
Schriftelijk Examen van het Nederlands Radiogenootschap VOORJAAR 1956	337
DE ELECTROLINE een electronisch muziekinstrument VII Frequentiedelers J. B. Verdonk	350
Toongenerator - Trimzender met slechts één buis	353
RE - GRAM	356
LEZERSPOST	357
Handel en Industrie	361
Transistor - Signaltracer	362
NARTB-curve ook voor Philips	362
Transistor - Perikelen	362

<p>UITGAVE: TECHNISCHE UITGEVERIJ WIMAR Velsersstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem Telefoon 13084 - Postgironr. 43 59 12 Bankier: Slavenburgs Bank, Haarlem</p> <p>Jaarabonnement f 7.50 (12 nummers) Alle abonnementen dienen op 31 December af te lopen; een abonnement voor 11 nummers bedraagt f 6.90 enz. dus steeds f 0.60 minder</p> <p>Dpl. militairen, alleen bij adressering aan ligplaats, f 5.— per jaar. Na ont-slag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.20 te worden bijbetaald.</p> <p>Abonnementen voor landen buiten de Benelux f 10,— (B.Fr. 160,—) per jaar</p>	<p>ADVERTENTIES: L. G. WELSH</p> <p>HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST, Amsterdam</p> <p>REDACTIE: R. J. DE CNEUDT, Kuurne (België) JAC. WIGMAN, Amsterdam R. H. F. J. WUBBE, Hilversum</p> <p>MEDEWERKERS: A. J. ALBREGTS, den Haag Drs E. M. DE BOER, Amsterdam Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg G. DE BRUIN, den Haag W. VAN BUSSEL, Amsterdam H. DORREBOOM, Hilversum J. H. VAN DOORNE, Soest J. Th. ENDENBURG, Haarlem M. GERRITSEN, den Haag</p>	<p>J. VAN HERKSEN, den Haag W. DE JONGE, Haarlem L. MANS, Hilversum Ir M. POLAK, den Haag J. H. STIL, Utrecht J. J. SYBRANDS, Amsterdam W. TEBRA, Zaandam J. M. F. v. d. VEN, Parijs J. B. VERDONK, Den Haag J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem C. A. WOLS, Aalst (N.-B.)</p> <p>TECHNISCHE TEKENINGEN: H. SCHMIDT, Zaandam H. VAN DER VELDEN, Bussum F. J. P. HUBERT, Bussum</p> <p>ILLUSTRATIES: JAC. WIGMAN, Amsterdam J. A. ZWEERMAN, Amsterdam</p>
--	---	---

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. Radio Electronica verschijnt op de vijftiende dag van elke maand

PHILIPS

elektronica tips

N° 31

TRANSISTOR OC 71

Evenals de OC 70 is het type OC 71 een lagen-transistor van het p-n-p type in een glazen omhulling. De OC 71 is speciaal bestemd voor L.F. toepassingen van laag vermogen en grote versterking. De stroomversterkingsfactor bedraagt 47. Verder wordt de OC 71 gebruikt als versterker-element voor frequenties tot 0,3 MHz, voor schakelen en oscillator circuits, waarin grote signalen worden toegepast.

Max. Waarden

Collector gelijkspanning ..	max. 5 V
Piekwaarde	max. 10 V
Collector gelijkstroom	max. 10 mA
Piekwaarde	max. 10 mA
Emitter gelijkstroom	max. 10 mA
Piekwaarde	max. 10 mA
Collector dissipatie	max. 25 mW
Omgevingstemperatuur ...	max. 45° C

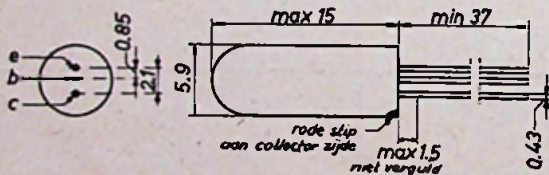


Fig. 1.

Aansluiting van de transistor OC 71 en afmetingen in mm.

PHILIPS
ELEKTRONENBUIZEN

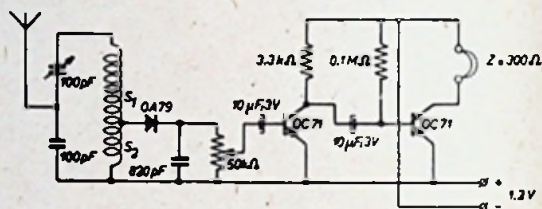


Fig. 2.

Een eenvoudige schakeling van een koptelefoon-ontvanger, uitgerust met 2 transistors OC 71. Deze recht-uit ontvanger met detector-ingang is geschikt voor het gebruik met een capacitieve antenne. Het frequentie bereik is 650 tot 1400 kHz (460—215 m). De gevoeligheid van deze eenvoudige schakeling is 1.5 mV/m bij 1 µW uitgangsvermogen.

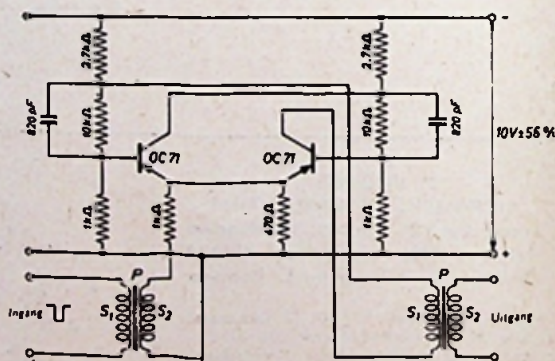


Fig. 3.

Schakeling van een rweezijdig-stabiele multivibrator met twee transistors OC 71 (gedeelte van een flip-flop telcircuit). De multivibrator is geschikt voor frequenties tot ongeveer 145 kHz en heeft een ingangspuls nodig van 10 V ± 55%.



**In de techniek ligt
Uw toekomst als radarmonteur**



Voor de bediening van de moderne radarapparaten, met hun gecompliceerde servosystemen, die meer dan 100 radio- en versterkerbuizen bevatten, zijn bij de Verbindingsdienst bekwame technici nodig. Wie tot taak krijgt deze radar-apparaten te onderhouden, te regelen en te repareren, wacht als beroeps-militair een interessante werkkring, welke vele mogelijkheden biedt.

Er zijn bovendien vacatures voor: Radiomonteurs
Telefoon- en Telexmonteurs • Draaggolf-monteurs • Lijnwerkers
Vuurleidingmonteurs • Radio-telegrafisten



WAT U MOET DOEN? Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.

NAAM:

ADRES:

TE:

SECTIE PERSONEELSPUBLICITEIT DEN HAAG 102

Grote Marktstraat 40, tel. 182290,

Verzoeken mij de brochure "Verbindingsdienst - een vak met toekomst" te zenden.

HEATHKIT - PRECISIE



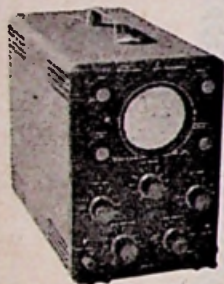
Heathkit Buisvoltmeter V-7a

Geïjkspanning: 0-1500 V
in 7 gebieden (11 Meg Ω
ingang) - Wisselspanning:
0-1500 V (7 gebieden).
Gevoeligheid: 7,3 M Ω op
1,5 V gebied.
Weerstandmeting: 0,1—
1000 M Ω .

Bouwdooisvorm f 174.—

Compl. gebouwd f 208.80

Heathkit Oscilloscopes



Model OL-1 m. beeldbuis
7,5 cm diameter.

Bouwdooisvorm f 210.—

Compl. gebouwd f 252.—

Model OM-1 m. beeldbuis
12,5 cm diameter.

Bouwdooisvorm f 350.—

Compl. gebouwd f 420.—

Model O-10 met 5 Mc
bandbreedte, beeldbuis
12,5 cm.

Bouwdooisvorm f 494.50

Compl. gebouwd f 593.50

Heathkit Condensatorstester C3



Capacitetsmeting van 10
pF tot 1000 μ F in 4
gebieden.

Weerstandmeting: 100 Ω
tot 5 M Ω in 2 gebieden
Lektest voor condensato-
ren m. 5 gepolariseerde
meetspanningen: 20-410 V

Bouwdooisvorm f 139.—

Compl. gebouwd f 166.80

Heathkit T.V.-Meetzender TS-1



Draaggolffrequentie van
3,6 tot 220 Mc.

Deviatie continu regel-
baar tussen 0 en 42 Mc.
Voorzien van ijkkrystal m.
krystal van 4,5 Mc. voor
kalibratie.

Bouwdooisvorm f 353.—

Compl. gebouwd f 423.60

REMA ELECTRONICS — AMSTERDAM-Z

Bronckhofsstraat 14 — Telefoon (020) 795741

Gellustreerde Heathkit folder van 16 pagina's op
aanvraag gratis verkrijgbaar.

HEATHKIT - PRECISIE



SIEMENS

Miniatuur Elco's

POTLOODMODEL

TYPE B 4117

5 μ F	12/15 V	per stuk	f 0.80
* 10 μ F	12/15 V	per stuk	f 0.85
* 25 μ F	12/15 V	per stuk	f 0.90
* 50 μ F	12/15 V	per stuk	f 1.—
* 100 μ F	12/15 V	per stuk	f 1.30
5 μ F	30/35 V	per stuk	f 0.90
10 μ F	30/35 V	per stuk	f 0.95
* 25 μ F	30/35 V	per stuk	f 1.—
* 50 μ F	30/35 V	per stuk	f 1.30
2 μ F	70/80 V	per stuk	f 1.05
* 5 μ F	70/80 V	per stuk	f 1.10
* 10 μ F	70/80 V	per stuk	f 1.15
2 μ F	100/110 V	per stuk	f 1.10
5 μ F	100/110 V	per stuk	f 1.15
10 μ F	100/110 V	per stuk	f 1.20

TYPE B 4311

1 μ F	150/165 V	per stuk	f 1.05
2 μ F	150/165 V	per stuk	f 1.10
4 μ F	150/165 V	per stuk	f 1.15
8 μ F	150/165 V	per stuk	f 1.20
0,5 μ F	250/275 V	per stuk	f 1.05
* 1 μ F	250/275 V	per stuk	f 1.10
* 2 μ F	250/275 V	per stuk	f 1.15
4 μ F	250/275 V	per stuk	f 1.20
* 0,5 μ F	350/385 V	per stuk	f 1.10
* 1 μ F	350/385 V	per stuk	f 1.15
* 2 μ F	350/385 V	per stuk	f 1.20
* 4 μ F	350/385 V	per stuk	f 1.25

Geïsoleerde uitvoering + f 0.05

* NORMAAL UIT VOORRAAD

**SIEMENS RADIOBUIZEN, GERMANIUMDIODES, TRANS-
ISTOREN, CENTRALE ANTENNE-SYSTEMEN VOOR AM,
FM EN TV OP AANVRAAG.**

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
HUYGENSPARK 38-39 TEL. 183850 's-GRAVENHAGE

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin - München

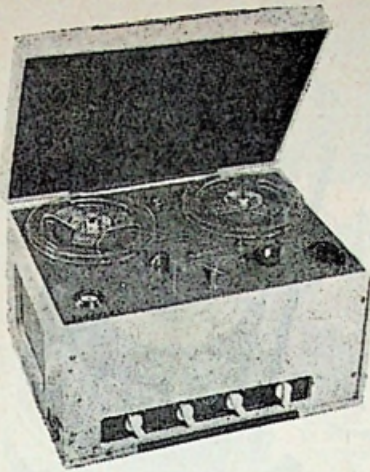
Levering uitsluitend via de detailhandel

DE SPECIALIST OP
TAPE-RECORDER GEBIED

RADIO PEETERS

PETROVOX DE LUXE

DE BESTE RECORDER VOOR DE LAAGSTE PRIJS 3 MOTOREN **f 595.—**



Bandsnelheden: $9\frac{1}{2}$ - 19 of $4\frac{1}{4}$ - $9\frac{1}{2}$ cm. Speelduur bij $9\frac{1}{2}$ cm: 2x2 uur — Vooruit- en terugspoelen binnen 1 min. — bandklokje — Perfect Sound dubbelsp. koppen — Frequentiebereik: 14—12000 Hz — Alle draaiende delen voorzien van zelfmerende bronzen lagers. — $\frac{1}{2}$ kg vliegwiel — Gespatakte hoogglanzende montageplaat en degelijke koffer — Twee afzonderlijk regelbare kanalen — Balans-eindtrap ± 6 W — Aparte hoge- en lage tonenregeling — Ook tooncorrectie bij opname — Fantastische weergave van het gehele toonbereik — Ruime ovale luidspreker 25x15 cm — HI-FI-weergave voor gram.platen — Ook te gebruiken als micr.versterker — Opbergruimte voor Microfoon, Band en Spoel — Modulatiecontr. door EM4 — Gewicht ± 18 kg — Afm. 44x35x25 cm — Met Voetschakelaar voor dictaat leverbaar.

PETROVOX DE LUXE MET VOORVERSTERKER: **f 460.—**

ZONDER KOFFER: **f 395.—**

3 motoren — Bandsnelheid $9\frac{1}{2}$ - 19 cm — Speelduur 2x2 uur — Terug- en Vooruitspoelen binnen 1 min. — Perfect Sound dubbelsp. koppen — Micr.opname mogelijk zonder Radiotoestel — Zelf geschikt voor dictaat — Leverbaar met Voetschakelaar — Modulatiecontrole — H.F. wissen — Afm.: 53x34x21 — Gewicht ± 15 kg.

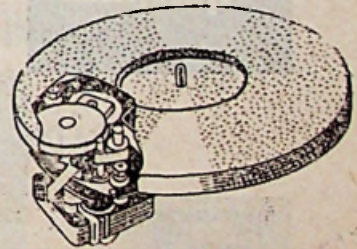


MUSICORDER **f 325.—**

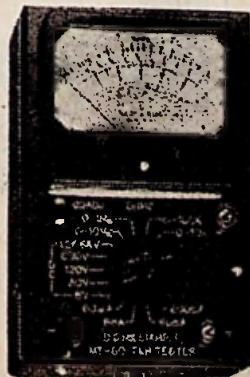
Bandsnelheid naar keuze $9\frac{1}{2}$ of 19 cm — 360 m. Spoelen — H.F. wissen — Afm. 36x29x18 cm — Gewicht ± 9 kg — Micr.opname zonder Radiotoestel — Aansluitbaar op ieder Radiotoestel — Opbergruimte voor Microfoon, Spoelen, Band en Snoeren. — Fraaie koffer — Snel vooruitspoelen.

GRAMOFOONMOTOR m. zwaar stalen plateau, 33-78 toer., omschakelbaar. Sterke Amerikaanse motor. **Tijdelijke aanbieding.**

f. 17.50



Een volwaardige
Universeel meter
20000 Ohm/Volt voor
f 85.75



MEETBEREIKEN :

Gelijkspan. 0—6 V 0—30 V 0—120 V 0—600 V

0—1200 V 0—6 kV

Wisselspan. 0—6 V 0—30 V 0—120 V 0—600 V

0—1200 V

Stroom 0—60 μ A 0—6 mA 0—60 mA 0—600 mA

Ohms 0—10 k Ω 0—100 k Ω 0—1 M Ω 0—10 M Ω

Schaal 8 x 4 cm. Capaciteitsmeting. Compleet met meet snoeren. Afm. gehele meter: 16 x 11 x 6 cm.

Pracht instrument m. meswijzer en duidelijke schaal.

Radio PEETERS

v. WOUSTRAAT 84 — AMSTERDAM - Z. — TELEFOON 728060 — 728120
NA 7 UUR 133051 — POSTGIRO 128037 — POSTBOX 739



Magnetonband FSP EXTRA DUN

50% langere speeltijd
FSP kwaliteit voor
4.75, 9.5 en 19 cm per sec.

- ▶ buitengewoon trekvast
- ▶ buigzaam, soepel
- ▶ spiegelgladde oppervlakte
- ▶ natuurgetrouwe weergave in alle toonhoogten
- ▶ grote geluidssterkte
- ▶ frequentiebereik tot 10.000 Herz



Voor de handel:
Firma NAHO,
Amsterdam

AG-4.36



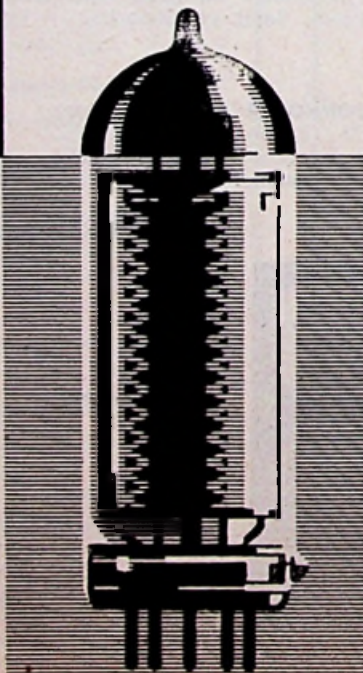
ALOM VERKRIJGBAAR BIJ VOORAANSTAANDE ZAKEN

BEREC batterijen – van Engels fabrikaat – munten uit door een lange levensduur. Door de metalen kap blijven zij veel langer vers. Zij zijn vol energie – gelijk de zon.

BEREC droge batterijen
voor radio's, zaklantaarns en gehoorapparaten.



Het beste fundament
voor ieder toestel



RADIOBUIZEN

munten uit door:

kwaliteit

duurzaamheid

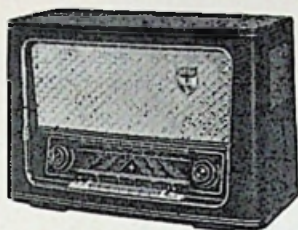
betrouwbaarheid



RADIO WEGA
zonder weerga



Fox '56. F.M. drukknopsuper 16 kringen - 3 golfbereiken. 7 buizen: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EZ 80, EM 80. fraai gemodelleerde plastic kast m. koper-versiering. Ingeb. F.M.-antenne, vliegwielaandrijving, afstemoog, radiodetector.
Afmetingen: 42 x 29 x 20 cm. f 229.—



Lyra 3D

Lyra W. F.M. drukknopsuper, zeer gevoelig en gunstige eigenschappen. Buizen: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 80 en gelijkrichtcel B 250 C90. 6 AM-kringen, waarvan 2 variabel en 11 F.M.-kringen, waarvan eveneens twee variabel. Edelenotenhouten kast, koper-versiering. Ingebouwde en draaibare Ferritantenne en ingebouwde F.M.-antenne, dubbele afstemming in één knop, 3D-uitvoering. Afmetingen: 63 x 38 x 26 cm. f 465.—



Mars W 3D
Mars B batterij
Mars B met F.M.

Mars W 3D. F.M. drukknopsuper, 6 + 10 kringen, 4 golfbereiken, 6 buizen: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 80 en B 250 C90. Notenhouten kast met koper-versieringen, ingeb. vastinstelbare Ferritantenne voor AM-ontvangst en F.M.-antenne, toonregeling voor hoge- en lage tonen. Dubbele afstemming in één knop, klankkleur zichtbaar, speciale F.M.-schaal. Afmetingen: 55 x 36 x 25 cm. f 365.—
Mars B, batterij-ontv. f 295.—
Mars B m. F.M. f 375.—



Wegaphon T 56/3D

Wegaphon T 56/3D. F.M.-drukknopsuper met preselectie, 6 buizen met 10 functies en sel.-gelijkrichtercel B 250 C90, 12 W. eindtrap, in fraaie edelenotenhouten kast en platen-speler. De combinatie past in elk interieur. 3D uitvoering. Afmetingen: 640x418x313 mm. f 575.—



Wegaphon S 6 3 D

Verder 22 modellen ook met batterijvoeding en visserijband.

Importeur voor Nederland:

NEMA N.V.

VENNE 138 - WINSCHOTEN - Tel. 05970-3753 (2 lijnen)
Omzet 8000 toestellen per jaar, ook Televisie en de vraag wordt met de dag groter.



Betrouwbaarder door jarenlange ervaring

ELECTROLYTISCHE
HYDRA - PLASTISCHE
ONTSTORINGS
KERAMISCHE
PAPIER

CONDENSATOREN

Vertegenwoordigd door:

ELECTRONIC - PRODUCTS N.V. Javastr. 74 b Den Haag

DRAAIWEERSTANDEN

MEETINSTRUMENTEN

RELAIS

HANDGEREEDSCHAPPEN

BREMA
AMSTERDAM

TELEFOON K20 — 72 07 52
VALERIUSSTRAAT 114



Surinamestraat 15 - DEN HAAG

Telefoon 11.65.94

- * **Straalzenders**
- * **Draag golfapparatuur**
- * **Mobilofoons**
- * **Bandrecorders**
- * **Hi-Fi-apparatuur**
- * **Geluidsband**
- * **Luidsprekers**
- * **Radio-onderdelen**

Dipl. Ing. Ludwig Seigert

Speciaal-fabriek van opgedampte
KOOLWEERSTANDEN

- type: **DUROHM 0,5**, **Precisie uitvoering**
voor meetdoeleinden
- type: **DUROHM K**, **voor hoge spanningen**
ingebouwd in dichtgesoldeerd
keramisch huis.
- type: **ULTROHM K**, **met zeer hoge weerstand**
tot ca **20.000 MΩ** in 0,1 en 0,5
watt uitvoering.

Egon Graf, Kondensatorenfabrik

Kondensatoren van 30 pF tot 1 μF voor hoge spanningen in ollegevulde uitvoering. Werkspanning vanaf ca 2000 V, 5000 V, 10.000 V en hoger. (Voor enkele waarden zelfs tot 80.000 V).

UCO RIOUWSTRAAT 189, DEN HAAG
3e WETERINGDW.STR. 10, A'DAM

**s' WERELDS BESTE
OPNAMEBAND**

THANS TEGEN STERK VERLAAGDE PRIJZEN!

audiotape TRADE MARK

AMERIKAANS FABRIKAAT
op plastic basis

180 m	bruin of groen	f 11.50
260 m	bruin	f 16.25
360 m	bruin of groen	f 18.—
750 m	bruin (op NARTB Hub)	f 38.50
750 m	bruin (op alum. of fibergl. spoel 26 cm)	f 49.—

LANGSPEELBAND (op 1 mil Mylar LR)

67,5 m	(briefverpakking op 7,5 cm spoel)	f 4.80
270 m	(op 12,5 cm spoel)	f 18.—
540 m	(op 17,5 cm spoel)	f 31.—
1080 m	(op NARTB Hub)	f 59.50
1080 m	(op alum. of fibergl. spoel 26 cm)	f 71.25

UW HANDELAAR LEVERT HET!

Importeur:

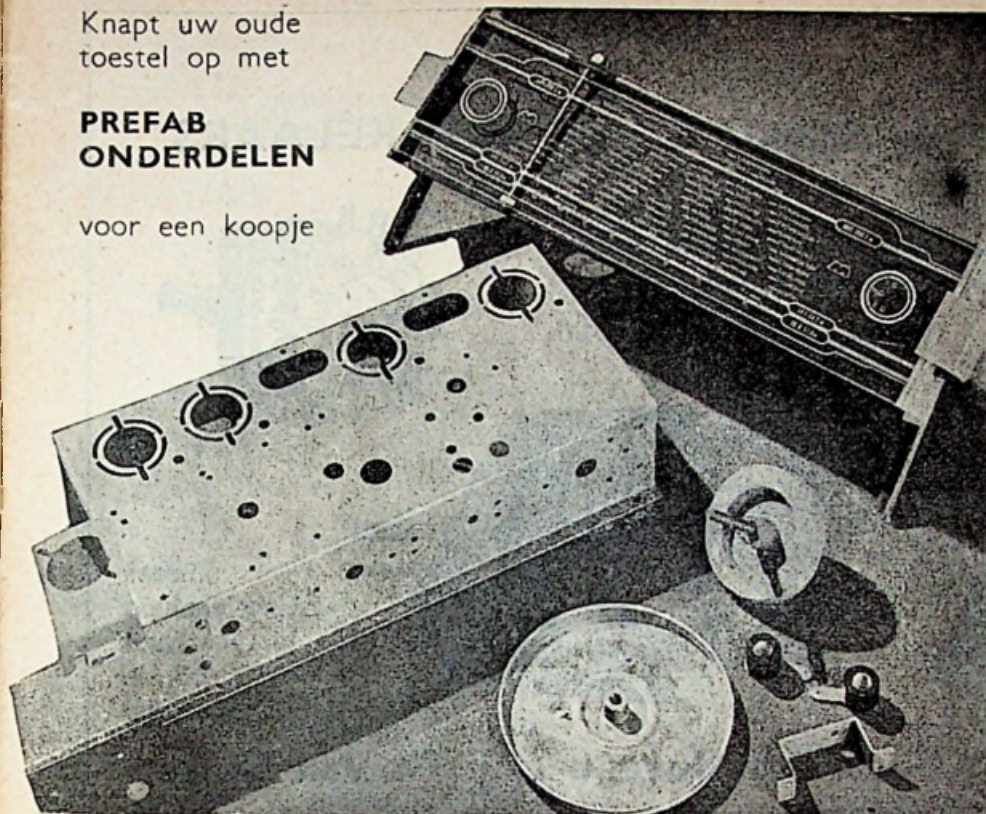
FREQUENTA

WEESPERZIJDJE 34
AMSTERDAM

Knapt uw oude
toestel op met

PREFAB ONDERDELEN

voor een koopje



Alle onderdelen zijn bij

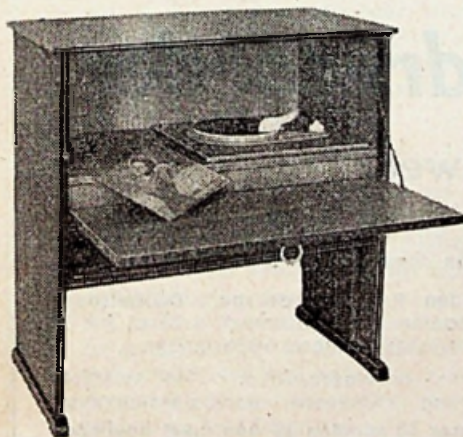
VALKENBERG

steeds uit voorraad leverbaar en
stuk voor stuk los verkrijgbaar.

spoelblok 3 banden	
op schakelaar	f 5.25
stel m.f. trafo's 472 kc ..	f 4.25
afstemcondens. 2x465 pF	f 5.25
grote afstemschaal	f 7.95
fluitfilter 472 kc	f 1.45
montagedeel, geboord ..	f 3.25
voedingstransformator	
2 x 280 V, 60 mA	f 8.95
smoorspoel, 60 mA	f 3.35
El.lyt.cond. 2x16 μF 450 V	f 1.95
uitgangstransformator	
7000/5 Ω	f 4.80
5 radiobuizen: 2 x ECH21	
EBL21 - EM4 - AZ1	f 38.50
of 2 x ECH4 - EBL1 - EM4	
AZ1	f 39.50
Montagemateriaal: knoppen	
buisvoeten - weerstanden	
en condensators - pot-	
meters - schaalampjes	
montagedraad - sold.lipjes	
snoer en steker	f 17.25
Speciale „Prefab” kast	f 57.—

SCHEMA gratis op aanvraag!

SPECIALE AANBIEDING voor gramfoon-liefhebbers die op kwaliteitsweergave gesteld zijn



PERPETUUM-EBNER

3 TOEREN PLATENSPELER VOOR 78, 45 EN 33 TOEREN/MINUUT
COMPLEET IN ONDERZETKAST.

De „PERPETUUM-EBNER” platenspeler wordt geleverd met kristal pick-up met 2 saffiernaalden voor normaal en langspeelplaten. „PERPETUUM-EBNER” fabriceerde reeds voor 1940 platenspelers van eerste klas kwaliteit. Deze platenspeler is gemonteerd in een met gepolitoerd notenhout kastje met gouden bies en is voorzien van ruime platenberging.

Dit geheel wordt U door VALKENBERG geleverd voor de uit-
zonderlijk LAGE PRIJS van **f 129.50**

Verzending door geheel Nederland
(boven f 25.— franco) onder rembours.
Naar het buitenland na ontvangst over-
making.

A. VALKENBERG N.V.

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

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN

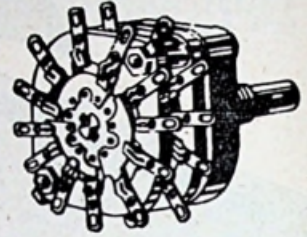
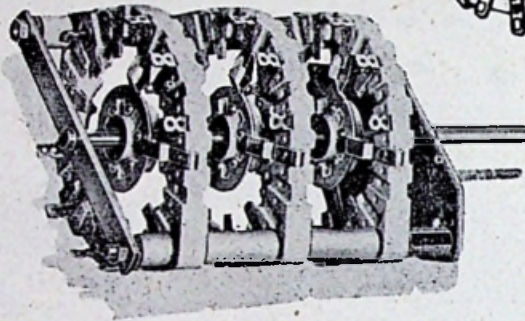
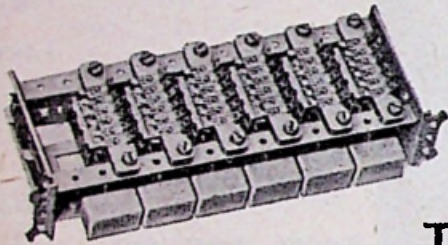


MAYR

de KONING der SCHAKELAARS

brengt diverse typen keramische en tropenvaste
pertinaxschakelaars, voor meetapparatuur,
zenders, etc. etc.

Drukknopunits in 3 typen
T.V.-Kanalenkiezers
Printed Circuits op keramiek



Grote
verscheidenheid
in voorraad
bij de
importeur

Technisch Bureau J. Th. van Reijssen

Gasthulslaan 214

— DELFT —

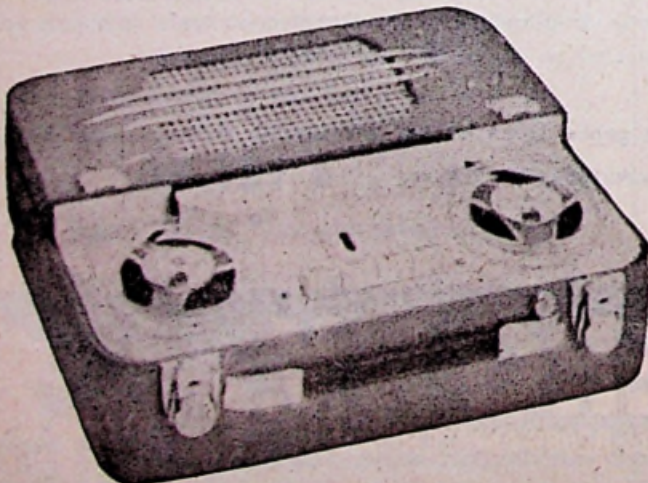
Telefoon 22678

Levering uitsluitend aan handel en industrie

Butoba Bandrecorder

Vacantieweer - Butobaweer

ALTIJD en OVERAL kunt U opname's MAKEN en BELUISTEREN
Geheel onafhankelijk van het lichtnet door speciale VEERMOTOR en ingebouwde BATTERIJEN



Vraagt inlichtingen en uitgebreide folder

Twee snelheden: 9,5 en 6,2 cm/sec. - Dubbelspoor
120 meter spoelen. Looptijd resp. 2 x 22 of 3 x 30
minuten - Met langspeelband 50 % langer.

Aparte opname- en weergavekop. - H.F. WISSEN I
Ingeb. krachtige luidspreker en balans-eindtrap.
Loopt ongeveer 30 minuten na één maal opwinden

ABSOLUUT ZWEVINGSVRIJE WEERGAVE van muziek
en spraak, ook op 6,2 cm/sec.

FREQUENTIE-BEREIK 50 tot 7000 Hz.

EENVOUDIGE BEDIENING DOOR DRUKTOESEN

PRIJS compleet met 1 lege spoel en opnamekabel (excl. batterijen) **f 680.-**

IMPORTER :

Handelsond. W. HAGEN

Dirk Hoogenraadstr. 168 - Den Haag - Tel. 55 93 00

Elektronische taal

In de hoog-wetenschappelijke buitenlandse publicaties vonden wij de laatste jaren enkele interessante verhandelingen over het langs elektronische weg transponeren van het gesproken woord tot geschreven schrift.

In deze eeuw van automatica, electronica en atomica, is dit geen verrassend verschijnsel te noemen. Aangezien de mens nu eenmaal sneller denkt dan hij schrijft is het begrijpelijk, dat men naar wegen zoekt om dit tekort te ondervangen.

Grote verbeteringen werden behaald met de uitvinding van de schrijfmachine en de stenografie, die officiële personen, schrijvers e.a. in staat stellen hun gedachten, via een noterende tussenpersoon, op papier te zetten.

Natuurlijk staat de ontwikkeling niet stil en zo bestaan er dan momenteel machines, die de spraak omzetten in schrift. Elk gesproken woord bestaat uit een complex van meer of minder eenvoudige combinaties van snussen in verschillende frequenties, die door ingewikkelde filtersystemen langs elektronische weg kunnen worden geanalyseerd. Het is, hoewel praktisch haast onuitvoerbaar, toch begrijpelijk, dat bepaalde klanken verschillende relais in beweging brengen die dan weer corresponderen met schrijfmachinetoetsen.

Middel of doel?

Wij bewonderen de schrijvers die door een grote woordenrijkdom in hun taal situaties weten te scheppen, die niet volledig zouden zijn als juist dat éne kleine woordje er niet bijstond, dat direct de gehele sfeer schept.

Wij hebben een nog grotere bewondering voor Zamenhof, die zijn leven wijdde aan een zeer vredelievende taak: het ontwikkelen van een taal die door alle volkeren ter wereld zou moeten worden gesproken, het Esperanto.

Doch, is voor ons gewone mensen de taal niet slechts een middel om ons verstaanbaar te maken aan onze vrienden en eventueel in krassere taal aan onze vijanden? We dienen bovendien vast te stellen, dat door de tot voor kort in kleine groepjes levende mensheid elk dialect (zoals we elke taal in wereldverband gezien, mogen noemen) zelf deed groeien door verbandhoudende klanken te vormen om daarmee voorwerpen aan te duiden. Natuurlijk hebben deze woorden vaak een klankverwantschap met het begrip dat ze moeten kenbaar maken doch overwegend zijn de klanken zeer willekeurig gekozen, waardoor meteen het taalverschil enigermate is verklaard.

Nu zijn al die talen stuk voor stuk ongeschikt om langs eenvoudige weg automatisch te worden geschreven.

Het dient daarom overwogen te worden of er geen taal kan worden ontworpen die aan deze voorwaarden wel voldoet. Het is mogelijk door proefnemingen vast te stellen welke klanken het best aan de electronica kunnen worden aangepast. Dicht bij elkaar liggende klanken als aa, oo of oa (uit te spreken als oo in „voor“) zijn o.i. taboe. Bij het vormen van woorden dient allereerst rekening te worden gehouden met klinkers en medeklinkers die elkaar bij het spreken beïnvloeden, zoals in het Nederlands de woorden „koon“ en „kooor“. Daarnaast is het begrijpelijk, dat men zoveel mogelijk de honderdduizenden woorden van alle talen ter wereld raadpleegt om woorden te vinden, die aan elektronische voorwaarden voldoen, terwijl er zelfs enigermate moet worden opgepast woorden te gebruiken die in één der talen een totaal ander begrip vertegenwoordigen. De samenstelling van zo'n taal zou moeten worden opgedragen aan een aantal deskundigen uit alle landen, zowel op elektronisch- als op taalkundig gebied.

Het is begrijpelijk, dat een lichaam als de UNESCO in staat moet worden geacht om dit te verwezenlijken. Tevens heeft zij de macht de ontworpen taal tot wereldtaal te proclameren.

Indien dit kan worden verwezenlijkt kunnen o.i. de volgende conclusies worden getrokken:

1. Een wereldtaal, niet samengesteld door een persoon, doch door afgevaardigden van de gehele mensheid, in dit geval vertegenwoordigd door de UNESCO, hetgeen een officiële aanvaarding door allen zonder meer mogelijk maakt.
2. Een taal, die op eenvoudige wijze door elektronische apparatuur in leesbaar schrift kan worden omgezet, hetgeen grote kostenbesparing tengevolge heeft.

Wij beseffen, dat wij met dit voorstel afbreuk doen aan het werk van Zamenhof doch geloven, dat indien hij nog zou hebben geleefd, gaarne de leiding van dit werk op zich zou hebben genomen, omdat het geheel aan zijn wensen tegemoet komt. Eén wereldtaal, die de vrede en de mensheid dient.

Wij zijn ervan overtuigd, dat wij enige honderden Esperantisten onder onze lezers tellen en zouden van hen gaarne vernemen hoe zij over dit voorstel denken! Ook anderen zullen een goed — of afkeurende mening hebben over ons idee en wij zouden een ieder, die op-of-aanmerkingen hierover heeft willen verzoeken deze aan ons kenbaar te maken.

W. v.d. Horst

firato in overtreffende trap

Het laat zich aanzien, dat de a.s. FIRATO, die van Maandag 8 October tot en met Maandag 15 October wordt gehouden in de RAI te Amsterdam, alles zal overtreffen wat er op dit specialistische gebied in Nederland is gepresteerd.

Reeds nu zijn ongeveer al twee maal zoveel vierkante meters afgehuurd als het vorige jaar, terwijl er 50% meer stands zullen worden opgebouwd. Wie had dit kunnen verwachten toe hij de eerste beurs in Bellevue bezocht? Het is echter begrijpelijk!

De belangrijke plaats die de electronica in ons dagelijks leven gaat innemen doet de noodzakelijkheid van deze specialistische beurs steeds sterker voeten.

Het geeft de bezoeker van de Firato, of hij nu louter uit hobby-interesse of uit beroepspllicht RAI-waarts gaat, een rustig gevoel als hij alle apparatuur op electronisch gebied in Nederland verkrijgbaar hier kan beoordelen en vergelijken. Hij kan op de onderdelenafdeling zijn deskundige blikken laten

gaan over alle nieuwigheden, die hem bij zijn constructiewerk van pas kunnen komen, of zijn aankopen (als handelaar) doen bij de fabrikanten en importeurs van apparaten.

Het is ook prettig te weten, dat het Firato-bestuur de expositie van buiten de electronica vallende artikelen verbiedt. Wij geloven dat dit juist de beurs zo waardevol maakt. Stofzuigers en meetapparatuur verdragen elkaar nu eenmaal niet.

De a.s. Radiotentoonstelling zal reeds enigszins in het teken van de automata komen te staan door de uitzien-

ding van rekenmachines; bijzondere meet- en tel-apparaten, controle-apparatuur en mogelijk ook de z.g. „robots“ die in Engeland en Amerika de automatische fabricage van automobielen mogelijk maken.

Stel U gerust, een auto zult U niet zien bouwen, doch wel hebben we vernomen, dat er plannen bestaan om automatisering in vereenvoudigde vorm te demonstreren of tentoontestellen. Natuurlijk berusten de tot nu toe ontvangen berichten over wat er gaat gebeuren op vage gegevens, doch gezien de productie van de grote electronische industriën zal er heel wat nieuws te zien zijn, waarover wij U beslist op de hoogte zullen houden.

W.v.d.H.

Het is gebleken, dat de wijze waarop wij de verkoop van het boekwerkje RADIO TUBES geannonceerd hebben tot enig misverstand aanleiding gegeven heeft. Gaarne verklaren wij daarom: dat wij niet de alleenvertgenwoordiging hebben.

Het boekje blijft echter mede bij ons verkrijgbaar voor de prijs van f 5.50.

TRANSISTOR-TOVERIJ

U bent nu wel zover met de transistor vertrouwd — we hebben er al verschillende pagina's aan gewijd — dat U weer een nieuwe schok kunt verdragen.

U weet natuurlijk al dat die „kleine dingetjes“ zeer geringe „voedingseisen“ stellen. U kunt met een schimmetje uitkomen.

Verwonder U dus niet, dat er een mijnheer op het lumineuze idee is gekomen om een kristaldiode aan een afstemkring te hangen, waarmede de plaatselijke zender wordt afgestemd. De gelijkgerichte draaggolf levert dan voldoende stroom en spanning om... ja, waarde lezer, om de rest van het apparaatje, zijnde een

ontvangstestel met transistoren, te voeden!

Met de rest kunt U dan rustig naar andere zenders luisteren, terwijl U toch het volle pond krijgt, want U betaalt uw luistervergunning niet voor niets: Lopik levert U naast gesproken woord en muziek óók nog voedingsenergie!

Hierbij de schakeling, die afkomstig is uit „Toute la Radio“. Natuurlijk hebt U er twee antennes voor nodig, maar wellicht is het met één ook te pro-Verbaas U er echter niet over, als we door deze schakeling nog een keer in de perikelen komen: Ik herinner me dat heel veel jaren geleden — het zal omstreeks 1927 geweest

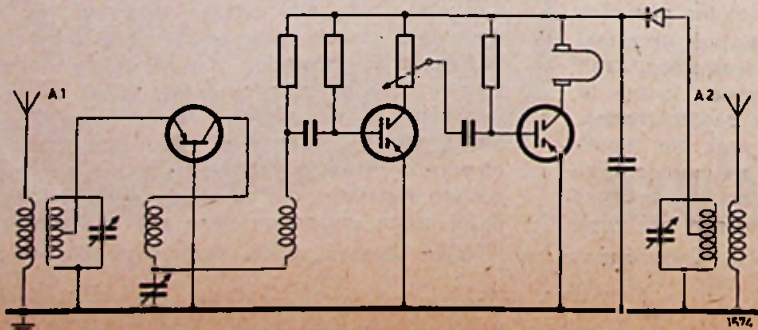
zijn — een inwoner van Hamburg door de rechter werd veroordeeld tot de betaling van een stevige boete, omdat hij zich wederrechtelijk in het bezit had gesteld van elektrische energie, afkomstig van de radiozender Hamburg. Want wat had de snoodaard gedaan? Hij had aan zijn antenne seriekeringen opgehangen, waarin een gloeilamp opgenomen was, die oplichtte als de zender ingeschakeld werd. Men beweerde, dat deze handelswijze de straling van de zender ongunstig beïnvloedde.

Transistor-Perikelen

Een transistor-ontvanger bromde alleen 's avonds als de lampen brandden. We doelen hiermede op de huiskamer lampen en andere lichtbronnen. Verder bleek, dat het brommen nog beïnvloed werd door de stand van de ontvanger.

Wat was nu het geval. Wel, één van de transistors was iets beschadigd. Zodoende kon licht binnen in de glazen stolp van de transistor dringen. De transistor werkte dan als een fotocel. En aangezien onze lampen eigenlijk flikkeren met een frequentie van 50 Hz, bromde de ontvanger. Een stipje zwarte celluloselak op de beschadigde plek van de transistor was de remedie tegen de kwaal.

Stil



Door J. ARNOLD Hilversum

Menigeen is de gelukkige bezitter van een gramfooninstallatie, met welhaast onvoorstelbaar goede weergave. De bereikte natuurgetrouwheid en distorsievrijheid overtreft verre die van de gewone radioweergave. Een jarenlang gekoesterde droom is werkelijkheid geworden. Totdat een bekend klein addertje, dat onder het groene frisse gras verscholen lag, zijn kop begint op te steken. Het eerst wordt dit addertje, een nauwelijks waarneembare toename van de distorsie merkbaar aan het eind van de plaat.

De „zoveelste“ symphonie van Beethoven die afsluit met een prachtig fortissimo aan het eind van de plaat en die eerst zo gaaf uit de bas-reflex daverde, wordt op een onbestemde manier rafelig en blikkerig. Eerst vertrouwen we onze oren niet geheel, maar het effect wordt na enige tijd onmiskenbaar erger, vooral dat mooie 20 cm MMS plaatje, nou ja, de diameter van de binnenste groeven is een beetje aan de kleine kant en het was een goedkoop plaatje en het is nogal erg veel gedraaid.....

Beste Hi-Fi-vrienden, de slijtage van de naaldpunt van uw overigens onberispelijke licht-gewicht pick-up heeft zijn intrede gedaan en wij zullen deze adder in het thans volgende artikel proberen zijn ergste giftanden uit te trekken, althans deze duidelijk te tonen, zodat U gewaarschuwd bent. Maar eerst zullen wij een en ander, om de beeldspraak voort te zetten, eens nader aan de tand voelen.

Wanneer wij de delen van een hi-fi installatie nader bekijken en wij beginnen voor de variatie eens van achteren naar voren, dan spreekt het vanzelf, dat een goede luidspreker geplaatst in de juiste kast, zonedig voorzien van toge tonen systemen en scheidingsfilters, een eerste vereiste is. Vóór de luidspreker vinden we onze Hi-Fi-versterker met een distorsie, die zo laag ligt, dat ze nauwelijks te meten is en tenslotte belanden we bij de pick-up, die eveneens een merkplaatje draagt van een ter goeder naam en faam bekend staande fabriek.

Deze pick-up, draagt een uitsteeksel „de naaldpunt“ van het een of andere harde materiaal, die in de groef van de plaat rust en de slingeren van de groef, ook voor de hoogste frequenties (daardoor wordt het Hi-Fi) natuurgetrouw blijft volgen.

Om dit mogelijk te maken, moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan, waarover wij nu iets meer gaan vertellen

In het kort kunnen deze als volgt worden opgesomd:

1. De naaldbeweging moet exact loodrecht op de groef zijn.
2. De naaldpunt moet in de groef „passen“.
3. De druk op de naald moet juist zijn (niet te groot en niet te klein) en wat daarmee samenhangt.

4. Het materiaal van de naaldpunt moet zo slijtvast zijn, dat het niet van vorm verandert.

U ziet, er wordt heel wat van onze pick-up en speciaal van de naaldpunt geëist!

Er is niet veel fantasie voor nodig, dat we hier zijn aangeland bij de zwakste plek van onze Hi-Fi-installatie. Kleine foutjes in de plaatsing van de pick-up of deformaties van de naaldpunt kunnen distorsies veroorzaken, die gemiddeld 5—10% of meer bedragen, zodat het wel de moeite waard lijkt het spotlight eens op deze tere plek te richten. We beginnen met:

De naaldbeweging moet exact loodrecht op de groef zijn.

In fig. 1 is een draaischijf getekend met pick-up-arm van een lengte L, waarbij de pick-up onder een hoek B is geplaatst met de arm.

De pick-up-arm is op de plaat geplaatst terwijl een raaklijn is getrokken aan de groef, waarin de naald rust. De hoek tussen deze raaklijn en de pick-up-arm is X genoemd.

De „fouthoek“ voor de pick-up-naald ten opzichte van de groef bedraagt dus X—B.

Het mag bekend worden verondersteld dat de naaldpunt iets over het midden van de plaat moet vallen (cirkel

—B valt over O heen). We noemen dit stukje de „oversteek“.

Er zijn optimale waarden voor de hoek B en de oversteek, voor deze optimale waarden is de distorsie n.l zo laag mogelijk. Deze optimale waarden zijn:

Voor 25 cm platen $\sin B =$

$$\frac{7.55}{L} \quad (L \text{ in cm})$$

Voor 30 cm platen $\sin B =$

$$\frac{8.3}{L} \quad (L \text{ in cm})$$

Dit komt er op neer, dat voor een armlengte van 20 cm deze optimale hoek B moet zijn:

Voor 25 cm platen $B = 21^\circ 40'$

Voor 30 cm platen $B = 24^\circ$

De meeste platenspelers die in de handel zijn, voldoen aan deze max. hoek B, waarbij een gemiddelde wordt gekozen tussen 25- en 30 cm platen (ca $22\frac{1}{2}^\circ$). Overigens is hieraan voor een gekochte pick-up natuurlijk weinig te veranderen. Het is echter aan te bevelen, de formule te onthouden.

Wanneer U zelf een pick-up-arm zou maken van grotere lengte (en hiermede zijn bepaalde voordelen te bereiken) moet een correctie worden gemaakt voor de hoek B.

Het tweede punt waarop we bij plaatsing van onze pick-up moeten letten is de oversteek. De beste waarde voor deze oversteek bedraagt:

Voor 25 cm platen:

$$\frac{10.1}{L} \quad (L \text{ in cm})$$

Voor 30 cm platen:

$$\frac{11.6}{L} \quad (L \text{ in cm})$$

Voor een arm van 20 cm lengte wordt deze oversteek:

Voor 25 cm platen 5.05 mm

Voor 30 cm platen 5.75 mm

Het best is hier een oversteek van 5 mm aan te houden.

Op één ding moet echter nauwkeurig worden gelet: deze oversteek geldt uitsluitend, wanneer de optimale hoek B ook wordt aangehouden. Wordt een lange arm toegepast, dan wordt ook de oversteek evenredig kleiner; voor een arm van 40 cm is deze nog slechts 2,5 mm, natuurlijk ook weer voor de bijbehorende optimale hoek B.

Wanneer deze optimale hoek B en de berekende oversteek wordt toegepast, dan bedraagt bij het gebruik van een ideale naaldpunt het distorsie-percentage voor de 2e harmoni-

De naaldpunt moet in de groef passen

In fig. 3 is aangegeven hoe de naald in de groef hoort te passen. De aangegeven hoeken en maten zijn gegeven voor gewone 78 toeren platen, volgens de Engels-Amerikaanse standaard.

Het materiaal is saffier of diamant. De straal van de punt is 0,0075 mm, de hoek waaronder de punt is geslepen bedraagt 40°.

Verschillende fabrikaten vertonen kleine afwijkingen van de hier gegeven waarden, deze doen voor onze beschrijving echter niet ter zake.

Wat het eerst opvalt, is dat de punt de bodem van de groef niet raakt.

Dit is zeer belangrijk, daar anders de punt op de bodem van de groef heen en weer kan zwabberen (skating) wat een ernstige distorsie en een enorme platenslijtage en verlies van hoge tonen tengevolge heeft.

Bovendien is door het normale afspeelen de bodem van de groef na enige malen spelen bedekt met zeer kleine deeltjes van het saffiermateriaal gemengd met het materiaal van de plaat, deze massa vormt een prachtig slijpmiddel. Als nu door te veelvuldig gebruik de naaldpunt zijdelings sterk is afgeslepen, dan zal de punt de bodem van de groef raken, waardoor een abnormaal grote groefslijtage kan optreden. Dit, afgezien van een ander effect, dat wij later in dit artikel zullen beschrijven.

De moderne 78 toeren platen zijn gesneden met een iets kleinere hoek dan hier is aangegeven, zodat deze gedraaid kunnen worden met een naaldpunt voor langspeelplaten. Het blijft echter beter ook deze nieuwe 78 toeren platen te spelen met een speciale saffier voor 78 toeren, daar dan een ruime afstand tot de bodem van de groef gewaarborgd is, waardoor bovengenoemd slijpeffect niet

Vervolg op pagina 332.

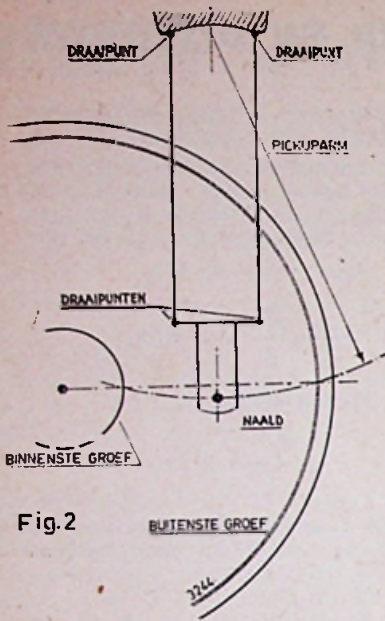


Fig. 2

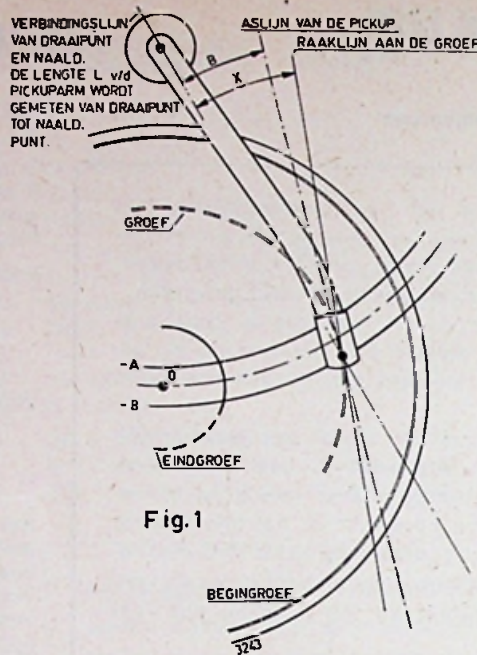


Fig. 1

sche, volgens een Amerikaanse formule:

$$\frac{5,5}{\sqrt{L^2 - 11,6}} = \text{langte van de pick-up-arm in inches}$$

Dit geeft voor een pick-up-arm van 20 cm (ong. 8") een distorsiepercentage van 0,76% aan het begin en eind van de plaat. Wordt de arm langer gekozen, dan daalt dit percentage nog belangrijker. De distorsie door groefcorrectie (met ideale naaldpunt) loopt echter snel op bij slechte plaatsing van de pick-up.

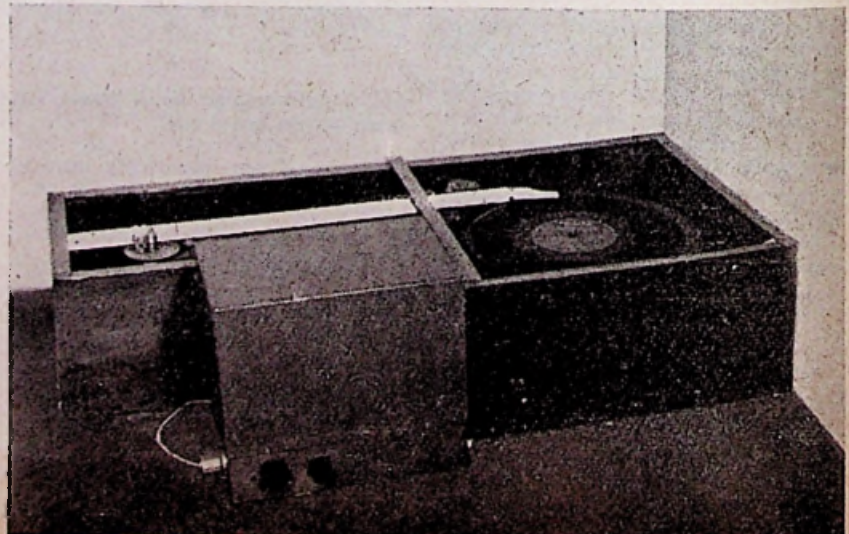
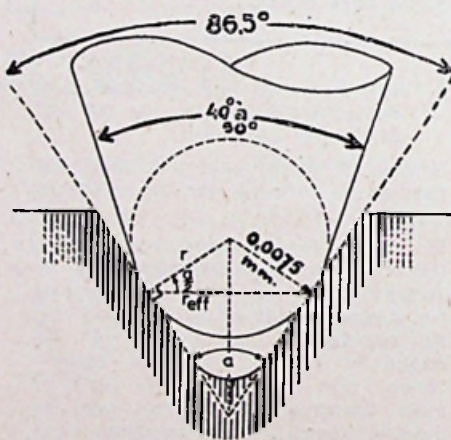
Wanneer hoek B nul wordt (de pick-up zit dan recht op de arm) en de gunstigste oversteek wordt gekozen, (deze wordt in dit geval negatief), dan wordt de min. bereikbare distorsie aan het begin resp. eind van de plaat ca 6,77% !!

Het is wel duidelijk, dat het zaak is de plaatsing van de pick-up ten opzichte van de plaat zeer nauwkeurig te bekijken. Ook kan worden geconcludeerd dat met een lange pick-up-arm het optimale distorsiecijfer kan worden aedrukt.

De arm kan „zeer lang“ worden gemaakt, waardoor deze distorsie tot een zeer lage waarde wordt gereduceerd door een parallelbeweging van de pick-up-arm te construeren. De hoek B wordt dan eveneens zeer klein. De oversteek is als aangegeven in fig. 2, waar een dergelijke parallelbeweging is geschetst.

Het grote bezwaar hierin echter is het grote aantal draaipunten. De hierin optredende wrijving zal bij niet al te beste uitvoering of onderhoud een zijdelings druk in de groef tengevolge hebben, waarbij winst aan trackingcorrectie welkomen teniet wordt gedaan door een grotere platenslijtage en een grotere distorsie.

Overigens is deze parallelbeweging bij uitstekende uitvoering een ideale oplossing, daar een lange arm wordt bereikt in een kleine ruimte.



DE „RADIOBUIS” 50 JAREN OUD.

In Radio Mentor van Maart 1950 geeft Dipl. Ing. H. Pitsch, een interessant overzicht over de ontwikkeling van onze moderne radiobuis, welke berust op de electronenemissie door een gloeikathode.

Het was Robert Von Lieben, die als eerste een „Kathodestrahlenrelais” construeerde als versterkerbuis met een gloeikathode en daarvoor een octrooi-aanvraag in Duitsland indiende op 3 Maart 1906. Hierop werd het Duitse octrooi 179 807 verleend.

Dit octrooi is van vele zijden aangevallen, doch het Reichsgericht heeft het octrooi gehandhaafd met als argument; dat de versterkerbuis gebruik maakt van een gloeikathode, terwijl men voordien „koude” kathoden gebruikte. Wij zullen ons niet verdiepen in de vraag, in hoeverre deze uitspraak geheel juist is.

Al met al is het een feit, dat het Von Lieben was, die een bruikbare versterkerbuis met gloeikathoden construeerde, al waren de afmetingen van deze Liebenbuis wel heel wat groter dan de normale buizen, die later werden toegepast.

Het verschijnsel, dat een gloeidraad als kathode gewikkeld in een buis, die een koude anode bevat, een electronenstroom door de buis doet ontstaan vanaf de kathode naar de anode, was reeds ontdekt in 1884 door Edison bij zijn onderzoek naar de oorzaak van het zwart worden van de glazenballons van zijn gloeilampen na een bepaalde brandduur. Het verschijnsel werd later, in 1889, ook onderzocht door Elster en Geitel en door Wehnelt in 1904 toegepast voor het gelijkrichten van wisselstromen.

Voor deze gelijkrichtbuizen gebruikte Wehnelt gloeikathoden met een bekleding van metaaloxiden.

Eveneens in 1904 kwam Fleming op de gedachte, dat het voor het ontvangen van draadloze signalen nodig is, een gelijkrichtwerking toe te passen en voerde hij gloeikathode-gelijkrichting in.

In verband hiermede is het misschien eigenaardig te noemen, dat het Reichsgericht tot de opvatting kwam dat het eerste octrooi van von Lieben het gebruik van een gloeikathode in een versterkerbuis betrof, hoewel moet worden toegegeven, dat sinds 1904 versterkerbuizen bekend waren werkende met koude kathoden.

Het Duitse octrooi 159316 ten name van Cooper Hewitt beschrijft n.l. een kwikdampbuis met electromagnetische besturing. In het eerder genoemde octrooi paste von Lieben eveneens een electromagnetische besturing toe van de electronenbundel uitgezonden door de gloeikathode. Deze bundel was gericht op de opening van een doosvormige anode en de besturing van de bundel geschiedde met behulp

van een in de hals van de buis aangebrachte spoel, die doorlopen werd door de te versterken stroom. De bundel kreeg door deze besturing een afwijking, en afhankelijk daarvan, vielen meer of minder electronen door de spleet van een electrode die de anode omgaf om daarna de anode te treffen. Een in de anodekaten geplaatste telefoon reageerde nu op de stroomvariaties.

Von Lieben heeft in zijn eerste octrooi reeds de gedachte opgenomen, dat de beïnvloeding in de electronenstroom langs electrostatische weg zou kunnen geschieden. Doch deze gedachte is pas enige jaren later constructief uitgewerkt door von Lieben, Reiss en Straus in het Oostenrijks octrooi 54011 van 7 Dec. 1910 (Duits octrooi 249142 van 9 Dec. 1910).

Volgens dit octrooi, werd de buis, die nog van zeer grote afmetingen was, voorzien van een rooster, bestaande uit een dun geperforeerd plaatje.

Het rooster kreeg daarbij een negatieve hulpspanning voor het verkrijgen van een vervormingsvrije versterking.

En nu duikt alweer het eigenaardige verschijnsel op, dat belangrijke veranderingen ongeveer in dezelfde tijd en in verschillende landen worden gedaan door volkomen van elkaar onafhankelijke uitvinders. Want in Amerika was het dr Lee de Forest, die in October 1906 een gloeikathode versterkerbuis construeerde (Am. oct. 841 387). Bij deze buis lag het stuurrooster buiten de anode-kathodebaan. Deze buis is niet verder ontwikkeld, doch de Forest ging er toe over een detector te construeren in de vorm van een triode, zoals wij die heden nog kennen (1907), welke door het Am. oct. 879 532 werd beschermd.

Deze uitvinding kan wel als principieel worden beschouwd, daar daarin voor het eerst de triode werd beschreven in de huidige vorm, met het rooster tussen de anode en de kathode. In de schakeling, welke in het octrooischrift is opgenomen, vindt men voor het rooster de bekende roostercondensator geschakeld. Daar de buis een laagvacuumbuis was, was een lekweerstand overbodig.

Eigenaardig was het wel, dat in die tijd de juiste werking van dergelijke buizen met roostercondensator nog niet bekend was en het duurde tot 1915, eer E. Armstrong de juiste werking wist te verklaren van deze „audio-schakeling”, zoals deze in Duitsland werd genoemd. Het verschil met von Lieben was feitelijk, dat deze het rooster gebruikte voor versterking, terwijl de Forest een detector-schakeling toepaste (waarin overigens eveneens versterking optreedt).

De ontwikkeling in Europa kwam enkele jaren later toen H. Rukop zich met deze materie ging bezighouden. De

audiobuizen van de Forest bleken in de praktijk niet zo succesvol, daar zij niet gevoelig waren voor de toen gebruikelijke kristaldetectoren. Toen in 1912 de Amerikaanse vinding tot Europa doordrong, was het in hoofdzaak Hans Rukop, die de buis verder ging ontwikkelen, om na te gaan, in hoeverre deze audiobuizen ook voor versterking bruikbaar zouden zijn. Het grote voordeel boven de buizen van von Lieben was, dat de audiobuizen veel kleiner konden worden gemaakt dan de Liebenbuizen, die zo ongeveer de afmetingen van een electronenstraalbuis hadden. De Liebenbuizen, welke een kwikdampvulling hadden, bleken toch voor versterking beter te voldoen.

En toen gebeurde er wederom iets eigenaardigs. Hans Rukop, kwam ten slotte op de gedachte, dat de versterking kon worden verbeterd indien in de audiobuizen een hoogvacuum werd opgewekt. Maar ongeveer in dezelfde tijd, kwam in Amerika Langmeier tot eenzelfde verbetering. (Am. oct. 1.558.436 van October 1913).

De onderneming, waarvan aan het hoofd von Lieben stond, voelde echter weinig voor deze nieuwe gedachte en zo stichtte Telefunken in begin 1914 een eigen buizenlaboratorium onder leiding van Rukop. In dit laboratorium, werd het moeilijke probleem, een hoogvacuumbuis met een gloeikathode te construeren met kracht aangepakt en in Augustus 1914 dus in het begin van de eerste wereloorlog bouwde Telefunken zijn eerste tweetraps laagfrequentversterker.

En toen begon de snelle ontwikkeling, die leidde tot onze 50 jaar oude „radiobuis”.

ir M. Polak.

BUISGEGEVENS

INTERNATIONAL RADIO TUBE ENCYCLOPAEDIA

Ed. 1954 met meer dan 18.000 buizen, incl. de Britse, Amerikaanse en Duitse oorlogsbuizen .

F 29.50

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

F 3.90

A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE.

Deel I

F 4.25

Deel II

F 3.50

UNIVERSAL VALVE GUIDE

Onmisbaar boekwerk voor iedereen

F 9.75

GUIDE TO MODERN VALVE BASES

F 1.75

● UITGEVERIJ WIMAR HAARLEM ●

BLOKGENERATOR

Die niet gebaseerd is op het principe van afsnijden, zoals dit met diodes gebruikelijk is,

(Naar gegevens van R. Dorf).

De voornaamste toepassing van blokgolven was wel bij het beproeven van l.f.-apparatuur, en zo nu en dan voor een elektronische schakelaar, zoals deze bij oscillografen wordt gebruikt. Vandaag de dag is de toepassing van blokgolven veel menigvuldiger geworden, speciaal bij impulstechniek, die zo belangrijk is voor gebruik bij elektronische rekenmachines en dergelijke. „Multivibrator“ en „flip-flop“ zijn bekende woorden geworden in onze technieken.

Maar met dat al blijven blokgolven prettig en bruikbaar voor l.f.-werk — maar het feit blijft, dat er slechts enkele bevredigende methoden bestaan om sinusvormige golven, afkomstig van toengenerators te veranderen in blokgolven, die zuiver van vorm zijn. De gebruikelijke methode is het toepassen van een „clipper“, op grond van de theorie dat als men een golfvorm afsnijdt, zó, dat de top vlak wordt, waarbij dan de hoogte van iedere ex-sinus-helft niet te groot mag worden, men een dichte benadering van de echte blok golf heeft. Natuurlijk na enige versterking!

Eigenlijk, is het geen zéér dichte benadering, want het kenmerk van een goede blok golf of vierkant-impuls, is een snelle stijgtijd, dus steile flanken. Met het afsnijden van een sinusgolf kan men nooit steilere stijgtijden bereiken dan die van de oorspronkelijke sinusgolf, al kan men met voldoende versterking en herhaald afsnijden en dus overeenkomstige gecompliceerde schakelingen de aanstijgtijd tamelijk kort maken in verhouding tot de tijdsduur van de golf.

De hier geschetste schakeling levert een zeer goede blok golf, waarvan de aanstijgtijd kleiner is dan 5 microseconden op iedere frequentie van bijna nul tot ongeveer 100 kHz.

De frequentie van de blok golf wordt absoluut bepaald door de fundamentele van de inputgolf, terwijl de inputgolf van praktisch iedere vorm kan zijn, van sinusvorm; tot die, welke een hobo produceert.

De schakeling kan niet op eigen gelegenheid gaan oscilleren en de out-

put is altijd „schoon“ en rechthoekig, onafhankelijk van de input. De input-eisen zijn maar matig als het de amplitude betreft; er wordt dan slechts 5 V verlangd, terwijl de output een constante piek-tot-piek waarde heeft van 100 V voor een input van 1 Veff. of meer.

Beneden de 5 V input is er in het geheel geen output. De impedantie van de ingangsbron is onbelangrijk.

De schakeling lijkt op een bi-stabiele flip-flop; maar in tegenstelling tot de gebruikelijke flip-flop is de output-freq. gelijk aan die van de input, zodat het dus geen frequentiedeler is. De werking kan op dezelfde wijze worden geanalyseerd als die van de flip-flop.

Een snelle blik doet inzien dat de schakeling gesloten is als die van een oscillator. De anode van V1a is verbonden met het rooster van V1b, terwijl de gezamenlijke kathodeweerstand de kathode-output van V1b terugvoert naar het rooster van V1a. Echter is de totale versterking beneden het kritische punt zodat er geen spontaan oscilleren kan optreden.

Op elk van de verschillende punten zijn twee spanningen aangegeven, waarvan er één tussen twee haakjes. Voor de analyse nemen we aan dat de spanningen, die niet tussen haakjes staan, om te beginnen aanwezig zijn. Laat ons een positieve impuls op de ingang brengen; dit doen we door die ingangsklem even met de anodespanningsleiding aan te raken. Dat behoeft slechts een kort ogenblik te duren, hoewel de tijdsduur van de impuls geen rol speelt.

V1a staat om te beginnen bijna afgeknepen. Door de spanningsdeler R1—R3 over de anodespanning staat het rooster op + 57 V, terwijl de kathode op + 75 V staat (tengevolge van de stroom door V1b en de gezamenlijke kathodeweerstand).

Het rooster is dus 18 V negatief ten

opzichte van de kathode en er loopt dus praktisch geen plaatstroom. Het bewijs hiervoor is, dat de anodespanning op 225 V ligt, zodat de spanningsafval over R3 door de anodestroom slechts 25 V is.

De positieve impuls, die aan de ingang geïnjecteerd is, bereikt het rooster (pen 2) en veroorzaakt een negatieve impuls aan de anode.

Deze impuls kan van tamelijk lange tijdsduur zijn ten gevolge van de grote waarde van C1, die noodzakelijk is om een sinusgolf de inrichting te laten „bedienen“.

Nu passeert hij C2, die tamelijk klein is en de lange impuls differentieert, om een korte, steile, negatieve impuls op het rooster van V1b te brengen.

Zowel de amplitude als tot op zekere hoogte de steilheid van de impuls, die op pen 7 arriveert, worden voor een deel beheerst door R7, omdat dit het weerstands-„been“ is van de differentiator.

De steile negatieve impuls op het rooster van V1b produceert een korte, scherpe daling van de plaatstroom door V1b en de eveneens plotselinge verlaging van de kathodestroom door R4 veroorzaakt een kathode-impuls, die negatief is ten opzichte van aarde. Natuurlijk maakt dit de kathode van V1a negatiever ten opzichte van zijn rooster, zodat eigenlijk het rooster sterker in dezelfde richting wordt gestuurd als door onze oorspronkelijke positieve impuls. Deze gang van zaken blijft het cirkeltje rondgaan tot de gelijkspanning aan de anode van V1a gedaald is tot 120 V (waarde tussen haakjes), op welk ogenblik de gelijkspanningsdeler R5—R7 de rooster-spanning van V1b op + 39 V brengt. De kathodes staan nu op + 60 V (als gevolg van de anodestroom door V1a, die geringer is dan zij was door V1b, tengevolge van de grotere anodeweerstand R3), hetgeen betekent, dat het rooster van V1b—29 V is t.o.v. zijn

Ook U heeft belang bij deze advertentie!

Let in de toekomst op de naam MANREP

Het staat borg voor exclusieve producten

MANREP LIMITED — ELECTRONIC DIVISION

PERMABIT

PERMATEP

hebben bijna
ONBEGRENSEDE
levensduur en vergen
geen onderhoud!

Aan alle Amateur- Vak- en Bedrijfs-
ELECTRONICI !!

M.B.

Wij hebben het genoegen U hierbij op **WARE GROOTTE** één der fenomenale LiteSOLD soldeerbouten te presenteren. Het is de kleinste van een uitgebreide serie welke aan alle eisen der Radio-, Televisie-, Telecommunicatie- en verwante industrieën tegen billijke prijs kan tegemoet komen. Om U een indruk te geven van de capaciteiten en eigenschappen van nevenstaande "TRANSISTOR AGE"-en bij uitstek voor de Reparatoren en Productietechnici interessante bout, volgt een technische specificatie:

Lengte 15 cm
Gewicht 15 gm (zonder snoer)
60 gm (met snoer)

ALLE VOLTAGES verkrijgbaar zonder prijverhoging.

Gewikkeld element met
vervangbare of vaste stift.
Stift diam. 2,5-3,2 mm
(3/32"-1/8")

Stift materiaal **PERMABIT**.

PERMATIP of koper.

Opwarmingstijden (Standaard element)
tot 250°C 1 min.

tot verzadiging
(ca. 400°C) 3½ min.

Bedrijfsvermogen 10 Watt

Verrijgbaar (tot 50 V) in

TEMPERATUUR COMPENSERENDE

uitvoering met zeer verkorte

opwarm- en hersteltijden.

Handvat uitwisselbaar voor

alle overeenkomstige elementen.

Prijs compleet met warmte-

bestendig deksel en 1,85 m

bijzonder soepel koord vanaf

f 14,50

Voor verdere inlichtingen
aangaande LiteSOLD soldeerbouten en (zeer nuttige)
accessoires wende U zich tot
Uw handelaar of direct tot ons,
als alleenvertoegenwoordiger
voor de Benelux.

Hoogachtend,
MANREP LIMITED,
Sarphatistraat 41
AMSTERDAM

Solder Pro

LiteSOLD betekent VEELZIJDIGHEID !

HI-FI WEERGAVE

Vervolg van pagina 228.

kan optreden en uw plaat dus veel langer mee kan.

Draai echter nooit oudere 78 toeren platen met de langspeelnaald, maar dan zeker skating zal optreden met evenredig slechte weergave en grote platenslijtage.

Het bovenstaande geldt voor zuiver rond geslepen naaldpunten. Sommige fabrieken brengen ovale naaldpunten in de handel, waarbij de grootste afronding van de punt voor 78 toeren platen ca 0,007 mm bedraagt en de kleinste dwars erop ca. 0,004 mm.

De brede kant moet dan dwars op de groef staan bij het afspelen. Deze naaldpunt geeft een betere weergave van de hoogste frequenties, terwijl

ook het z.g. pinch-effect, waarover wij later iets meer vertellen, minder is. Voor 33½ toeren platen is de hoek van de naaldpunt eveneens ca 40 — 50°, de straal van de naaldpunt is echter kleiner en wel ca 0,00025 tot 0,0005 mm.

Vooraf voor dit toeren verdient het aanbeveling diamanten naaldpunten toe te passen, daar het toenemen van de distorsie door materialen als b.v. saffier en osmium door slijtage van de naaldpunt reeds na ca 40 speelluren merkbaar wordt.

Door diverse fabrikanten zijn pogingen ondernomen om een naaldpunt te ontwerpen, die zowel bruikbaar is voor langspeel als voor 78 toeren platen. Dit blijft echter een ongelukkig compromis. Noch voor de ene noch voor de andere wordt max. kwaliteit bereikt; deze pick-ups zijn dan ook vrijwel van de markt verdwenen. (wordt vervolgd)

TRANSISTORVERSTERKER in micro-uitvoering

De Bell Laboratoria in de U.S.A. hebben een transistorversterker ontwikkeld met uiterst kleine afmetingen, n.l. 38 mm lang en een diam. van 3 mm ! Het betreft een laboratorium uitvoering van een breedband-versterker voor inbouw in dunne coaxialeidingen. Door de minuscule afmetingen zal het in de toekomst mogelijk zijn, dergelijke versterkers als een onverbreekelijk deel van de kabel, uit te voeren.

De versterker bevat één speciale transistor en heeft een versterking van 22 dB, bij een bandbreedte van 0,4—11 MHz.

Deze versterking is voldoende om de demping te compenseren van 2,4 km coaxiaalkabel. De bandbreedte is voldoende voor twee T.V.-kanalen, of 2500 spreekkanalen bij draaggolftelefonie.

De voeding vergt slechts 1/10 W, 5 mA bij 22 V. Ongeveer de helft van deze spanning gaat verloren in de spanningsregeling. Afstandsvoeding via de binnenleiding der coaxiaalkabel is mogelijk.

In totaal bevat deze versterker elf onderdelen:

1 ingangstraaf, 1 uitgangstraaf, 1 tetrode transistor, 1 smoorspoel, 1 tantal-elco, 4 weerstanden, 2 siliciumdioden. Het geheel is geplaatst in een metaalen huisje van 4 mm diameter. De siliciumdioden regelen de kritische bedrijfsspanningen.

De emitterstroom der transistor wordt door een ster-tegenkoppeling gestabiliseerd. Een andere tegenkoppeling houdt de versterking constant en be-

bepaalt het frequentie-verloop.

De breedband-trafo's, moeten een goede aanpassing geven van de versterker aan de coaxiaalgeleiders. Het belangrijkste onderdeel der versterker is natuurlijk de tetrode-transistor. Het grote frequentiebereik wordt echter niet alleen door de tetrodeversterking verkregen, ook de uiterst kleine afmetingen en de daaruit voortvloeiende extreem korte looptijden van het transistormechanisme, spelen een grote rol.

Het germaniumkristal is ca. 2,5 mm lang. In het midden, waar de doorsnede ong. 5 mm² bedraagt, scheidt een zeer dunne laag beide einden. Deze scheidingslaag is slechts 0,0075 mm dik en heeft aan beide zijden een aansluiting. Ook aan de einden van het kristal bevindt zich een aansluiting. De transistor is overtrokken met een beschermende laag en heeft een zepelinvorm; afmetingen: 6,5 mm lang en minder dan 2,5 mm diameter.

De transformatoren zijn ca 2,5 mm lang, de doorsnede is 3 mm. Voor de elektrische waarde is de ferritsoort der kern bepalend. De beide siliciumdioden zijn de kleinste onderdelen, met slechts 1 mm diameter. Deze micro-versterker mist regelingen voor de versterking en de frequentiecompensatie.

Voor lange overdrachtsbereiken is de versterker dus niet geschikt, ook al door de relatief grote, niet-lineaire vervorming. Desondanks beloofd deze micro-versterker t.z.t. een opvallende verbetering in de kabeltechniek te geven.

R-E

bezoekt de Parijse P.D.

Hoofredactie en onze Parijse medewerker hebben niet weinige uren zoek gebracht op de jongste tentoonstelling van Radio-onderdelen, begin Maart te Parijs gehouden.

Zoals de niet weinige Nederlanders, die deze manifestatie van de Franse radio-industrie bezochten, weten, is deze expositie daarom al een unicum, omdat er geen enkel volledige radio-apparaat te zien is.

Wat men er vindt zijn slechts onderdelen en de fabrikant en de amateur moet dan verder maar zelf uitmaken wat hij er mee beginnen kan.

Dat vereist in de gauwigheid veel fantasie!

Maar, eigenlijk liggen de kaarten geheel anders. Het betreft hier n.l. een soort Franse markt voor beroepslieden en zij komen meestal wel met omschreven plannen de enorme hallen aan de Porte de Versailles binnen.

De fabrikant van de onderdelen weet dat maar al te goed en houdt daar dus bij zijn uitstalling terdege rekening mede. Maar desondanks tracht hij de heren nu en dan even uit het evenwicht te brengen door hun pad te kruisen met heel iets nieuws, iets bijzonders. Zo is deze Salon dus meteen een bron van vele verrassingen.

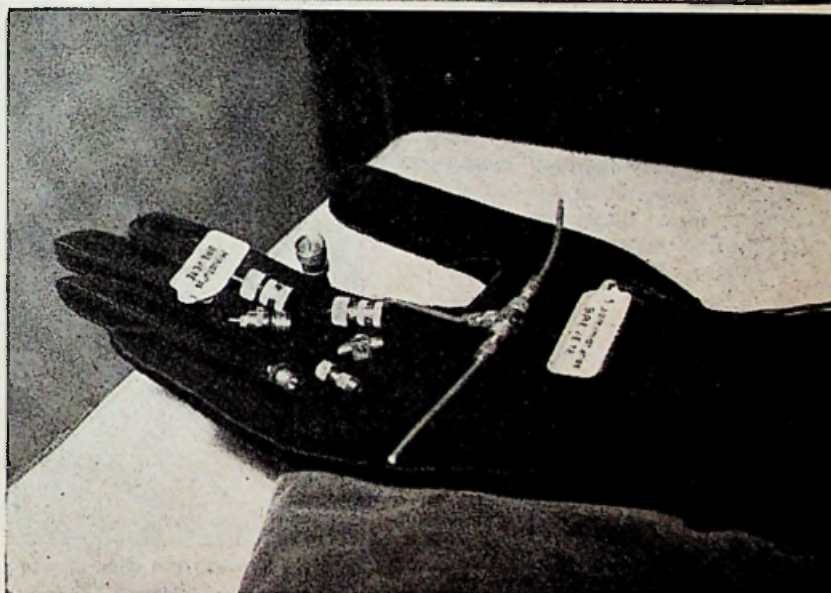
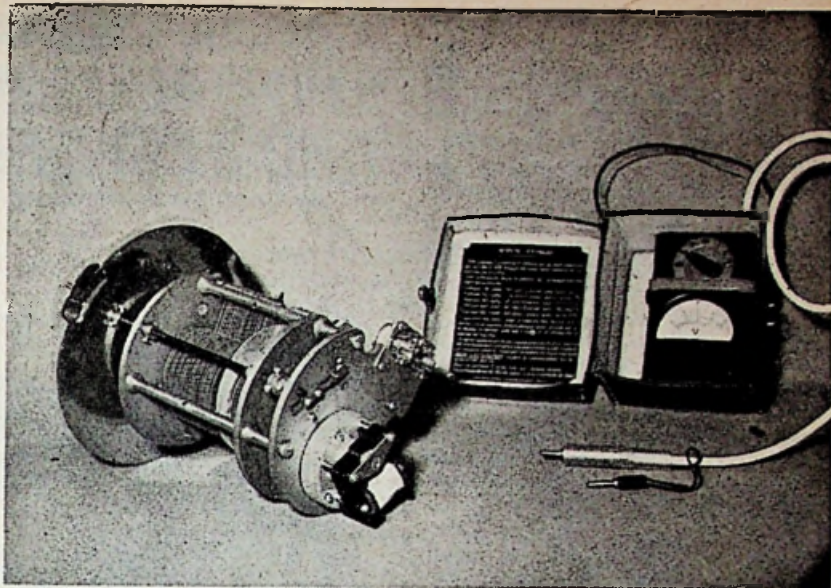


Foto boven :

Afstandsbestuurbare condensator.

Foto midden :

Miniatuur h.f.-kabelverbindingen

Foto onder :

Luidspreker-installatie met ingebouwde transistorversterker.

Indien men echter enige hectaren met radio-onderdelen bezaait en daar verder over heen een lichte saus van een fuifstemming giet dan krijgt het verraars van deze bijzondere zaken iets van een arabelton spelletje.

Wie het eerst zo'n prijsje naar boven haalt trekt de ander dan aan de mouw:

„Hèb je dat daar gezien?“ Maar die ander zal het wijze hoofd meewarig schudden en zeggen: „Ach kerel, dan moet je daar eens gaan kijken!“

Schrijver dezes zou best de hele hoop onderste boven willen graaien, maar inderdaad stel je bij dit moois toch de vraag: „Wat heeft een fatsbenlijk radio-amateur daar nu aan?“

Eerlijk als je al die dure en stoere schullen ziet liggen, dan schreeuwen ze je als beroorde eenling merendeels toe: „Afblijven! Wel kijken, maar... afblijven!“

Dat dooit roet in het eten en geeft een bittere nasmaak. We kunnen ons best voorstellen, dat zulk een expositie voor de amateur een hellegang is. Daar is slechts één lichtpunt: men kan er van leren. De vindingrijkheid van de amateur wordt werkzaam.

Zo wordt het **RE**-bezoek ten leste een redactionele keten van ernst en luim.

Na veel zeven en ziften, laten we hier enige staaltjes volgen:

Een miniatuur-triller

Wij weten uit bittere ervaring, dat men er tegen op ziet triller-omvormers te gebruiken in tal van gevallen waar dat toch wel heel prettig zou zijn.

We denken hier b.v. aan kampeerontvangers, afstandsbesturing enz. Men redeneert daarbij al vlug, dat 60 V bij b.v. 10 mA nauwelijks door omvorming uit een beperkt laagspanningscelletje te betrekken is. Daarom houdt men zich dan ook maar aan de afzonderlijke gloei-stroombron en de anodebatterij.

Toen we echter in 1945 ons eerste radio-bestuurbare scheepsmodelletje van 70 cm lengte in bedrijf stelden, maakten we voor de voeding van het 3 M-ontvanger-tje een miniatuur-trillertje uit een oud telefoonzoemertje. De transformator was een uitgangstransformator van een klein luidsprekertje. Zulke trillertjes zijn nu in de handel en we vonden ze in de stand van Heyman, met de volgende eigenschappen:

Code num.	voed. V	grens span. V	max. str. A	loop verbr. mA
1.5 D I	1,5	1,2—1,8	2	110
2 D I	2	1,5—2,5	2	95
3 D I	3	2,5—3,5	2	60
4 D I	4	3—4,8	2	50
6 D I	6	5—7	1,5	40

Rimlockvoet met aansluiting als te zien in de figuur hiernaast.

De frequentie bedraagt 150 Hz. Con-

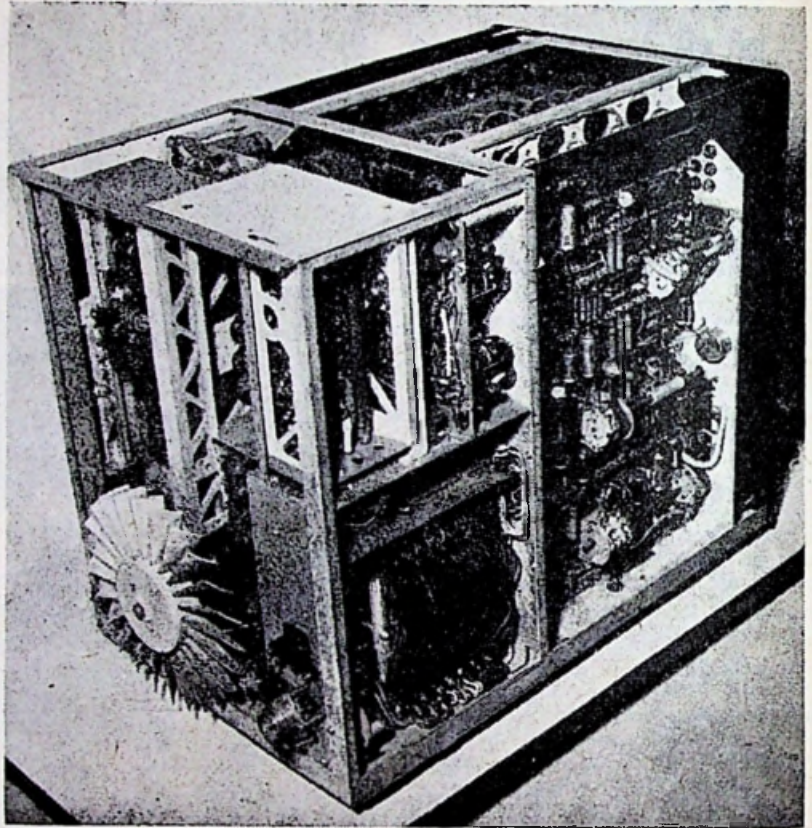
tactoveraan 80 % ontstoring door een capaciteit van 0,05—0,1 μ F. Gewicht: 32 gram.

Wat hier vooral van belang is, is de loopstroom, die ca 150 mW bedraagt. Dit is dus het minimum verbruik.

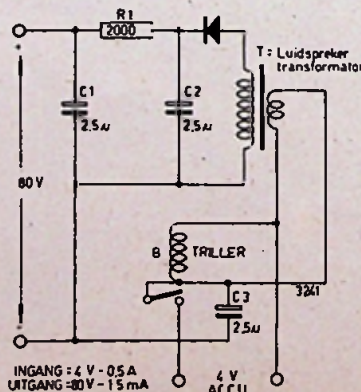
De praktische les uit het een en ander is: Dat het wel degelijk mogelijk is om, b.v. een kampeerontvanger-tje,

uit een miniatuur accu te voeden. Het totale stroomverbruik behoeft daarbij niet groter te worden dan 0,5 A, de gloeidraadvoeding inclusief.

Ook voor transistorvoeding kan het een en ander zin hebben. Een kleine accu is nu eenmaal een veel goedkopere en betere voedingsbron dan een serie batterijen.



Industrieel chassis met „ge forceerde luchtcooling“.



MINIATUUR TRILLERVOED.
v/h aangeduide scheepsmodel
met afstands besturing



SCHRIFTELIJK EXAMEN VAN HET NEDERLANDS RADIOGENOOTSCHAP

VOORJAAR 1956

BEHANDELD DOOR J. H. M. DEN BREMER IN SAMENWERKING MET DE EXAMENCOMMISSIE VAN HET NEDERLANDS RADIOGENOOTSCHAP

TECHNICUS

A

① Los a en b op uit:

$$\frac{\log a}{\log b} = 3$$

$$\log a - \log b = -2$$

als gegeven is, dat het grondtal van het logaritmestelsel 10 is.

Oplissing:

Uit $\frac{\log a}{\log b} = 3$ volgt:

$$\log a = 3 \log b$$

$$= \log b^3$$

Hieruit volgt dat $a = b^3$ (1)

Uit $\log a - \log b = -2$ volgt:

$$\log \frac{a}{b} = -2$$

$$\frac{a}{b} = 0,01 \dots\dots\dots(2)$$

Substitueert men $a = b^3$ in vergelijking (2) dan vindt men:

dus $b^2 = 0,01$
 $b = +0,1$ en $b = -0,1$

Hieruit volgt voor a :

$$a = +0,001 \text{ en } a = -0,001$$

Alleen de positieve waarden van a en b voldoen aan de oorspronkelijke vergelijkingen, omdat het niet mogelijk is, de logaritme van een negatief getal te nemen.

② Van een hoogte van 45 m boven de grond laat men een stalen kogel vallen. Als de kogel bij de botsing met de grond 80 % van zijn bewegingsenergie kwijt raakt, hoe ver stuit hij dan na deze botsing omhoog?

De luchtweerstand mag verwaarloosd worden.

$$g = 10 \text{ m/sec}^2.$$

Oplissing:

De hoogte welke de kogel na de botsing bereikt, kunnen we met gebruikmaking van de onderstaande redenering berekenen:

De oorspronkelijke potentiële energie van de kogel wordt

tijdens de val omgezet in kinetische energie. Juist vóór de kogel de grond raakt is deze omzetting volkomen en bezit hij alleen nog maar kinetische energie. Onmiddellijk na de botsing heeft de kogel nog steeds alleen kinetische energie; deze wordt echter naarmate de kogel zich verder van het aardoppervlak verwijdert weer omgezet in potentiële energie.

Zodra het hoogste punt bereikt is, is ook deze laatste omzetting weer volkomen.

Indien tijdens de beweging en bij de botsing geen verliezen optreden, is het duidelijk dat de kogel na de botsing weer de oorspronkelijke hoogte van 45 meter zal bereiken. Bij de botsing gaat echter 80 % van de energie verloren met als gevolg dat de potentiële energie in het hoogste punt na de botsing slechts 20 % van de oorspronkelijke zal bedragen.

Voor de oorspronkelijke potentiële energie W_1 geldt

$$W_1 = G \times h_1$$

(G is de kracht in Newton, waarmee de aarde aan de kogel trekt. h_1 is de oorspronkelijke hoogte).

Na de botsing zal deze in het hoogste punt h_2 zijn:

$$W_2 = \frac{1}{5} W_1$$

$$G \times h_2 = \frac{1}{5} G \times h_1$$

Hieruit volgt:

$$h_2 = \frac{1}{5} h_1 = 9 \text{ m}$$

Bij de oplossing is de grootte van de versnelling van de zwaartekracht g niet van belang.

Het gegeven $g = 10 \text{ m/sec}^2$ is dus overbodig.

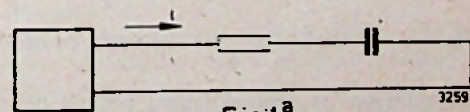


Fig.1^a

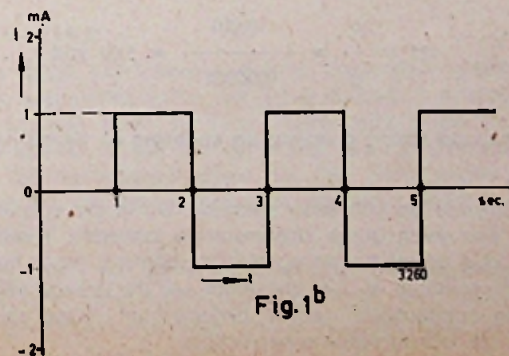


Fig.1^b

③ Een serieschakeling (zie fig. 1a en b) van een weerstand van $50 \text{ k}\Omega$ en een condensator met een capaciteit van $10 \mu\text{F}$ is aangesloten op een generator die onafhankelijk van de belasting een constante stroom levert.

De stroom door de serieschakeling keert na iedere seconde van richting om en de stroomsterkte bedraagt 1 mA . Bij het inschakelen van de stroom op het tijdstip $t = 1$ seconde was de condensator niet geladen.

Teken in afzonderlijke figuren met duidelijke schaalverdelingen langs de assen:

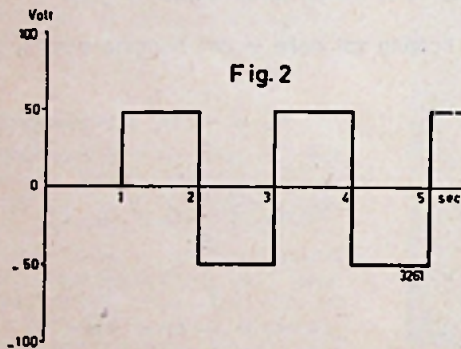
1. het verloop van de spanning op de weerstand als functie van de tijd;
2. idem voor de spanning op de condensator;
3. idem voor de spanning op de gehele schakeling.

Oplossing:

1. Gezien het feit, dat de stroomsterkte constant is, is de grootte van de spanning over de weerstand steeds:

$$u_r = I \times R = 0,001 \times 50 \times 1000 = 50 \text{ volt.}$$

Het teken van de spanning wisselt tegelijk met de richting van de stroom. In figuur 2 is het verloop van de spanning als functie van de tijd weergegeven.



2. De reeds genoemde constante stroom van 1 mA laadt de condensator gedurende de eerste seconde na het inschakelen. De lading welke de condensator gedurende deze tijd toegevoerd krijgt, bedraagt:

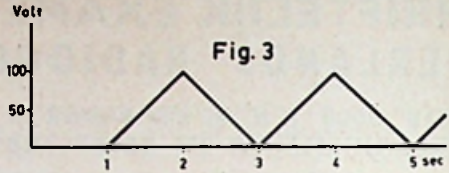
$$q = i \times t = 0,001 \times 1 = 0,001 \text{ coulomb.}$$

Bij de hierboven berekende lading bereikt de spanning over de condensator een waarde:

$$u_c = \frac{q}{c} = \frac{0,001}{0,00001} = 100 \text{ volt}$$

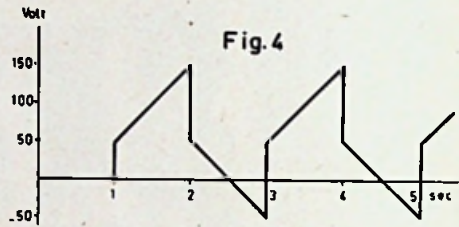
Evenals de lading q neemt de spanning u_c lineair met tijd toe.

Gedurende de volgende seconde wordt de condensator met een even grote stroomsterkte ontladen. Hierbij nemen dus zowel de lading als de spanning weer met dezelfde snelheid af. Aan het einde van de tweede seconde is de condensator geheel ontladen en is de spanning over de condensator weer 0 volt .



In fig. 3 is het verloop van de spanning over de condensator als functie van de tijd weergegeven.

3. De spanning welke over de gehele schakeling staat, is op elk moment gelijk aan de algebraïsche som van de spanning over de condensator en de spanning over de weerstand. Het verloop van deze laatste spanning is in figuur 4 weergegeven.



④ In figuur 5 zijn de impedanties Z_1 , Z_2 , Z_3 zuiver imaginaal en resp. gelijk aan $-jA$, $+jB$ en $-jA$. Het netwerk is over de klemmen 3 en 4 belast met een zuivere weerstand R .

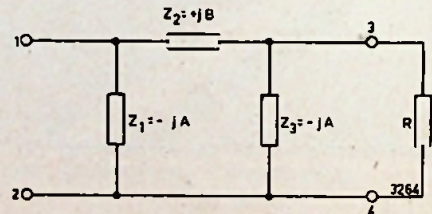


Fig. 5

a. Druk de ingangsimpedantie Z_{12} uit in A , B en R . In de uitkomst mag de noemer in gerangschikte complexe vorm blijven staan.

b. Bepaal vervolgens Z_{12} voor het bijzondere geval dat $A = B$.
Wat voor bijzonders merkt U op?

c. Als Z_1 en Z_3 elk worden gevormd door een verliesvrije condensator met een capaciteit van 1000 pF en Z_2 door een verliesvrije spoel met een zelfinductie van 1 mH , hoe groot is dan de hoekfrequentie ω_0 , waarbij het onder b bedoelde geval zich voordoet?

d. En hoe groot is dan Z_{12} , als $R = 100 \Omega$?

Oplossing:

a. De ingangsimpedantie Z_{12} kan men als volgt berekenen:

$$Z_{12} = \frac{Z_1 \cdot (Z_2 + \frac{Z_3 \cdot R}{Z_3 + R})}{Z_1 + Z_2 + \frac{Z_3 \cdot R}{Z_3 + R}}$$

$$= \frac{-jA \cdot (jB + \frac{-jA \cdot R}{-jA + R})}{-jA + (jB + \frac{-jA \cdot R}{-jA + R})} \times \frac{-jA + R}{-jA + R}$$

$$= \frac{-jA \{ jB (-jA + R) - jAR \}}{-jA (-jA + R) + jB (-jA + R) - jAR}$$

Na uitwerking en rangschikking naar reëel en Imaginair deel van teller en noemer vindt men:

$$Z_{12} = \frac{AR(B-A) - jA^2 B}{A(B-A) - jR(2A-B)}$$

b. Vult men in de gevonden uitdrukking in: $A = B$, dan wordt Z_{12} :

$$Z_{12} = \frac{-jA^3}{-jR \cdot A} = \frac{A^2}{R}$$

Blijkens dit resultaat is Z_{12} reëel. De schakeling werkt voor het bijzondere geval, dat $A = B$, blijkbaar als een impedantiëstransformator, waardoor men, door geschikte keuze van A , de weerstand R tot elke gewenste waarde omhoog of omlaag kan transformeren, uiteraard binnen praktische grenzen.

c. $Z_2 = jA = j\omega L$ Dus $A = \omega L$

$$Z_1 = Z_3 = -jB = \frac{1}{j\omega C} \quad \text{Dus } B = \frac{1}{\omega C}$$

$A = B$,

$$\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{10^{-3} \cdot 10^{-9}}}$$

$$= 10^6 \text{ rad. per seconde.}$$

d. Uit dit laatste resultaat volgt direct

$$A = \omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}$$

$$= 1000$$

Dus:

$$Z_{12} = \frac{A^2}{R}$$

$$= 10000 \text{ ohm}$$

B

① Waarom geschiedt in een normaal ontvangtoestel de sterkteregeling (met de hand) in het l.f.-gedeelte?

Oplissing:

Elke moderne ontvanger is voorzien van een automatische sterkteregeling. Deze regeling is zo ingericht, dat de versterking van het middenfrequent en eventueel het hoogfrequent gedeelte der ontvanger zó geregeld wordt, dat de m.f.-spanning op de detector binnen zekere grenzen tenaaste bij onafhankelijk is van de grootte van de ingangsspanning.

Een sterkteregeling in het bovengenoemde gedeelte is principieel niet mogelijk, omdat de werking hiervan door die van de ASR teniet zou worden gedaan; men dient de handregeling dus na de detector op te nemen.

② De uitgangstransformator in een toestel, waarvan een goede weergavekwaliteit verlangd wordt, heeft meestal grotere afmetingen dan die welke wordt toegepast in toestellen waaraan minder hoge eisen worden gesteld, terwijl bovendien speciale wikkelmethode worden toegepast om de spreidingszelfinductie klein te houden.

Wat zijn hiervan de technische gronden?

Oplissing:

De voornaamste redenen, om de uitgangstransformator vrij grote afmetingen te geven, zijn:

a. Goede weergave van de lage tonen; hiertoe dient o.a. de primaire zelfinductie een vrij grote waarde te hebben. Dit kunnen we onmiddellijk inzien, als we het vervangingsschema van een transformator voor lage frequenties tekenen. In figuur 6 is een dergelijk vervangings-

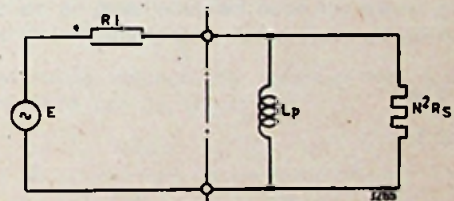


Fig. 6

schema getekend, waarbij de transformator op een wisselstroombron (dit is normaal de eindbuis van het toestel) is aangesloten.

Uit deze figuur zien we duidelijk dat, indien $\omega L_p \gg N^2 R_s$, de primaire zelfinductie praktisch geen invloed heeft. Zodra echter niet langer aan deze eis wordt voldaan, zal een gedeelte van de wisselstroom door L_p vloeien en dus niet door de luidsprekerspoel.

Opmerking:

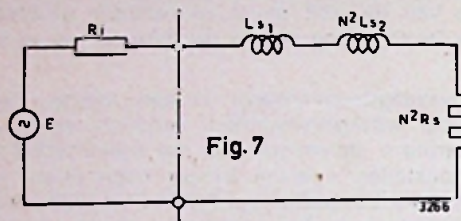
Uit de figuur blijkt tevens, dat de inwendige weerstand van de wisselstroombron van grote invloed is. Is namelijk R_i klein, dan heeft L_p veel minder effect dan in het geval dat R_i groot is. Uit deze laatste overweging volgt, dat de eigenschappen van een transformator niet los van die van de bijbehorende eindtrap kunnen worden beschouwd.

b. Beperking van de vervorming door de transformator. Indien een grote kerndoorsnede wordt toegepast, kan men de waarde der magnetische inductie lager houden

dan wanneer een kleine kerndoorsnede wordt toegepast. In het geval van een lagere inductie is de kans op verzadiging van het ijzer veel kleiner met als gevolg geringere vervorming door de transformator.

c. Het rendement van de transformator kan groter zijn. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de lagere magnetische inductie (ijzer verliezen nemen toe met de inductie) en de mogelijkheid om gezien het kleine, vereiste aantal wikkelingen dikker draad toe te passen, waardoor de koper verliezen worden beperkt.

Een kleine waarde van de spreidingszelfinductie is van belang voor de weergave van de hoge tonen. Dit blijkt o.a. uit het vervangingschema der transformator voor hoge frequenties dat in figuur 7 is getekend.



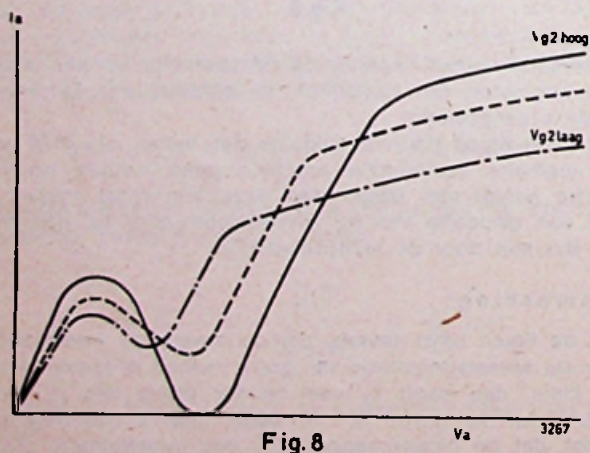
Zodra geldt, dat $\omega(L_{s1} + N^2L_{s2})$ niet te verwaarlozen is, zal de stroom door de luidsprekerspoel afnemen. Uit deze figuur blijkt ook weer, dat de inwendige weerstand van de wisselstroombron van grote invloed is. Is namelijk R_i groot, dan is het effect van de spreidingszelfinductie veel kleiner dan in het geval van een kleine inwendige weerstand

③ Teken in één figuur de anodestroom-anodespannings-karakteristieken van een tetrode voor één bepaalde stuurroosterspanning en drie verschillende schermroosterspanningen.

Geef aan, welke van deze karakteristieken bij de hoogste en welke bij de laagste schermroosterspanning behoort.

Oplissing:

Zie figuur 8.



④ Van een bepaalde buis kan de dynamische $i_a - v_x$ karakteristiek in de nabijheid van het instelpunt worden voorgesteld door de betrekking $\Delta i_a = S \Delta v_g + b (\Delta v_g)^2$. Tussen het rooster en de kathode van deze buis staan

tegelijktijd een sinusoidale h.f.-spanning en een sinusoidale l.f.-spanning.

Toon aan, dat in de anodestroom een gemoduleerde h.f. component voorkomt.

Oplissing:

Uitgaande van de gegevens kan men schrijven:

$$\Delta v_g = A \cos. pt + B \cos. \omega t.$$

In deze formule is A de amplitude van de l.f.-spanning met frequentie p en B de amplitude van de h.f.-spanning met frequentie ω .

Voor de anodestroom geldt:

$$\begin{aligned} \Delta i_a &= S(A \cos. pt + B \cos. \omega t) + \\ &\quad b(A \cos. pt + B \cos. \omega t)^2 \\ &= SA \cos. pt + SB \cos. \omega t + bA^2 \cos^2. pt + \\ &\quad + 2 bAB \cos. pt \cos. \omega t + bB^2 \cos^2. \omega t \\ &= SA \cos. pt + SB \cos. \omega t + \frac{1}{2} bA^2 (1 + \cos. 2pt) + \\ &\quad + 2 bAB \cos. pt \cos. \omega t + \frac{1}{2} bB^2 (1 + \cos. 2\omega t). \end{aligned}$$

De h.f. componenten hiervan zijn:

$$\frac{1}{2} bB^2 \cos. 2\omega t \text{ en:}$$

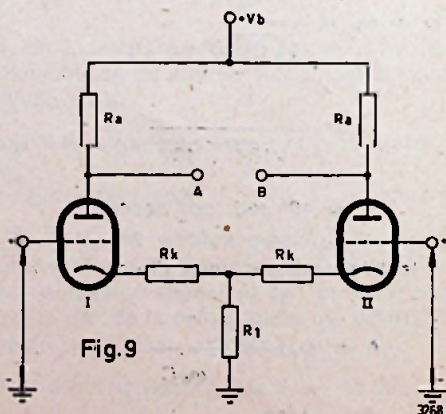
$$\begin{aligned} SB \cos. \omega t + 2 bAB \cos. pt \cos. \omega t &= \\ &= SB \left\{ 1 + \left(\frac{2bAB}{S} \right) \cos. pt \right\} \cos. \omega t \end{aligned}$$

Uit bovenstaande formules blijkt, dat de laatstgenoemde component een in amplitude gemoduleerde h.f.-stroom is.

c

① In deze schakeling (zie fig. 9) zijn de buizen I en II identiek. Er geldt:

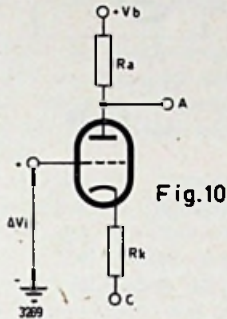
$$\begin{aligned} S &= 7 \text{ mA/V} \\ R_i &= 0,6 \text{ M}\Omega \\ R_n &= 200 \text{ k}\Omega \\ R_k &= 500 \Omega \\ R_l &= 180 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$



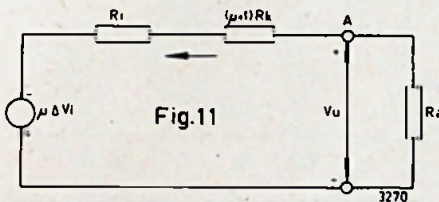
Bereken de spanningsverandering die optreedt tussen de klemmen A en B wanneer de spanning tussen het rooster van buis I en aarde 2 mV stijgt, terwijl de spanning tussen het rooster van buis II en aarde evenveel daalt.

O p l o s s i n g :

1. Aangezien de schakeling een zuivere balansschakeling is en de beide buizen een even grote, doch tegengesteld gerichte, spanningsverandering aan het rooster krijgen toegevoerd, zal de stroom door de gemeenschappelijke kathodeweerstand R_k constant zijn. De beide buizen beïnvloeden elkaar dus niet en we kunnen één helft van de schakeling afzonderlijk beschouwen. Zie figuur 10.



Punt C heeft een constante spanning. Uit deze figuur blijkt, dat we te doen hebben met het bekende geval van een buis, welke een niet ontkoppelde kathodeweerstand heeft.

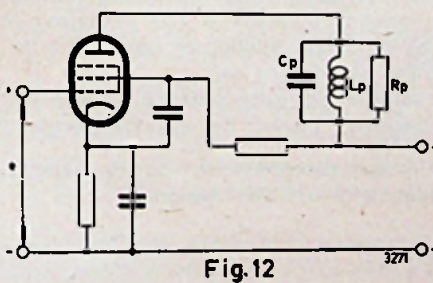


Het vervangingschema van een dergelijke buis is in fig. 11 getekend. Uit de laatste figuur blijkt:

$$\Delta V_{ii} = \frac{-\mu \Delta V_i R_a}{R_i + (\mu + 1) R_k + R_a} = -0,58 \text{ volt}$$

Het minteken betekent dat in A de spanning daalt. De spanning van het punt B zal evenveel stijgen, zodat:

$$V_{AB} = 1,16 \text{ volt}$$



② Aan het rooster van de in figuur 12 getekende pentode ($R_i = \infty$) wordt een sinusvormig in amplitude gemoduleerd signaal aangesloten. De frequentie van de modulatiespanning is het honderdste deel van de frequentie van de draaggolfspanning. Over de in de anodeketen geplaatste parallel LCR kring welke afgestemd is op de draaggolffrequentie wordt dan

ook een sinusvormig in amplitude gemoduleerd signaal verkregen. Uit metingen blijkt, dat de modulatie diepte van dit signaal de helft bedraagt van de modulatie diepte van de aan het rooster aangesloten spanning. Bereken met behulp van het bovenstaande de kwaliteitsfactor Q van de parallelkring.

Hierbij mag aangenomen worden dat de impedantie van de parallelkring voor beide zijfrequenties even groot is.

O p l o s s i n g :

Aangezien de modulatie diepte van de spanning in het anodecircuit de helft is van de modulatie diepte in het roostercircuit, volgt hieruit, dat de zijbandfrequenties t.o.v. de draaggolffrequentie met een factor 2 worden verzwakt.

Omdat de inwendige weerstand van de buis oneindig mag worden verondersteld, betekent dit, dat de impedantie van de parallelkring voor de zijbandfrequenties $\frac{1}{2} \times$ zo groot is als voor de draaggolffrequentie. Voor een parallelkring geldt:

$$|Z| = \frac{|Z_R|}{\sqrt{1 + (Q\beta)^2}}$$

In dit geval is dus:

$$|Z| = \frac{1}{2} |Z_R|$$

$$\sqrt{1 + (Q\beta)^2} = 2$$

$$1 + (Q\beta)^2 = 4$$

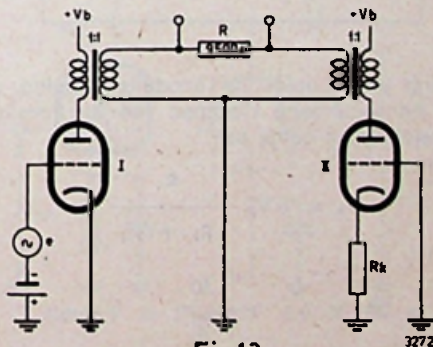
$$Q^2 \beta^2 = 3 \rightarrow Q\beta = \sqrt{3}$$

$$\beta = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$$

Voor een kleine verstemming, waarvan hier sprake is (f verschilt 1% van f_0), geldt:

$$\beta = \frac{2\Delta f}{f_0} = \frac{2 \cdot 1}{100} = \frac{1}{50}$$

$$Q = 50 \sqrt{3} \approx 87$$



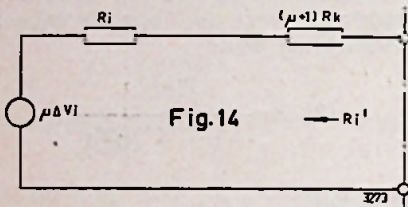
③ De beide buizen uit de in fig. 13 aangegeven schakeling zijn gelijk in eigenschappen en hebben in het beschouwde werkgebied een steilheid van 2 mA/V en een inwendige weerstand van 10 kΩ. De kathodeweerstand R_k van buis II heeft een waarde

van 500 Ω. De beide transformatoren met transformatieverhoudingen 1 : 1 mogen als ideaal worden beschouwd. Bereken de effectieve waarde van de spanning, die over de weerstand R ontstaat tengevolge van de aan het rooster van buis I aangelegde wisselspanning e, waarvan de effectieve waarde 0,1 volt bedraagt. Er kan worden aangenomen, dat de frequentie van de spanning zo laag is, dat de invloed der buiscapaciteiten kan worden verwaarloosd.

Oplossing:

De impedantie, welke we „naar rechts kijkend“ in de primaire klemmen van de rechtse transformator zien, is gelijk aan de inwendige weerstand van de bijbehorende buisschakeling.

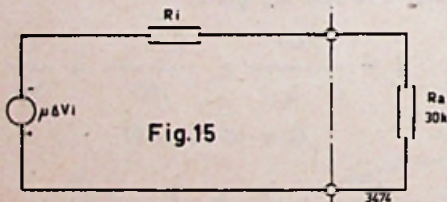
Deze buisschakeling bestaat uit het bekende geval van een buis met een niet ontkoppelde kathodeweerstand.



Het vervangingschema is in figuur 14 getekend. De inwendige weerstand der buisschakeling is gelijk aan:

$$\begin{aligned} R_i &= R_i + (1 + \mu) R_k \\ &= 10000 + (1 + 20) 500 \\ &= 10000 + 10500 \\ &= 20500 \Omega. \end{aligned}$$

De secundaire klemmen van de linker transformator zijn dus belast met een weerstand van: 20500 + 9500 = 30.000 Ω. Deze laatstgenoemde weerstand is gelijk aan de anodebelastingsweerstand van de linker buis. Het vervangingschema van de linker buis is in figuur 15 getekend.



De spanning welke over de anode-impedantie en dus ook over de secundaire klemmen van de transformator wordt ontwikkeld, is gelijk aan:

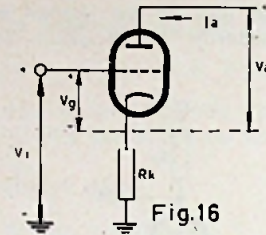
$$\begin{aligned} V_a &= \mu V_g \frac{R_a}{R_i + R_a} \\ &= 20 \times 0,1 \times \frac{30}{40} = 1,5 \text{ volt.} \end{aligned}$$

De gevraagde spanning welke over de weerstand R wordt ontwikkeld is gelijk aan:

$$\frac{9500}{30000} \times 1,5 = 0,475 \text{ volt}$$

Opmerking:

Indien het vervangingschema van de buisschakeling met niet-ontkoppelde kathodeweerstand niet bekend is, dan volgt dit onmiddellijk uit toepassing van de triode-vergelijking voor dit geval: (zie figuur 16):



$$I_a = S V_g + \frac{V_a}{R_i} \dots\dots(1)$$

$$V_g = v_i - I_a R_k$$

$$V_a = - I_a (R_a + R_k)$$

De laatste beide vergelijkingen ingevuld in (1) geven:

$$I_a = S v_i - S I_a R_k - I_a \times \frac{R_a + R_k}{R_i}$$

$$I_a \left(1 + S R_k + \frac{R_a + R_k}{R_i} \right) = S v_i$$

$$I_a = \frac{\mu V_i}{R_i + R_a + (1 + \mu) R_k}$$

Uit deze laatste formule volgt onmiddellijk het vervangingschema.

D

①

a. De statische steilheid van de I_a - V_{g1} karakteristiek van een versterkerbuis kan op twee manieren worden bepaald, n.l. door de roostergelijkspanning te variëren of door een roosterwisselspanning aan te leggen.

Beschrijf hoe de laatst bedoelde meting verloopt en welke typen meetinstrumenten U zou gebruiken. Teken het schema van de meetopstelling en geef hierin de waarden der gebruikte onderdelen aan.

Geef aan waarom aan deze methode de voorkeur dient te worden gegeven boven de eerstgenoemde methode.

b. Beschrijf een meetmethode voor de bepaling van de conversiesteilheid van een mengbuis.

Oplossing:

Bij het meten van de steilheid door middel van een roosterwisselspanning, wordt het quotient van de anode-wisselstroom en van de roosterwisselspanning bepaald. Per definitie geldt namelijk:

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta V_g} \text{ bij } V_a = \text{constant.}$$

In het geval van een sinusvormige roosterwisselspanning geldt:

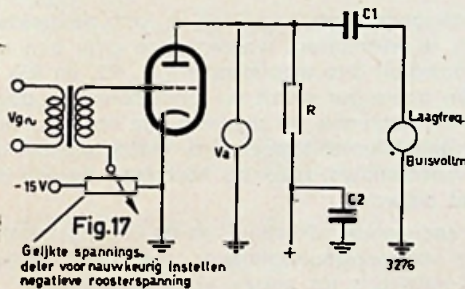
$$S = \frac{i_a \sim}{v_g \sim} \text{ bij } V_a = \text{constant.}$$

Wil het laatstgenoemde quotient gelijk zijn aan de steilheid, dan mag in het anodecircuit geen impedantie worden opgenomen, die niet t.o.v. de R_i van de buis te verwaarlozen is. (Indien namelijk niet aan deze laatste eis wordt voldaan, zouden we een dynamische steilheid meten).

Bij deze meting dient de roosterwisselspanning zo klein te worden gekozen, dat het gebruikte deel der karakteristiek recht mag worden verondersteld. We meten dus op deze wijze de steilheid van de buis bij een bepaalde gelijkstroominstelling.

Wat betreft de grootte der roosterwisselspanning en de gebruikte onderdelen het volgende:

Stel dat de steilheid van een buis welke een nominale steilheid van 5 mA/V heeft, moet worden bepaald. We kiezen de roosterwisselspanning zo klein mogelijk, de anodewisselstroom moet echter nog goed meetbaar zijn. Een eenvoudige en zeer bruikbare methode om de anodewisselstroom te meten is het opnemen van een kleine weerstand in het anodecircuit en hierover met behulp van een laagfrequent buisvoltmeter de anodewisselspanning te meten. De schakeling is in figuur 17 getekend.



Een zeer goed meetbare waarde der anodewisselspanning is 100 mV.

Kiezen we de weerstand $R = 500 \Omega$, dan moet door deze weerstand een wisselstroom van 0,2 mA vloeien. (Een weerstand van 500Ω is zó klein, dat deze ook meestal t.o.v. de inwendige weerstand van trioden kan worden verwaarloosd; men moet deze weerstand echter ook weer niet té klein kiezen, omdat hierdoor de condensator C2 nodeloos groot gekozen moet worden).

Voor de beschouwde buis is een roosterwisselspanning van $v_g = i_a/S = 0,2/5 = 0,04 \text{ V}$ nodig. Deze spanning is inderdaad zo klein, dat de i_a - v_g karakteristiek over dit gebied recht verondersteld mag worden. Ook is de gevoeligheid van een normale l.f.-buisvoltmeter zodanig, dat met dezelfde roosterwisselspanning buizen met een steilheid van b.v. 1 mA/V gemakkelijk kunnen worden gemeten.

In het getekende schema wordt de roosterwisselspanning via een transformator toegevoerd; dit is niet essentieel, het kan op verschillende manieren.

Het is echter wel wenselijk, dat de negatieve voorspanning afzonderlijk ingesteld kan worden, zodat de steilheid gemakkelijk bij verschillende instellingen gemeten kan worden.

Hoewel in principe voor de roosterwisselspanning een spanning met frequentie 50 Hz kan worden gebruikt, heeft dit een aantal nadelen. Bij de hierboven genoemde klei-

ne waarde der roosterwisselspanning kunnen gemakkelijk bromspanningen het meetresultaat beïnvloeden; bovendien moeten de condensatoren C1 en C2 vrij groot worden gekozen. Het is daarom aanbevelingswaardig om de frequentie van de roosterwisselspanning b.v. 1000 Hz te kiezen en condensator C1 zó klein te nemen, dat parasitaire 50 Hz-spanningen de meting niet kunnen beïnvloeden.

Het voordeel van de hierboven beschreven methode boven de methode, waarbij met een roostergelijkspanningsvariatie wordt gewerkt, is, dat deze nauwkeuriger en snellere metingen mogelijk maakt. (De schaal van de buisvoltmeter kan b.v. direct in mA/V worden geïjkt). De grotere nauwkeurigheid kunnen we gemakkelijk inzien, als we aannemen, dat we de steilheid van de hierboven genoemde buis nu gaan bepalen met behulp van een kleine roosterspanningsverandering.

We nemen aan, dat deze buis een anodegelijkstroom opneemt van 8 mA. In het anodecircuit bevindt zich b.v. een mA-meter met volle uitslag 10 mA. Indien de rooster gelijkspanning met 0,05 V verandert, dan verandert de anodegelijkstroom met 0,25 mA. Het zal zonder meer duidelijk zijn, dat het niet eenvoudig is, om deze kleine stroomverandering met een grote nauwkeurigheid af te lezen.

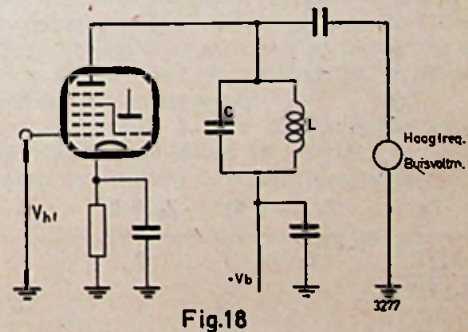
Om eenzelfde nauwkeurigheid als bij de meting met wisselstroom te bereiken, zou men de gelijkstroomvariatie met behulp van een gecompenseerd meetcircuit dienen te bepalen; dit laatste betekent echter een aanzienlijke complicatie (een dergelijk circuit moet bovendien steeds opnieuw worden ingesteld als de gelijkstroominstelling van de buis wordt veranderd).

Tot slot kunnen bij de wisselstroom-methode robuuste meetinstrumenten worden gebruikt, die zeer goed tegen overbelasting bestand zijn.

b. De conversiesteilheid van een mengbuis is per definitie:

$$S_c = \frac{i_a(\text{mf})}{V_g(\text{hf})} \text{ bij } V_a, V_{g2} = \text{constant.}$$

Uiteraard hoort bij een bepaalde conversiesteilheid een bepaalde oscillatorspanning. We moeten dus meten hoe groot de m.f.-component van de anodestroom bij een bepaalde h.f.-spanning aan het stuurrooster is. Dit kunnen we op de volgende wijze doen. (Zie figuur 18).



Met een signaalgenerator wordt een h.f.-spanning van maximaal 0,1 V aan het signaalrooster van de mengbuis gelegd. De frequentie van de signaalgenerator wordt zó ingesteld, dat deze met de oscillatorfrequentie de juiste middenfrequentie oplevert. De LC-kring in het anodecircuit is op de middenfrequentie afgestemd. De locale oscillator werkt normaal.

De impedantie van de LC-kring wordt zó laag gekozen, dat deze ten opzichte van de inwendige weerstand van de mengbuis kan worden verwaarloosd. (Aan deze laatste eis kan vrij gemakkelijk worden voldaan; de R_i van een mengbuis is ongeveer $1\text{ M}\Omega$ en een kringimpedantie van $50\text{ k}\Omega$ geeft dus slechts een fout van 5% , die eventueel nog in rekening kan worden gebracht).

De middenfrequentiespanning over de kring wordt met een hoogfrequentebuisvoltmeter gemeten; met behulp van de kringimpedantie kan hieruit de gezochte anodestroomcomponent worden berekend.

Bij deze meting dient zeer veel zorg aan de aansluiting en het aardpunt van de buisvoltmeter te worden besteed. Men dient zich door het wegnemen van de h.f.-spanning er van te overtuigen, dat de oscillatorspanning de buisvoltmeter niet doet uitslaan.

Indien de impedantie van de LC-kring in het anodecircuit niet bekend is, kan deze door een afzonderlijke meting worden bepaald.

Een zeer veel toegepaste methode is de volgende:

Aan het rooster van de mengbuis wordt een signaal met de middenfrequentie gelegd (de grootte van dit signaal wordt tijdens de meting constant gehouden) met behulp van een buisvoltmeter wordt de spanning welke over de afgestemde kring in het anodecircuit wordt ontwikkeld gemeten, deze spanning noemen we U_1 .

Parallel aan de kring wordt een bekende weerstand geschakeld (hiervoor kiest men het beste een koolweerstand waarvan de grootte ongeveer gelijk is aan de kringimpedantie); de spanning welke de buisvoltmeter nu aanwijst noemen we U_2 , nu geldt:

$$U_1 = \mu v_k \frac{Z_a}{Z_a + R_i} \quad (1)$$

$$U_2 = \mu v_k \frac{Z_p}{Z_p + R_i} \quad (2)$$

(In bovenstaande formule is Z_a de impedantie bij de resonantiefrequentie van de anodekring, Z_p de impedantie van de parallelschakeling van Z_a en Z_p , beide impedanties zijn reëel).

Door deling van (2) op (1) krijgt men:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{Z_a}{Z_p} \quad (3)$$

noemen $\frac{U_1}{U_2} = A$

$$A = \frac{Z_a}{\frac{Z_a \cdot R}{Z_a + R}} = \frac{Z_a (Z_a + R)}{Z_a \cdot R} = \frac{Z_a + R}{R} \quad (4)$$

In de laatste vergelijking is Z_a de enige onbekende en kan dus worden opgelost.

②

- Wat verstaat men onder kruismodulatie?
- Beschrijf een methode ter bepaling van de mate van

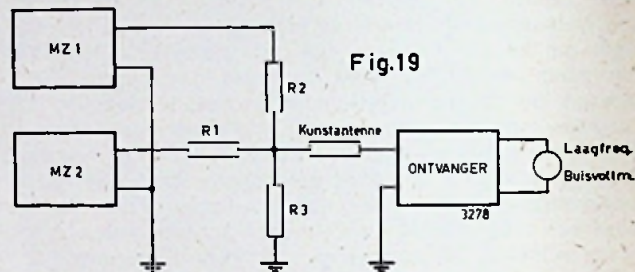
kruismodulatie in een omroepontvanger. Het frequentieverschil tussen stoorzender en gewenste zender kan hierbij op 9 kHz gesteld worden.

Geef aan, hoe U de meetresultaten in een grafiek zou verwerken.

Oplissing:

a. Onder kruismodulatie verstaat men het verschijnsel, dat bij ontvangst van het signaal van een zender, de modulatie van een storende zender enigermate op de draaggolf van de gewenste zender wordt overgedragen.

b. Voor dit onderzoek wordt de ingang van de te onderzoeken ontvanger aangesloten op twee meetzenders die resp. de gewenste zender ($Mz.1$) en de stoorzender ($Mz.2$) voorstellen. (Zie figuur 19).



Teneinde onderlinge beïnvloeding van de beide meetzenders te voorkomen, worden deze over een netwerk, opgebouwd uit drie weerstanden (R_1 , R_2 , en R_3), gekoppeld. De ontvanger wordt nu aangesloten via de gebruikelijke kunstantenne. De spanning, die op deze wijze aan de ontvanger wordt toegevoerd, wordt bepaald door de beide meetzenders, rekening houdende met de demping van het netwerk.

Op de secundaire wikkeling van de uitgangstransformator is een versterkerbuisvoltmeter met meetbereiken van enkele millivolts tot enkele volts aangesloten.

Men stelt nu de frequentie van $Mz.1$ in op de waarde, waarbij men de meting wil uitvoeren, de frequentie van $Mz.2$, wordt 9 kHz hoger of lager ingesteld.

Indien we de uitgaande spanningen van de beide meetzenders resp. U_1 en U_2 noemen, de modulatie diepte resp. k_1 en k_2 , en de uitgangsspanning van de ontvanger aflezen op de buisvoltmeter U_0 , dan verloopt de meting als volgt:

- Stel in $U_1 = 100\ \mu\text{V}$, $k_1 = 30\%$, $U_2 = 0\text{ V}$.

Regel de uitgaande spanning van de ontvanger op b.v.

$U_0 = 1\text{ V}$.

- Stel in $U_1 = 100\ \mu\text{V}$, $k_1 = 0\%$, $k_2 = 30\%$.

Bepaal de waarde van U_0 bij verschillende waarden van U_2 . Druk deze waarden uit in % van de onder punt 1 ingestelde spanning U_0 .

Aangezien kruismodulatie hoofdzakelijk optreedt bij ontvangst van een zwakke zender gestoord door een sterke zender zijn vooral de metingen voor grote waarden tot b.v. $0,1\text{ V}$ van het storende signaal U_2 , van belang.

Indien men het resultaat van de metingen in een grafiek wil vastleggen kan men op de verticale as het percentage kruismodulatie uitzetten en op de horizontale as de sterkte van het storende signaal.

MONTEUR

A

- ① In een cirkel (zie fig. 1) met middelpunt M en straal

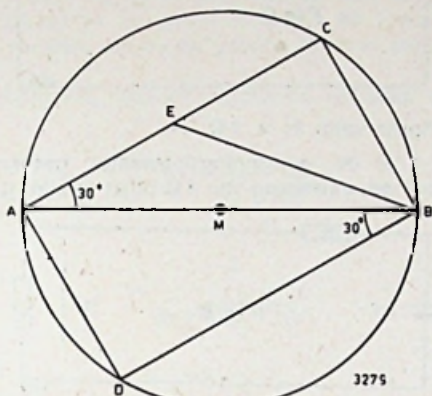


Fig. 1

R zijn vanuit de uiteinden A en B van de middellijn AB twee lijnen AC en BD getrokken, welke beide een hoek van 30° met de middellijn AB maken. Het midden E van AC is verbonden met B.

Druk het oppervlak van de vierhoek AEBC uit in de straal R.

Opllossing:

De straal van de cirkel is R. Aangezien driehoek ABC rechthoekig is en hoek CAB = 30° , volgt hieruit, dat:

$$BC = \frac{1}{2} AB = R \text{ en } AC = R\sqrt{3}$$

$$AD = R \quad \text{en } BD = R\sqrt{3}$$

De oppervlakte van vierhoek AEBC is gelijk aan het verschil van de oppervlakte van rechthoek ACBD en de oppervlakte van driehoek ECB.

$$\text{Oppervlakte AEBC} = R \times R\sqrt{3} - \frac{1}{2} \times R \times \frac{1}{2} R\sqrt{3} = \frac{3}{4} R^2 \sqrt{3}$$

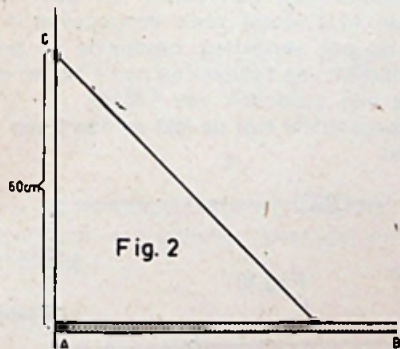


Fig. 2

- ② Een homogene, overal even dikke staaf AB met een massa van 12 kg is bij A met een scharnier aan de wand bevestigd. De lengte van de staaf bedraagt 80 cm. (Zie fig. 2).

Op 20 cm van het uiteinde B is een koord bevestigd, dat verbonden is met punt C, 60 cm boven A gelegen. Door dit koord wordt de staaf in horizontale stand gehouden.

Bereken de trekkracht in het koord (uitgedrukt in newtons).

Wanneer de versnelling van de zwaartekracht 10 m/sec^2 bedraagt, wordt 1 kg massa door de aarde aangetrokken met een kracht van 10 newton.

Opllossing:

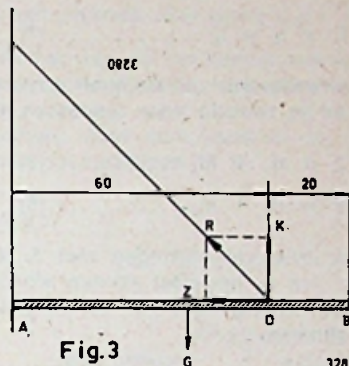


Fig. 3

In figuur 3 zijn de verschillende krachten getekend welke voor het evenwicht van de staaf van belang zijn. Het zwaartepunt van de staaf bevindt zich in punt Z, dat midden tussen de beide uiteinden A en B ligt. Voor evenwicht is een kracht K nodig, die in het punt D aangrijpt. De grootte van deze kracht kunnen we bepalen door de momentenstelling ten opzichte van punt A toe te passen.

$$+G \times 40 - K \times 60 = 0$$

De kracht G, waarmee de aarde aan de staaf trekt is:

$$G = 10 \times 12 = 120 \text{ newton}$$

Uit het bovenstaande volgt:

$$K = \frac{40 \times 120}{60} = 80 \text{ newton}$$

De kracht K zoals we deze hebben getekend, moet gezien worden als een component van de kracht R, welke in de richting van het koord DC werkt. (De andere component van R heeft de richting DA en levert dus geen moment ten opzichte van A).

Aangezien $AC = AD$, is $R = K\sqrt{2}$. Hieruit volgt, dat $R = 80\sqrt{2}$ newton. Dit is dus de trekkracht in het koord.

- ③ Bereken de stromen door de weerstanden in fig. 4.

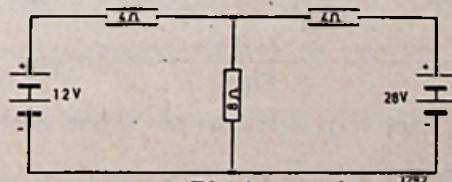


Fig. 4

Opllossing: ①

In figuur 5 zijn de stromen i_1 , i_2 , en i_3 aangegeven.

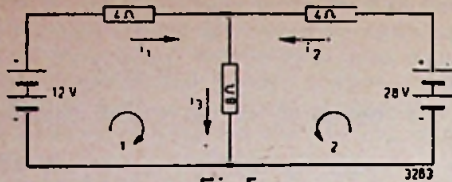


Fig.5

De pijltjes geven de richting aan in welke we de stromen positief zullen tellen.

Volgens de eerste wet van Kirchhoff is nu :

$$i_1 + i_2 = i_3 \dots\dots\dots(1)$$

Indien we de tweede wet van Kirchhoff achtereenvolgens op de eerste en de tweede maas toepassen, krijgen we :

$$12 = 4i_1 + 8i_3 \dots\dots\dots(2)$$

$$28 = 4i_2 + 8i_3 \dots\dots\dots(3)$$

We hebben nu drie vergelijkingen met 3 onbekenden, waaruit i_1 , i_2 en i_3 opgelost kunnen worden. Dit kan men doen door vergelijking (1) in de vergelijkingen (2) en (3) te substitueren :

$$12 = 12i_1 + 8i_2$$

$$28 = 8i_1 + 12i_2$$

Uit deze laatste beide vergelijkingen vindt men :

$$i_1 = -1 \text{ A}$$

$$i_2 = 3 \text{ A}$$

Hieruit volgt :

$$i_3 = 2 \text{ A}$$

Het feit, dat i_1 een minteken heeft, betekent, dat de werkelijke richting van de stroom tegengesteld is aan die van het pijltje.

Oplossing: ②

Het vraagstuk kan ook worden opgelost met behulp van de stelling van Thévenin. We beschouwen de beide batterijen met de beide weerstanden van 4Ω als één generator, waarop de weerstand van 8Ω wordt aangesloten. Om de grootheden van de vervangingsgenerator te bepalen, berekenen we eerst de emk hiervan (dus de weerstand van 8Ω niet aangesloten). Zie fig. 6.

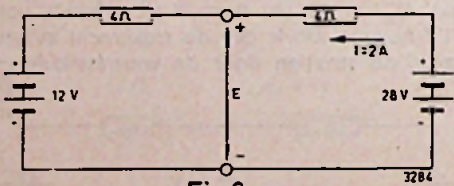


Fig.6

Uit deze figuur volgt direct, dat een stroom vloeit van :

$$\frac{28 - 12}{8} = 2 \text{ A.}$$

Hieruit volgt dat de vervangings-emk

$$E = 28 - 2 \times 4 = 20 \text{ V.}$$

De inwendige weerstand vinden we door de beide emk's vervangen te denken door een kortsluiting en de weerstand tussen de aansluitpunten te berekenen. (Zie fig. 7).

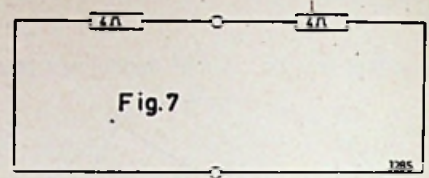


Fig.7

Uit deze figuur volgt $R_i = 2\Omega$.

In figuur 8 is de vervangingsgenerator getekend; de stroom door de weerstand van 8Ω blijkt te zijn: $i_3 = 2 \text{ A}$.

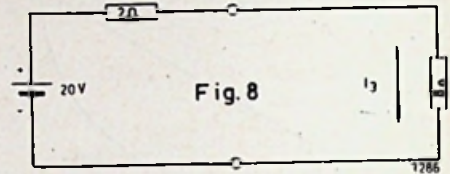


Fig.8

De spanning over de weerstand van 8Ω is dus :

$$2 \times 8 = 16 \text{ V}$$

Met behulp van de tweede wet van Kirchhoff vindt men nu de spanningen over de beide weerstanden van 4Ω , namelijk 12 V en 4 V , zie fig. 9. Waaruit volgt :

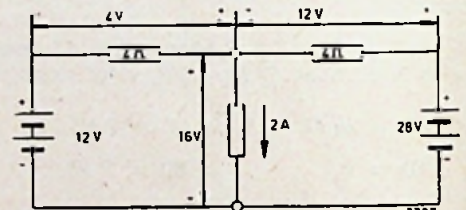


Fig.9

$$i_1 = 1 \text{ A en } i_2 = 3 \text{ A.}$$

④ Een generator met een emk e en een inwendige weerstand van 10Ω wordt zoals aangegeven in fig. 10 aangesloten op een seriekring, bestaande uit een spoel met een coëfficiënt van zelfinductie van 1 mH en een condensator met een capaciteit van 1000 pF . e verandert sinusoidaal met de tijd en heeft een amplitude van 10 volt .

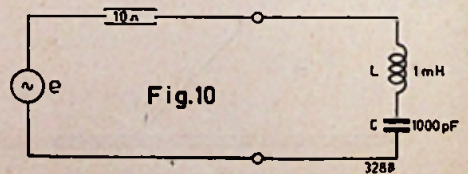


Fig.10

a Bij welke frequentie is het vermogen, dat aan de seriekring wordt afgegeven, maximaal ?

b Als de kwaliteitsfactor van de spoel 100 bedraagt, en de condensator als verliesvrij mag worden verondersteld, hoe groot is dan de amplitude van de stroom in het onder a bedoelde geval ?

Oplossing:

a De niet-verliesvrije spoel kunnen we voorstellen door een verliesvrije spoel in serie met een ohmse weerstand R. Het vermogen, dat aan de seriekring wordt toegevoerd, gaat verloren in de weerstand R en is gelijk aan I^2R , als I de effectieve waarde van de stroom is. Dit vermogen is zo groot mogelijk als I maximaal is, dat wil zeggen, indien de gehele keten in serie-resonantie is.

De frequentie f_0 , waarbij resonantie optreedt is:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{10^{-3} \cdot 10^{-9}}}$$

$$= \frac{10^6}{2\pi}$$

$$= 159 \text{ kHz.}$$

b Voor de kwaliteit Q geldt de algemene formule:

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

Nu is gegeven $Q = 100$ en $\omega_0 = 2\pi f_0 = 10^6 \text{ rad/sec}$

Hieruit volgt:

$$R = \frac{\omega_0 L}{Q} = \frac{1000}{100} = 10 \Omega$$

Voor de emk geldt:

$$e = e_{\max} \sin \omega_0 t$$

De stroom i kan dus worden voorgesteld door:

$$i = i_{\max} \sin \omega_0 t$$

$$i_{\max} = \frac{e_{\max}}{R_i + R} = \frac{10}{10 + 10} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ A.}$$

B

1 Wat is de verklaring voor het feit, dat een pentode in het algemeen een grotere inwendige weerstand heeft dan een triode?

Oplossing:

Bij een triode wordt de anodestroom bepaald door de stuurrooster- en de anodespanning. Deze beide spanningen samen veroorzaken aan het oppervlak van de kathode een elektrisch veld, waarvan de sterkte de anodestroom bepaalt. Indien de anodespanning verandert, zal dus ook het hierboven genoemde elektrische veld veranderen en daarmee de anodestroom.

Bij een pentode wordt de sterkte van het elektrische veld bij de kathode bepaald door de stuurrooster- en de

schermroosterspanning. Door de afschermende werking van het schermrooster wordt dit elektrische veld vrijwel niet door de anodespanning beïnvloed. Als de anodespanning verandert, dan zal het hierboven genoemde veld en dus ook de anodestroom ten naastenbij constant blijven. De inwendige weerstand welke het verband aangeeft tussen een anodespanningsverandering en de bijbehorende anodestroomverandering, namelijk:

$$R_i = \frac{\Delta V_a}{\Delta I_a} \text{ bij } V_g = \text{constant}$$

zal dus bij een pentode zeer groot zijn.

2 Welke vormen kan de resonantiekromme van een normaal in een ontvangtoestel toegepast bandfilter aannemen?

Welke grootte moet men variëren om deze verschillende vormen te verkrijgen?

Oplossing:

Zie figuur 11.

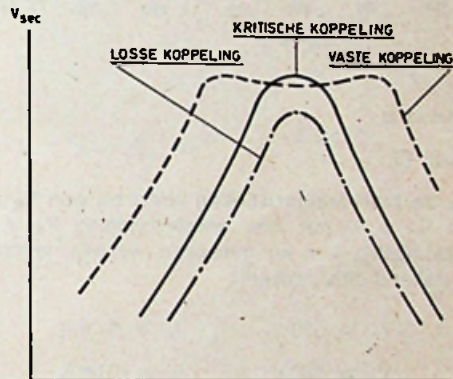


Fig. 11

Hoewel men in principe de verschillende krommen op een aantal manieren kan verkrijgen, varieert men in de praktijk meestal de magnetische koppeling tussen de beide kringen.

3 Welke voordelen heeft een balanseindtrap ten opzichte van een eindtrap, waarin beide buizen parallel geschakeld zijn?

Oplossing:

Een balanseindtrap heeft de volgende voordelen boven een eindtrap, waarin twee buizen parallel zijn geschakeld:

- a. Geringere niet-lineaire vervorming.
- b. Geen voormagnetisatie van de kern der uitgangstransformator.
- c. Het is mogelijk een hoger rendement te bereiken.

4 Van een triode zijn in fig. 12 enige $I_a - V_a$ karakteristieken gegeven. De buis wordt geschakeld als in het schema is aangeduid.

Men weet verder: $V_b = 350 \text{ V}$, $V_g = -2 \text{ V}$, $I_a = 10 \text{ mA}$.

Hoe groot is de versterking van deze schakeling?

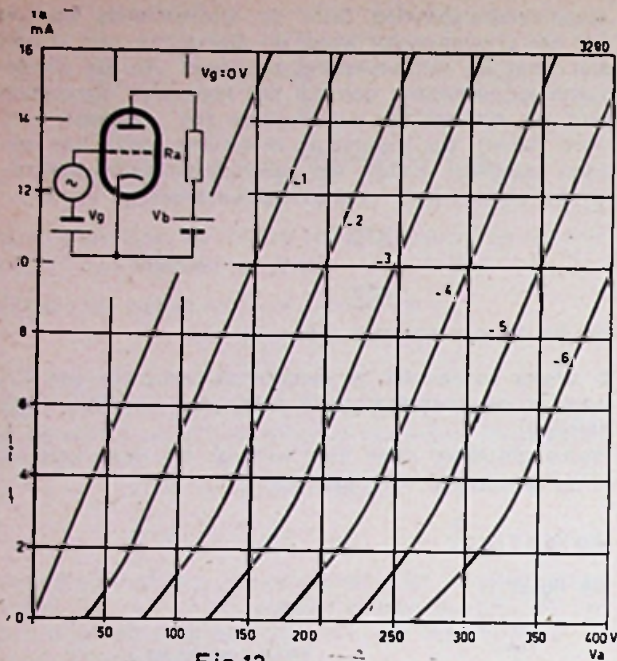


Fig. 12

Oplissing:

Zie figuur 13.

Volgens de buiskarakteristieken hoort bij een $V_g = -2V$ en een $I_a = 10\text{ mA}$ een anodespanning $V_a = 200V$. De belastingslijn kan nu getekend worden, omdat twee punten bekend zijn, namelijk:

$$\begin{aligned} V_a &= 350\text{ V}, & I_a &= 0\text{ mA} \\ \text{en } V_a &= 200\text{ V}, & I_a &= 10\text{ mA}. \end{aligned}$$

Zodra de belastingslijn getekend is, zien we, dat, indien de roosterspanning van $-2V$ naar $-3V$ wordt veran-

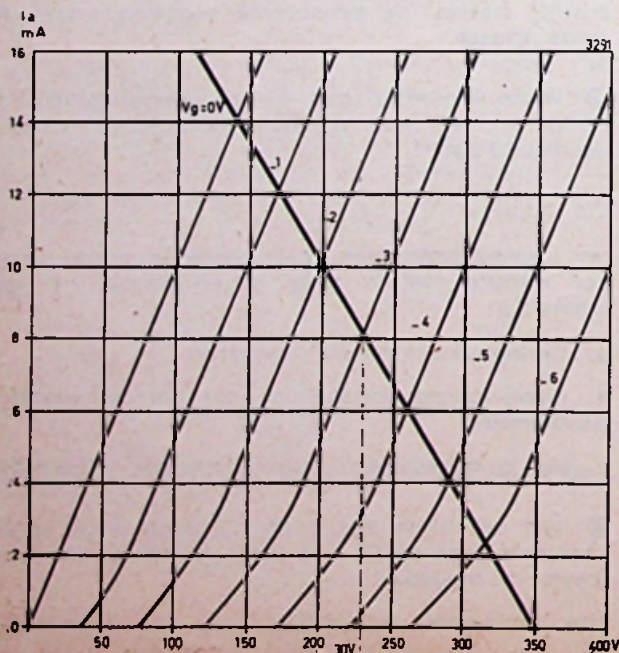


Fig. 13

derd, de anodespanning verandert van $200V$ naar $230V$. De versterking van de schakeling is dus:

$$G = \frac{230 - 200}{2 - 3} = 30 \text{ maal}$$

C

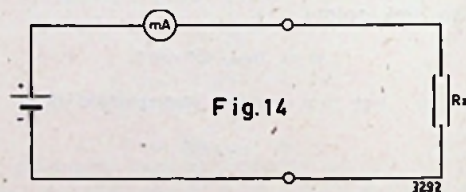
① Men heeft een draaispoelmeter ter beschikking met een inwendige weerstand van $100\ \Omega$, die bij 1 mA volle uitslag vertoont. Tevens heeft men een batterij met een emk van $1,5V$ en een inwendige weerstand van $5\ \Omega$. Men heeft bovendien een aantal weerstanden naar keuze.

a Teken het schema van een met behulp van deze middelen samen te stellen eenvoudige ohmmeter, die geschikt moet zijn voor het meten van weerstanden van $1000-100.000\ \Omega$.

b Is de door U gekozen schakeling ook zonder meer geschikt voor het meten van weerstanden van $10-100\ \Omega$? Zo niet, welke wijziging moet U dan in de schakeling aanbrengen om deze weerstandswaarden wel te kunnen meten?

Oplissing:

a Bij een ohmmeter, waarmee weerstanden van $1000\ \Omega$ en hoger gemeten moeten kunnen worden, schakelt men de te meten weerstand in serie met de batterij en de milli-ampere-meter. Zie figuur 14. De schakeling, welke

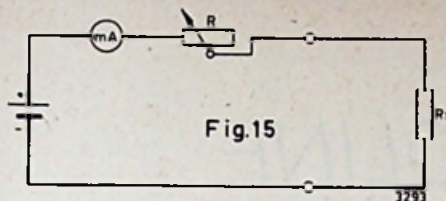


in bovengenoemde figuur is getekend, heeft echter nog een tekortkoming; als men namelijk de aansluitklemmen voor R_x kortsluit, dan wordt de milli-ampere-meter overbelast.

Dit kan worden voorkomen, door in serie een weerstand op te nemen, die zó groot gekozen wordt, dat bij kortgesloten aansluitklemmen, de mA-meter juist volle uitslag vertoont. Het heeft voordeel om de laatstgenoemde weerstand variabel uit te voeren, omdat dan binnen redelijke grenzen veroudering van de batterij kan worden gecompenseerd.

(Genoemde compensatie berust op het feit, dat bij veroudering van een batterij in het begin voornamelijk de inwendige weerstand toeneemt, terwijl de emk gelijk blijft).

Alvorens men een meting uitvoert, sluit men de aansluitklemmen kort en stelt met behulp van de variabele weerstand R , volle uitslag van de mA-meter in. Zie fig. 15.



Voor de gegeven batterij en mA meter is de waarde voor R :

$$R_{tot.} = \frac{1,5}{0,001} = 1500 \Omega.$$

$$R = 1500 - (100 + 5) = 1395 \Omega.$$

De schaal van de mA-meter kan direct in ohm worden geijkt. Deze ijking kan experimenteel geschieden (b.v. door een weerstandsbank op de klemmen voor R_x aan te sluiten) of kan indien de ijking van de mA-meter juist is, ook berekend worden.

b Uit de vrij grote waarde, welke R heeft, (1395 Ω), volgt al direct, dat een weerstand van 10 Ω , geen meetbare vermindering van de stroom geeft en dus met deze schakeling niet gemeten kan worden. Indien we aannemen, dat een vermindering van de stroom met 10% pas een bruikbare meting geeft, dan is de kleinste meetbare weerstand ongeveer 150 Ω .

Om kleine weerstanden te kunnen meten, past men veelal de schakeling toe, welke in fig. 16 is getekend. De on-

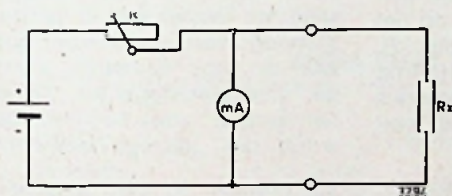


Fig.16

bekende weerstand komt nu parallel aan de mA-meter te staan en doet de uitslag hiervan des te meer afnemen naarmate deze weerstand kleiner is. De weerstand R wordt zó ingesteld, dat bij onbelaste klemmen de mA-meter vol uitlaat.

② De uitgangsspanning van een signaalgenerator (100 mV, 100 kHz) is in amplitude gemoduleerd met een sinusoidale laagfrequente-spanning.

a Geef twee methoden ter bepaling van de modulatie-diepte, waarbij gebruik gemaakt wordt van een kathodestraaloscilloscoop.

b Indien de frequentie van de draaggolf belangrijk wordt verhoogd (b.v. tot 100 MHz), dan zult U bij deze meting met een normale oscilloscoop moeilijkheden ondervinden. Verklaar dit.

Oplös'sing :

a De modulatie-diepte kan op de volgende beide manieren worden bepaald :

1 De uitgangsspanning der meetzender wordt via de ingebouwde versterker van de oscilloscoop aan de verticale afbuigplaten toegevoerd. (De versterker is in verband met de kleine waarde van de uitgangsspanning van de signaalgenerator beslist noodzakelijk). De tijdbasis-frequentie wordt gelijk gekozen aan die

van de modulerende spanning. Op het scherm ziet men een beeld, zoals in fig. 17 is getekend. De modulatie-diepte is gelijk aan :

$$m = \frac{A - B}{A + B} \times 100 \%$$

2 De hoogfrequente spanning wordt weer op dezelfde wijze aan de verticale afbuigplaten gelegd, terwijl de laagfrequente modulerende spanning via de versterker voor de horizontale afbuigplaten aan deze laatstgenoemden wordt gelegd. Op de buis verschijnt nu een beeld, zoals in fig. 18 is getekend. De modulatie-diepte m is in dit geval :

$$m = \frac{A - B}{A + B} \times 100 \%$$

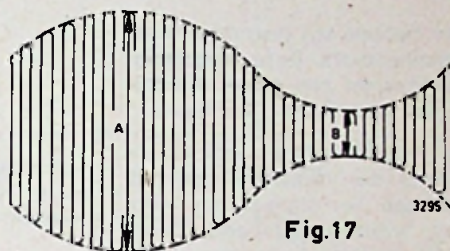


Fig.17

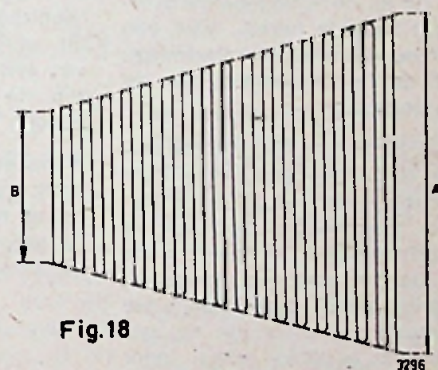


Fig.18

Opmerking ①

Het is voor de laatste methode nodig, dat de modulerende spanning uit de meetzender betrokken kan worden.

Opmerking ②

Uit het feit, dat de omhullende bij de tweede meting een zuivere rechte lijn is, kan worden geconcludeerd, dat er geen vervorming optreedt.

b Het is bij beide metingen noodzakelijk, dat de draaggolf-frequentie van de meetzender versterkt wordt.

Een versterker van een normale oscilloscoop is echter niet geschikt om een spanning met een frequentie van 100 MHz te versterken. Aangezien, zoals reeds is genoemd, de uitgangsspanning van de signaalgenerator te klein is om direct aan de afbuigplaten te worden gelegd, zullen de beide bovengenoemde metingen bij een draaggolf-frequentie van 100 MHz niet kunnen worden uitgevoerd.

DE ELECTROLINE

EEN ELECTRONISCH MUZIEKINSTRUMENT

VII FREQUENTIEDELERS

J. B. VERDONK

Al eerder hebben wij gesproken over de frequentiedelers. Deze frequentiedelers betekenen een grote verbetering in het geluid der Electroline.

Door de frequentiedelers wordt vanzelfsprekend de frequentie gedeeld, waardoor aan het signaal een sub-grondtoon wordt toegevoegd. Delen we hierna nog een keer, dan wordt de super-grondtoon toegevoegd.

Plaatsen we nu de toengebiedschakelaar in het hoogste bereik, (dus één octaaf boven de normale stemming), dan deelt de frequentiedeler naar de normale stemming.

Het geluid klinkt nu alsof een 2e harmonische is toegevoegd. Delen we nu nogmaals, dan wordt de sub-grondtoon toegevoegd. Door nu de toengebiedschakelaar in een steeds „lagere“ stand te plaatsen, komen wij in toonbereik steeds lager. Stellen we nu de laagste stand van de toengebiedschakelaar in, (één octaaf lager dan de normaalstemming) en we laten alleen het signaal van de tweede deeler doorkomen dan klinkt de toon drie (3) octaven lager dan normaal.

Dit is dus een enorme prestatie voor zo'n klein geval!

Om te beginnen zullen we nu een beetje in de theorie van de deelschakeling duiken.

In principe is de schakeling in fig. 1 aangegeven. We zien twee trioden (in dit geval: in één ballon), bijvoorbeeld een ECC81. De roosters zijn d.m.v. twee condensatoren met elkaar verbonden. Op het knooppunt der C's wordt het te delen signaal geïnjecteerd.

De anode van de tweede triode wordt d.m.v. met het rooster van V1

verbonden. De anode van de eerste triode wordt d.m.v. C3 R3 met het rooster van V2 verbonden.

De kathoden zijn onderling verbonden en worden positief gehouden door een regelbare spanning welke op het regelchassis gevormd wordt (fig. 2). Dit wordt gedaan ter onderdrukking van spontaan oscilleren. De roosters zijn via Rg1 en Rg2 met aarde verbonden.

Wanneer nog geen signaal binnenkomt, zal door asymetrie der schakeling één van de buizen opengaan. De andere buis is dan dicht. Laten we nu veronderstellen, dat V2 open is.

De anodespanning is dan laag, De kathodespanning is dan echter (voor een kathode) zeer hoog. Dit komt U misschien vreemd voor, maar het rooster van V2 staat via een spanningsdeeler Ra1, Ra1 en Rg2 met de hoogspanning verbonden. De buis trekt nu roosterstroom doordat het rooster t.o.v. de kathode positief is.

De anode van V2 staat „laag“ en dus staat het rooster van V1 op een lage spanning (voor een rooster nog altijd een té hoge spanning) maar, t.o.v. de gemeenschappelijke kathode is het rooster sterk negatief. De buis wordt dus „dichtgeknepen“.

Wij brengen nu een negatieve puls tussen de beide condensatoren C1 en C2. Over deze puls zullen wij straks nog spreken. Deze impuls komt op beide roosters, V1 blijft hierbij dicht.

V2 echter gaat dicht, de anodespanning stijgt, en via R4 C4 stijgt ook de roosterspanning aan buis V1. Het systeem is dus omgewipt. Men noemt deze schakeling ook wel eens de „flip-flop“-schakeling.

Bij een volgende schakeling gaat V2 weer open enz. enz. Dit „omzwippen“ gebeurt zeer snel!

De tijd wordt hoofdzakelijk bepaald door Ra2 en R4. De RC-tijd is hier voor in de eerste deeler:

$$100 \text{ k}\Omega \times 270 \text{ pF} = 10^5 \times 270 \times 10^{-12} \\ 270 : 10^{-7} = 27 \times 10^{-6} = 27 \text{ microsec.}$$

Het schijnt vreemd, dat farads \times ohms seconden zijn, toch is het zo!

De RC-tijd van de tweede deeler is

$$47 \times 10^{-6} = 47 \mu\text{/sec.}$$

De condensatoren in het anode-roos-

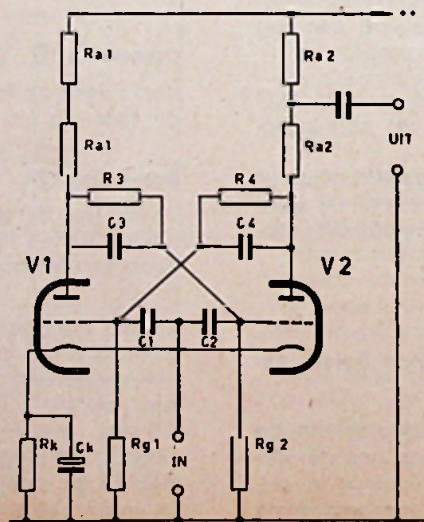
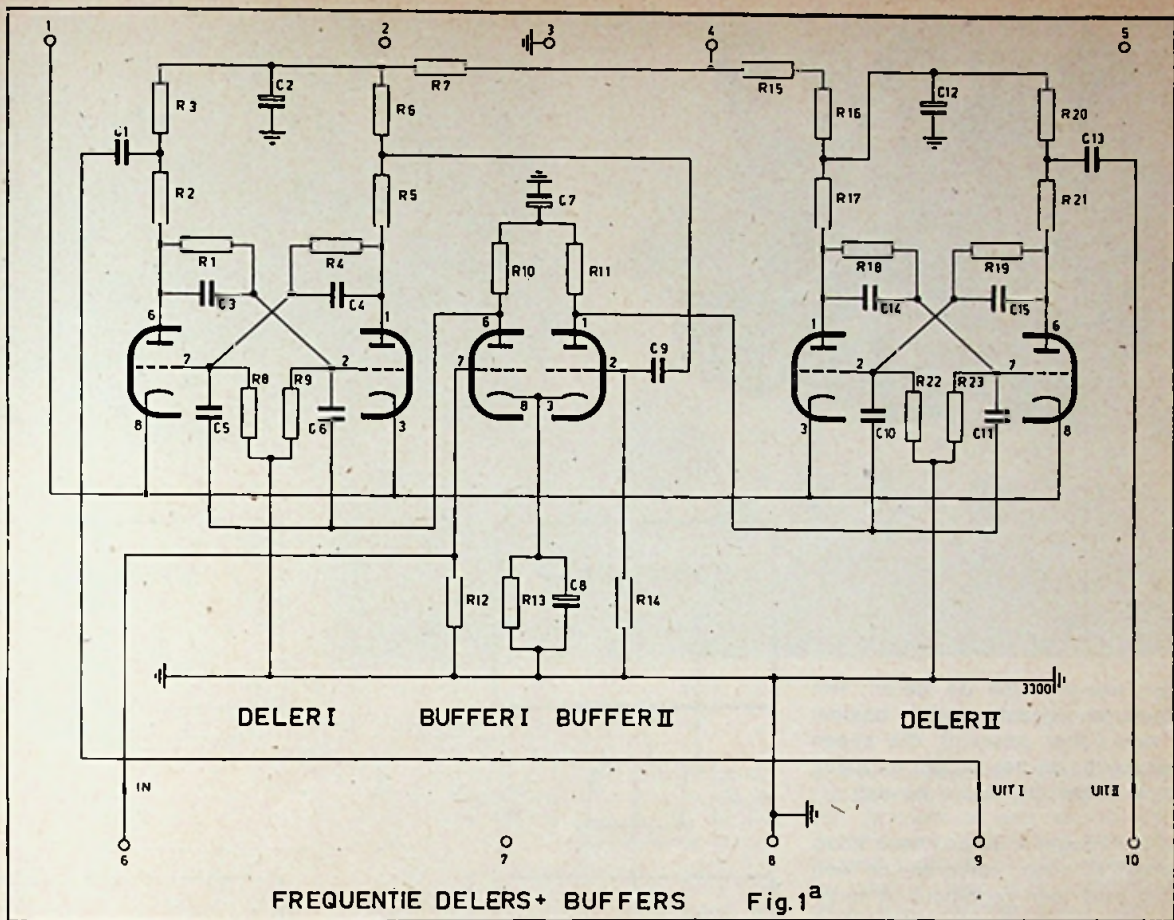


Fig. 1



Condensatoren

- 1 0,1 μ F papier
- 2 8 μ F 350 V elco
- 3, 4, 5, 6, 270 pF mica
- 7 8 μ F 350 V elco
- 8 100 μ F 25 V elco
- 9 5 nF
- 10, 11 470 pF mica
- 12 8 μ F 350 V elco
- 13 0,1 μ F papier
- 14, 15 470 pF mica

Weerstanden

- 1 1 M Ω 1 W
- 2 0,1 M Ω 1/2 W
- 3 100 k Ω 1 W
- 4 1 M Ω 1/2 W
- 5 100 k Ω 1 W
- 6 100 k Ω 1 W
- 7 5 k Ω 1 W
- 8 0,5 M Ω 1/2 W
- 9 0,5 M Ω 1/2 W
- 10 270 k Ω 1 W
- 11 270 k Ω 1 W
- 12 0,5 M Ω 1/2 W
- 13 10 k Ω 1 W
- 14 0,5 M Ω 1/2 W
- 15 5 k Ω 1 W
- 16 100 k Ω 1 W
- 17 270 k Ω 1 W
- 18 1 M Ω 1/2 W
- 19 1 M Ω 1/2 W
- 20 100 k Ω 1 W
- 21 100 k Ω 1 W
- 22 0,5 M Ω 1/2 W
- 23 0,5 M Ω 1/2 W

- 1e deler ECC82
- 2e deler ECC82
- Buffer ECC83

ter-filter hebben 2 functies :

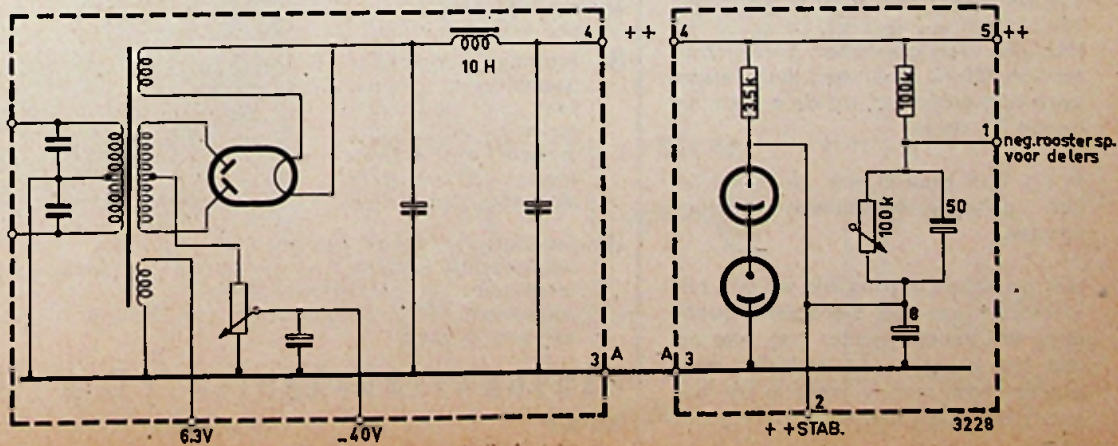
- 1 Het snel doorlaten van de impuls
- 2 Zij dienen als geheugen.

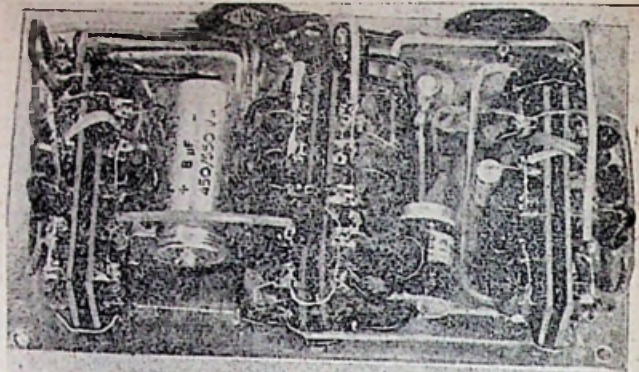
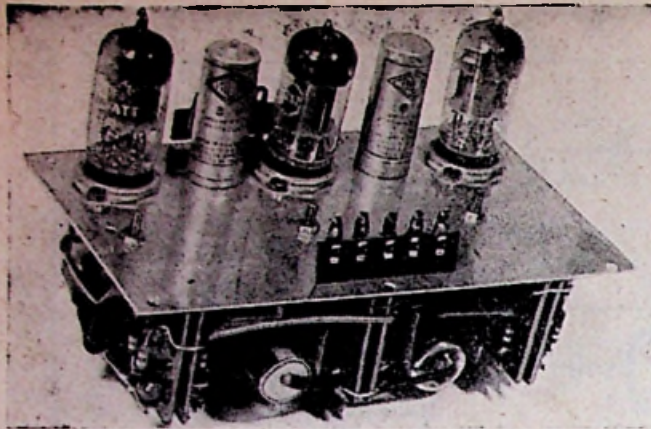
Indien de impuls de schakeling in werking brengt, is er een moment waarop de beide buizen evenveel stroom trekken. Op dit „hoogtepunt“ zou de schakeling zowel naar V1 als naar V2 om kunnen slaan. De beide condensatoren (C3 en C4) zijn echter geladen. Is V1 open dan is V2 dicht

en omgekeerd, dan is de spanning over de ene condensator lager dan over de andere. De condensator waarover de lage spanning staat is echter ontladen, en het omslaan geschiedt naar de juiste buis.

Het signaal wordt tussen de beide anodeweerstanden van V2 afgenomen. Hierdoor wordt de schakeling niet te zwaar belast.

We hadden al gezien, dat er een negatieve impuls nodig was voor de





goede werking van de deler. Het toongeneratorsignaal wordt daarom door een buffer gestuurd, die alleen dat gedeelte van het signaal doorlaat, dat zich onder de nullijn bevindt.

Het is ook mogelijk de positieve voorspanning te doen vervallen en een normale doch een regelbare kathode-weerstand op te nemen, en deze zó in te stellen, dat de schakeling goed werkt.

De weerstand wordt met een gewone kathode-elco ontkoppeld. De schakeling, waarbij de positieve spanning op de kathode wordt gebezigd is beter. Hierbij is de schakeling veel stabiel en is niet afhankelijk van wijzigingen in de emissie.

In fig. 1A zien we de delers zoals ze in de Electroline worden gebruikt. Indien men maar één deler wenst te gebruiken, laat men eenvoudig de tweede deler met buffer achterwege.

Met de draadgewonden potentiometer van 100 kΩ moet een juiste stand gezocht worden. Dit, tot de schakeling begint te dalen.

In fig. 3 is te zien hoe de delers in het geheel opgenomen moeten worden.

Met deze beschrijving zijn we aan het slotartikel van de Electroline gekomen. Wij houden echter nog niet op met het brengen van artikelen over elektronische muziek, maar in de toekomst zullen wij hier meer over publiceren.

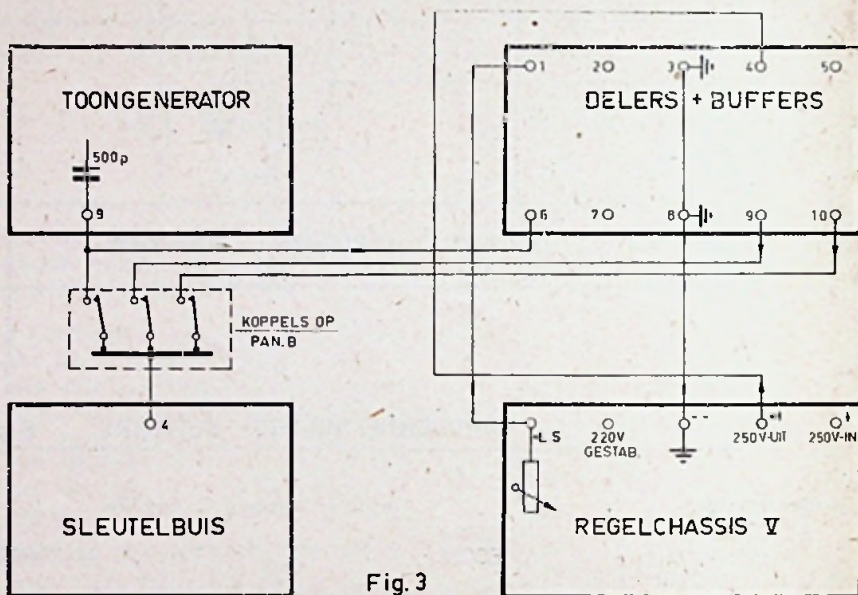


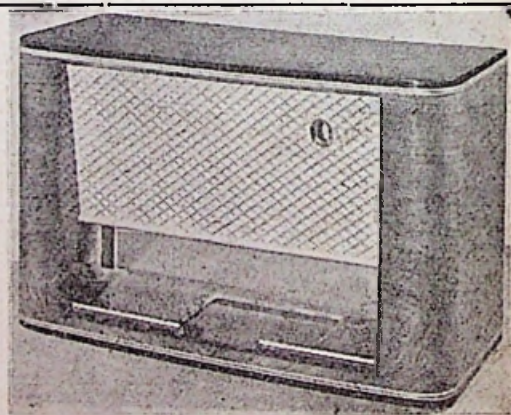
Fig. 3
SCHAKELING v/d DELERS i/h GEHEEL

3299

Voor de
PHILIPS bouwdozen
AM-3
leveren wij een

① Prachtige, hoogglans gepolitoerde houten kast (zie afb.) compleet m. achterwand in doos voor f 75,—
Afmet.: 60 cm lang, 40 cm hg, 26 cm diep

② Een combinatie kast van dezelfde kwaliteit en ongeveer hetzelfde uiterlijk, geschikt voor inbouw van de Philips platenspeler type AG 2004, uitgevoerd als tafemodel f 95,—
Afmetingen: 60 cm lang, 40 cm hoog, 30,5 cm diep, compleet met achterwand in doos.

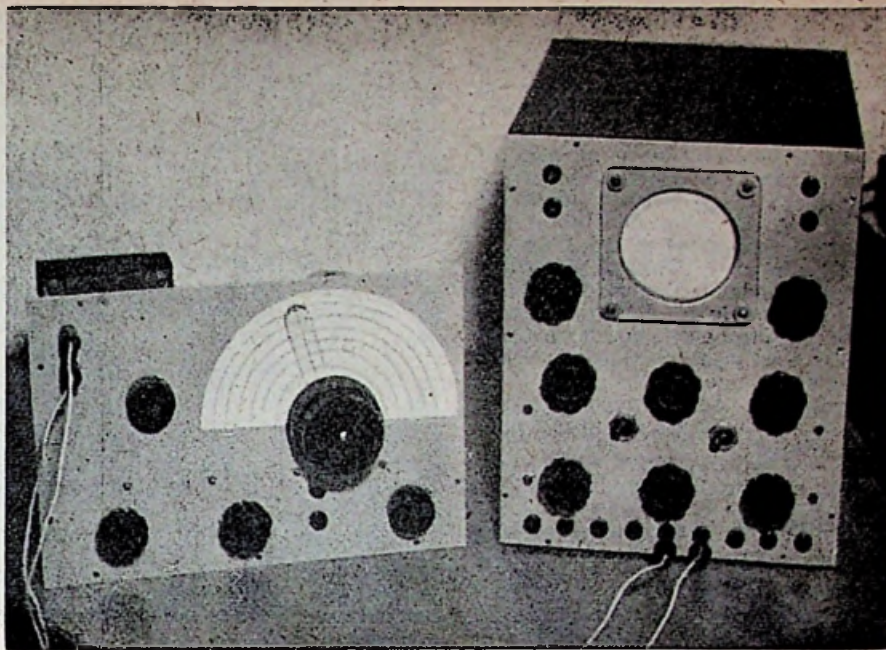


RADIOKASTENFABRIEK DE BRUIN
GOUDA — GOUWE 101 — Telefoon K 1820—2204

Toongenerator Trimzender

met
slechts
één
buis

Door J. Th. M. v. DUNGEN



Aangezien de meeste amateurs wel graag een meetzender en toongenerator zouden willen bezitten, maar het grootste gedeelte van hen terugschrikt als ze zien wat voor een aantal buizen en kosten dat met zich meebrengt is hier een apparaatje geconstrueerd, met slechts één-buis, n.l. de ECF80 (triode-penthode).

Nu moet U r at denken een meetzender en toongenerator te bouwen, die ver boven alle andere apparaten op dit gebied uitsteekt, maar wél, dat U een handig en volkomen betrouwbaar instrumentje verkrijgt, dat het mogelijk maakt om een super gemakkelijk en vlug af te regelen; een l.f.-versterker met behulp van 6 verschillende toontjes „door te blazen“ en ja, wat valt er allemaal niet meer mee te doen.

We zullen eerst eens gaan kijken, hoe de toongenerator in elkaar zit.

De toongenerator

Bij de toongenerator wordt gebruik gemaakt van het triode-gedeelte van de ECF80. De werking is heel eenvoud-

dig te verklaren. Er wordt n.l. van uit de plaatkring een spanning teruggevoerd naar het rooster. Om dit te bereiken, is een l.f.-transformator opgenomen. Deze trafo met verhouding 1:3 wordt met de primaire wikkeling tussen rooster en aarde opgenomen en de secundaire wikkeling in de plaatleiding. De schakeling wordt dus aan het genereren gebracht.

Om nu één bepaalde toon te krijgen, schakelen we parallel aan de primaire wikkeling van de l.f.-transformator een condensator. Om nu verschillende frequenties te kunnen laten opwekken is een schakelaar opgenomen, waarmee we de verschillende capaciteiten kunnen inschakelen.

Bij de kleinste capaciteit heeft men de hoogste toon.

De weerstand van 200 kΩ is de lekweerstand. De kathode-weerstand wordt, daar het triode-systeem 14 mA plaatstroom trekt en de negatieve roosterspanning 2V moet bedragen, $V_g/|a| = 2/14 \cdot 1000 = 150 \Omega$

Paralleel aan de secundaire wikkeling

is een condensator opgenomen. Dit is gedaan om de resonantie-frequentie van de trafo op een hogere frequentie te doen plaatsvinden (dus om een hogere toon te kunnen opwekken).

De waarde van deze condensator is afhankelijk van het soort transformator dat gebruikt wordt. Dit kan men het beste zelf experimenteel bepalen.

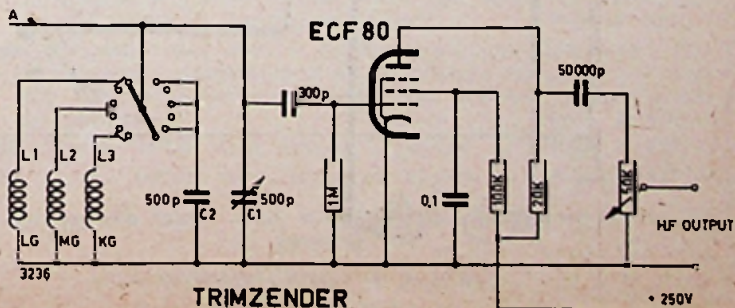
Vanuit de plaatleiding wordt via een condensator van 0,1 μF en een serie-schakeling van een weerstand van 500 kΩ met een potentiometer van 100 kΩ de spanning afgetakt.

Als de schakeling na het in bedrijf stellen niet wil genereren, kunt U de aansluiting van de primaire wikkeling van de l.f.trafo omdraaien waarna de schakeling wél zal genereren.

De Trimzender

Bij de trimzender wordt gebruik gemaakt van het penthode-gedeelte van de ECF80.

L1, L2 en L3 zijn resp. de lange-, mid-

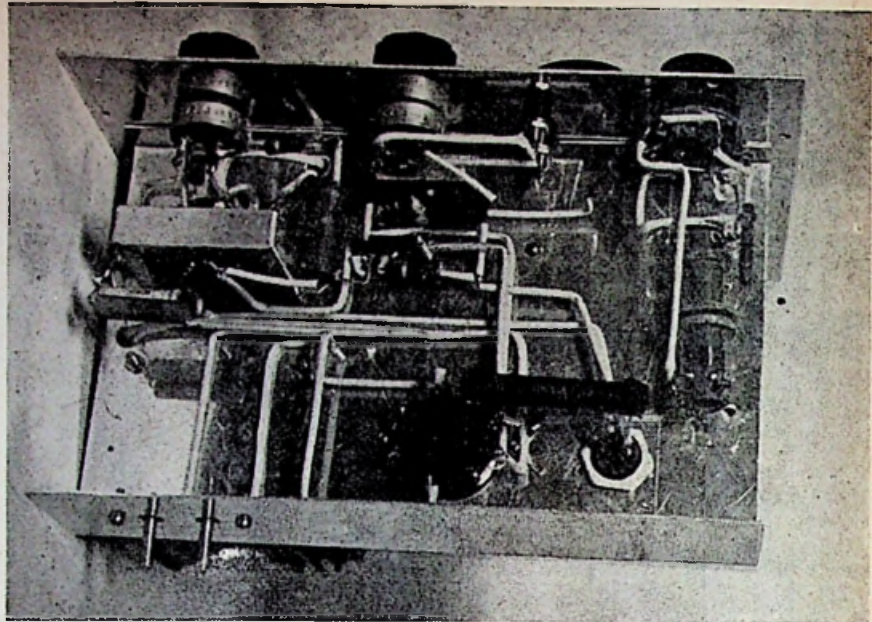


den-, en kortegolf spoelen. C1 is een variabele condensator van 500 pF, waarmee op de gewenste frequentie kan worden afgestemd. Punt A wordt met de uitgang van de toongenerator verbonden.

Zoals U zult opmerken, hebben we met 3 spoelen 6 golfbereiken verkregen. Dit is mogelijk door steeds parallel aan de afstemcondensator een capaciteit van 500 pF te schakelen. We verkrijgen zo 6 bereiken waaronder óók de middenfrequentie voor het afregelen van de m.f.-transformatoren.

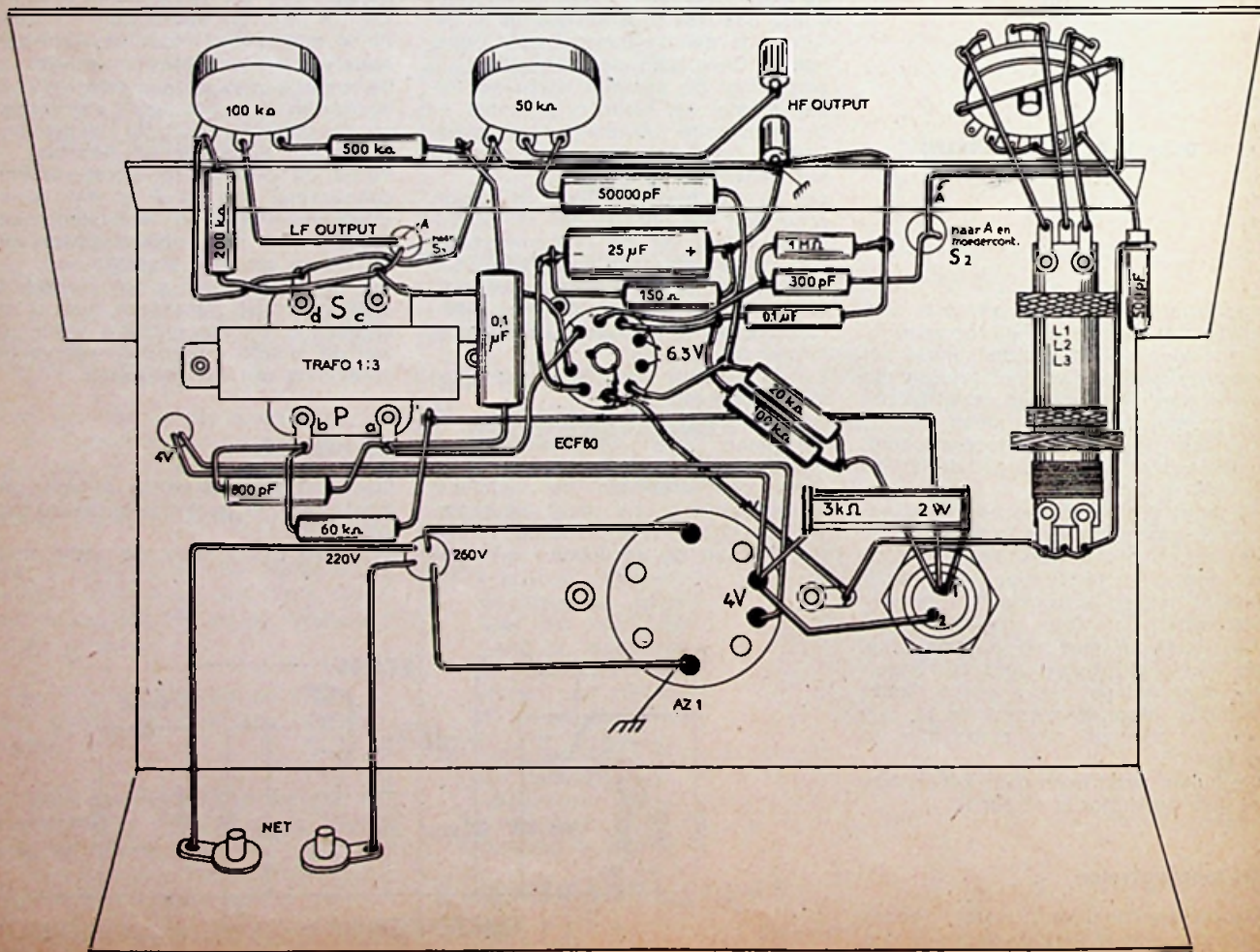
Vanuit de plaatleiding wordt via C van 50.000 pF en een pot.meter van 50 kΩ het signaal afgetakt.

De rest van de schakeling is heel eenvoudig en behoeft dus verder geen commentaar.



Het afregelen

Het is natuurlijk noodzakelijk dat de trimzender geijkt wordt. Dit kan het beste gebeuren met een reeds bestaande meetzender. Is deze niet





Philips A 00262 L Psyche (symphonisch gedicht) Cécil Franck. Uitv. Residentieorkest met het Nederlands Kamerkoor.

Wij hebben destijds al een plaat van een ander merk besproken, welke delen van deze compositie bevatte. De Philipsopname echter bevat het volledige werk, dat van een uitzonderlijke schoonheid is.

De compositie behandelt de geschiedenis van Psyché (symbool van de menselijke ziel) en Eros, de god der liefde.

Het symphonisch gedicht bestaat uit drie delen en begint met de droom van Psyché, gericht op het volmaakte geluk. Op deze introductie volgt het wegvoeren van Psyché door de Zephyrs, die haar naar de tuin van Eros dragen. Het tweede deel is getiteld: „de Tuin van Eros“, waarin Psyché ontwaakt en dit deel bevat koorzang waarvoor Franck zelf de tekst schreef. Daarop volgt een liefdesscene tussen Psyché en Eros, waarbij Psyché echter moet beloven dat zij haar minnaar nooit naar zijn naam zal vragen. Dan in het derde deel gebeurt het onvermijdelijke. De jalouse zusters van Psyché brengen haar zover, dat zij haar belofte breekt, waarna zij door Eros uit de tuin wordt verbannen. Tenslotte eindigt het werk met de vergiffenis door Eros. Ook het 2e en 3e deel bevat koorzangen. De uitvoering van dit prachtige, melodieuze en gemakkelijk te begrijpen werk zal, naarmate men het meer hoort, steeds sterker tot ons gaan spreken, is bij het Residentieorkest o.l.v. Van Otterloo, in samenwerking met het Nederlands Kamerkoor en vooral ook door de buitengewoon goede opname, in goede handen geweest. Voor ons is deze plaat één der fraaiste voor ons platenbezit. PK

Philips S 06073 R Italiaanse Symphonie. Mendelssohn-Bartoldy. Uitv. Concertgebouworkest o.l.v. E. v. Beinun.

De meeste grote kunstenaars schreven hun mooiste werken in perioden van hun leven waarin zij in grote moeilijkheden verkeerden. Dergelijke perioden heeft Mendelssohn nooit gekend. In zijn muziek spreekt dan ook

meestal een blijheid, welke in zijn melodieuzeheid weldadig aandoet. Het is eenvoudig te begrijpen muziek met herinneringen aan Italië. Met veel gevoel en smaak wordt dit werk door het Concertgebouworkest vertolkt, waarbij alleen naar onze mening het tempo van het eerste deel een weinig te snel is. Wie genieten wil van deze parelende klanken zal in deze plaat, die ook wat opname betreft uiterst geslaagd is, een welkom bezit vinden. PK

Mercury MG 50046 (33 t.—30 cm) Respighi — Feste Romane (Roman Festivals) Vetrate di Chiesa (Church Windows) Minneapolis Symp. Orch. O.l.v. Antal Dorati.

Na het beluisteren van deze opname zal men zich afvragen hoe het mogelijk is, dat zoveel geluid in deze groefjes werd gebracht. Ik heb n.l. nog geen plaat gehoord, waar zoveel klanken tegelijkertijd werden voortgebracht gepaard gaande met een dergelijke mate van volume.

De muzikale impressies die men opdoet zijn eveneens overweldigend.

„Feste“ geeft impressies weer van een feestvierend Rome. Deze zijn zeer typerend en met grote vakmanschap geleid door Dorati, die weer aan elk detail zijn volle toewijding geeft, terwijl het door hem „bespeelde“ orkest deze details volledig afwerkt.

De tempi zijn hiertoe juist aangepast en waar het bij andere uitvoeringen wel eens afgeraffeld mocht klinken, is hier géén sprake van. Om even op het feestende Rome terug te komen. Men waant zich werkelijk bij het einde van deze kant op een zeer uitgebreide kermis, waarop de diverse „tenten“ een fabuleus klinkend samenspel uitvoeren.

„Church Windows“ heb ik nog niet in een LP catalogus ontmoet. Het is over het algemeen rustiger dan „Feste“ doch geeft nu en dan geluiden, die nog massaler klinken. Die gongslag b.v. die ong. 20 seconden blijft nalgalmen is één van de voorbeelden, zo ook het machtige geluid van het orgel (zeer lage tonen) gecombineerd met een massale kopergroep.

De muziek heeft een wonderlijke schoonheid, terwijl er geen betere vuurproef voor uw installatie denkbaar is! R.I.A.A.-afspeelkromme. E

Decca LW 5231 (33 t. - 25 cm). Soprano Arias from the Operas Vol 2. Renata Tebaldi met het Orch. Santa Cecilia, Roma o.l.v. Alberto Erede.

„Laat het gezegde „onbekend maakt onbemind“ nu hier niet opgaan met deze schone aria's. Mochten deze aria's inderdaad bij U niet zo bekend zijn, dan draagt deze opname er ongetwijfeld toe bij, om dit bezwaar op te heffen.

Dit vooral doordat ze gezongen wor-

den door de zeer mooie en dynamische stem van R. Tebaldi. Vooral de laatste aria uit de opera „Adriana Lecouvreur“ van Cilea is een zangprestatie van de eerste orde.

Het is m.i. prettig, dat deze aria's niet zo vaak gehoord worden. Waardoor het bezwaar van evt. afgezaagdheid afwezig is en het muzikale genot verhoogd wordt.

De opname is zeer goed met juist acoustisch perspectief, en een breed frequentiespectrum.

Ruis is nagenoeg niet te ontdekken. Decca LP afspeelkromme. E

Philips P-10090 R (33 t. - 25 cm). Music bij the Marines No. 3. Band of the Royal Netherlands Navy. O.l.v. Capt. Gijsbert Nieuwland.

Alle lof voor dit 100 procent Nederlandse product, gespeeld door onze Kon. Ned. Marinierskapel, die hier 8 marsen ten beste geeft, waaronder enkele medley's. Afgespeeld op een installatie die niet op een paar dB's kijkt, klinken ze werkelijk buitengewoon. Het élan, waarmee deze band de marsen speelt werkt stimulerend en opwekkend. De zang klinkt dito.

De tempi zijn over het algemeen te vluug, doch voor het doel, waarvoor deze opname meestal wel gebruikt zal worden, heeft dit geen bezwaar. Een hi-fi-plaat van de eerste rang. Het tromgeroffel in combinatie met de grote trom klinkt alsof ze voor de deur staan. Bij een te zachte afstelling van de volumeregelaar zal het effect te genvallen, dus: open dat ding (voor zover de huisgenoten of bureu dit toestaan) en niet vervormd! E

Philips 422059 PE Neva Rahaello met de DSC-band.

Decca BME 9155 Pete Kelly's Blues No. 3. Ella Fitzgerald met Don Abney (piano) en instrumentaal quartet.

Twee juweeltjes (45 toeren met verlengde speelduur) van twee verschillende neger-zangeressen die qua postuur alvast niet voor elkaar onderdoen! Wat de zang betreft kan Neva nog geen „Lady of Songs“ genoemd worden. Haar stijl is voortreffelijk en past als een bus bij die van de DSC-band.

De vier songs vertolkt ze op gevoelvolle wijze, zowel in mineur als in majeur. Vooral „Careless Love Blues“ imponeert me.

Ella's stijl behoeft verder geen beoog en zij is op dit schijfje zeer humoristisch, althans in het eerste „Hard hearted Hannah“ (so sweet as sauer milk!) en op de „ghumde“ Blues.

Een onvergetelijke herinnering aan de gelijknamige film. Het geluid is van beide platen van een gelijk gehalte en voortreffelijk. De Decca vertoont echter meer ruis dan we er van gewend zijn. E



Deze rubriek staat open voor alle lezers van ons blad, dus ook voor niet-abonnees. Om zo spoedig mogelijk rechtstreeks antwoord te ontvangen, is het gewenst, dat men gebruik maakt van de bij de redactie gratis verkrijgbare Lezerspost-formulieren; op deze formulieren (in duplo) kan slechts één onderwerp tegelijk worden behandeld. Maak voor aanvraag van deze formulieren gebruik van de in dit nummer opgenomen bon.

ADRESWIJZIGING VAN WIE????

Van een lezer ontvingen wij een adreswijziging, echter ongevuld! Het adreswijzigingsformulier kwam uit ROTTERDAM en was gedateerd 23 V — 1956.



Nadere gegevens over de Communicatie-ontv. uit Nov. 1955

Vraag 716: Ik heb enige vragen betreffende de communicatieontvanger uit het Nov. nummer 1955 van *RE*.

1. Zijn alle gegevens, de spoelen betreffend, bedoeld met ijzerkern, en moet rekening worden gehouden met spatie? Wat is de doorsnede van de spoelhouders?

2. Kan ik de condensatoren 2—4 en 5 variabel uitvoeren?

3. Kan ik de volgende buizen gebruiken: 6AC7 i.p.v. EF80, 6AV6 i.p.v. EBC90, 6AN7 i.p.v. ECH81?

C. Bahre, Coolangatta (Australië)

Antwoord: 1. De gegevens zijn globaal berekend met ijzerkern, doch zonder spatie. Ook de doorsnede doet er weinig toe. Mocht U niet helemaal uitkomen op de gewenste frequentie, doe er dan een wikkeltje bij of af.

2. Waarom zoudt U dit doen? Genoemde condensatoren bedoelen bandspreiding te bewerkstelligen met de gegeven afstemcondensator. Deze condensatoren staan in serie met de kring, zodat U op deze manier de werkzame capaciteit van de afstemcondensator kunt reduceren tot de wenselijke grootte. De condensatoren 1, 3, en 6 verzorgen de gelijkloop:

3. U kunt de EF80 en de EBC 90 door de door U genoemde buizen vervangen. De 6AN7 is echter niet te ge-

bruiken voor de ECH81, daar bij de 6AN7 q3 en qt niet apart naar buiten zijn uitgevoerd. De kathodeweerstand van de 6AC7 bedraagt 160Ω. De kathodeweerstand van de 6AV6 kan gehandhaafd blijven. J. H. v. Doorne



a Multivibrator b Kathodevolger c Oscilloscoop

Vraag: Gaarne had ik uw mening over de volgende vragen:

1. Is de kathodevolger in de Multivibrator-tijdbasischakeling van de heer heerding in *RE* Dec. '54 wel volledig? M.i. komt het rooster op de volle 300 V te staan en ontbreekt er een scheidingscondensator en roosterlekweerstand.

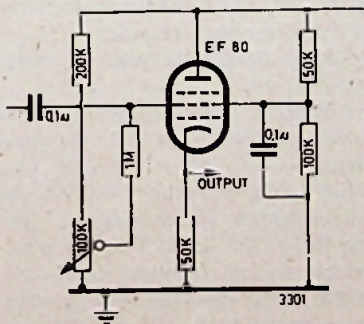
2. Hoe moet in het algemeen de kathodeweerstand van een kathodevolger worden bepaald, of is die waarde volkomen willekeurig?

3. Is in de kathodestraal-oscillograaf van de heer Stil in *RE* Sept '54 de transformator T2 en gelijkrichter V8 zonder meer te vervangen door een trafo met één enkele secundaire hoogspanningswikkeling en een se-leengelijkrichter in de Graetzschakeling? M. Trooster, Santpoort

Antwoord: 1. Door de weerstand van 390 kΩ + de regelweerstand van 2,5 MΩ vloeit voortdurend stroom, n.l. ofwel om de condensator C2 op te laden, ofwel anodestroom.

De gemiddelde gelijkspanning aan de anode van B2 is zodoende vrij laag. Bovendien staat aan de kathodeweerstand van B3 een behoorlijke spanning tegenover de kathodestroom. Deze stelt zich weer in naar de spanning op het stuurrooster. Neemt deze toe, dan neemt in eerste instantie ook weer de kathodestroom toe, en dus ook de kathodespanning. Er dus een soort evenwicht.

Voor een betere lineariteit kunt U wel een weerstandje van 10 kΩ 1/4 W op-



nemen tussen anode B2 en C2, terwijl het stuurrooster van B3 aan C2 blijft zitten.

2. In het algemeen is de freq.karakteristiek van een kathodevolger des te beter, evenals de versterking, naarmate Rk groter is. De versterking blijft echter altijd groter dan 1. Een Rk, gro-

ter dan 50 kΩ heeft geen zin meer. Wel moet er op worden gelet, dat de spanning tussen q en K normaal is. Dit doet men dan door q aan een spanning tussen q en k normaal is. fig.). Met de pot.meter in het rooster kan men dan de buis in zijn werkpunt instellen.

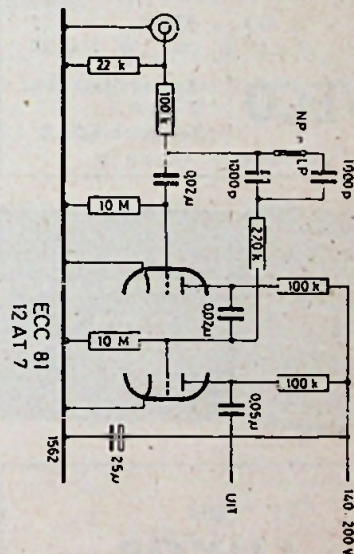
3. Tegen deze methode is geen enkel bezwaar.



Laagohmige versterkingang

Vraag 713 Kunt U mij een schema verstrekken van een ingangsversterker, welke is aangepast aan een laagohmige pick-up b.v. de „Variable reluctance turnover“ van Garrard? Indien een trafo nodig is, hoe groot moet dan de transformatie-verhouding zijn en waar is zo'n trafo te koop.

J. Versteeg, Rotterdam



Antwoord: Het door U bedoelde schema drukken wij hierbij af. Een ingangstransformator is (gelukkig) overbodig. Wigman.

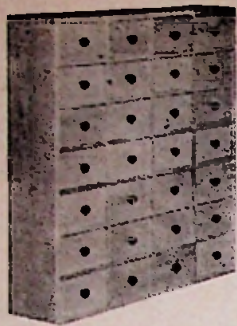
Gelieve mij te zenden *) I.P.-formulieren.

Naam

Adres

Woonplaats

Uitknippen en zenden aan de redactie van Radio Electronica Postbus 14 te Haarlem; in env. gefrankeerd met 2 ct. *) Aantal ten hoogste 3 tegelijk.



LADENKASTJE

voor kleine onderdelen, blank gelakt.

Afmetingen:	aant. laatjes	
37 br. x 46 h. x 11,5 d.	28	
Inh.: 8 x 5 x 9,5 cm.	à	f 24.75
40 br. x 46 h. x 11,5 d.	18	
Inh.: 11 x 6 x 9,5 cm.	à	f 22.75
40 br. x 46 h. x 23,5 d.	18	
Inh.: 11 x 6 x 20 cm.	à	f 44.50
40 br. x 69 h. x 23 d.	27	
Inh.: 11 x 6 x 20 cm.	à	f 65.25

VECO

Karpervijver 4 b
ZEIST
Telefoon 5088



MET LUXOR

ELECTRO KLEIN MOTOREN
brengt U er gang in

Leverbaar in:
20—30—40—50—60—75 en 100 W
Zelfsmerende of kogellagers
Gehard en geslepen stalen assen.

PRIJS OP AANVRAAG

APPARATENFABRIEK

LUXOR

KORTE POELLAAN 23 — HAARLEM



F.M. ontvanger

Vraag: Hoe groot is de variabele afstemcondensator uit de lange afstands-FM-ontvanger (-~~RE~~- April 1955)? Is hij misschien net zo groot als die in de „Uniek“ (-~~RE~~- Juni '55 e.v.)?

G. Pelgrun, Delft.

Antwoord: Inderdaad, dus de draai-condensator uit de 18-set.

Stil.



T.V. ontvanger Cinema

Vraag: Hoe groot moeten de correctiespoeltjes zijn voor de beeldbuis en de beelddetector van het in -~~RE~~- 1953 beschreven TV-apparaat „Kijkdoos“? Hebben deze spoeltjes invloed op de weergave van de beeldlijnen, waardoor het z.g. „smeren“ wordt voorkomen.

J. Versteeg, Rotterdam

Antwoord: Wanneer U deze spoeltjes gewoon weglaat, gebeurt er niets. U hoeft in de bandbreedte n.l. niet verder te gaan dan 3 Mc, daar U dit op de VCR97 toch niet zoudt bemerken. Het „smeren“ is een zenderfout. U kunt daar niets aan veranderen.

Stil.



T.V. ontvanger Cinema

Vraag: Ik heb enige vragen betreffende de TV-ontvanger „Cinema“.

- 1 Kan ik de EY80 gebruiken in plaats van de PY81?
- 2 Kan zonder verandering de EF80 i.p.v. van de EF50 en VR91 worden gebruikt?
- 3 Is het goed, dat bij de PCC84 de gloeidraad wordt geaard en de verbinding tussen R1 en C24 wordt weggenomen? En op dezelfde manier bij de ECC81, dat de kathode geaard wordt en de verbinding tussen C12 en R6 wordt weggenomen?
- 4 Moeten er in de m.f.-trafo's aluminium of ijzeren kernen, of maakt dit geen verschil?
- 5 Looft het de moeite om de 12-kanalenkiezer te gebruiken voor ontvangst hier ter plaatse (Barendrecht

ligt ten zuiden van Rotterdam) van Antwerpen, Brussel, Luik, Langenberg en eventueel andere stations?

F. v. d. Heest, Barendrecht

Antwoord: 1 U kunt zonder bezwaar de EY80 gebruiken. Let wel op de 6,3 V voeding!

2 Ook deze buizen kunt U met verandering van buisvoet, zonder meer gebruiken.

3 In beide gevallen kan dat.

4 Het beste kunt U ijzerpoederkernen gebruiken.

5 Waarschijnlijk heeft het alleen nut voor Antwerpen. Wat de toekomst brengt weten we nog niet, misschien dat U zonder moeite de andere stations eveneens ontvangt.

Stil.



Stroomtransformator met ringkern

Vraag: Naar aanleiding van het artikel „De stroomtransformator“, het volgende: Ik ben in het bezit van een ringkern met de volgende afmetingen: dik 12 mm, hoog 29 mm, breed 51 mm, lang 75 mm.

Na deze kern bewikkeld te hebben met 900 secundaire windingen 0,2 E en een winding 1½ mm stuitte ik op de volgende moeilijkheid:

Toen ik 1 A door de primaire winding stuurde, kreeg ik een meteruitslag van ½ mA. Na de secundaire verminderd te hebben, werd ook de meteruitslag kleiner. Toen heb ik twee primaire windingen gelegd en werd de meteruitslag groter dan 1 mA. Na weer secundaire windingen te hebben afgenomen, werd ook de meteruitslag weer kleiner.

Hoe is dit te verklaren en hoe kan ik van deze kern een goede stroomtrafo wikkelen?

J. Smits, Rotterdam

Antwoord: Zo op het oog lijkt het inderdaad geheel in strijd met de theorie van het artikel. Er zijn echter toch wel enkele mogelijke verklaringen voor.

Een gelijkrichter met een stroomtransformator wijst correct aan in een bepaald frequentiegebied. Hoe ver hij juist wijst in het gebied van de lage frequenties (onder een paar honderd Hz) hangt o.a. af van de verhouding van de impedantie van de secundaire wikkeling t.o.v. de weerstand van meter plus cel.

Waarom ik dat in het artikel niet naar voren heb gebracht? Wel, om geen gecompliceerde berekeningen te moeten brengen, liet ik dit achterwege,

en dat mocht ik doen, want bij de voorgestelde kerntjes van mu-metaal was deze verhouding zeer zeker groot genoeg, om nog tot 20 of 30 Hz goed te kunnen meten.

De impedantie van een spoel van 900 windingen om uw kern is bij 50 Hz ongeveer: $\mu \times 0,6 \Omega$. Ware uw kern van mu-taal, met een mu van ong. 10.000 of groter, dan zou de impedantie minstens 6000 Ω zijn, en dat is zeker groter dan de weerstand van meter + cel.

Is uw kern echter van slecht silcorblik (vermoedelijk hebt U geen echte ringkern, d.w.z. een gewikkelde kern, doch een gestapelde O-kern, misschien zelfs met een luchtspleet) dan kan de impedantie wel eens veel te laag zijn. Hoeveel, dat kan ik alleen beoordelen als ik weet wat voor blik U heeft en welke weerstand meter en cel hebben.

Uw metingen schijnen er echter op te wijzen, dat de oorspronkelijke trafo goed is voor frequenties boven 200 Hz. Probeert U dus de zaak eens te meten van 1000 Hz naar beneden met een toongenerator en een versterker om de stroom te leveren. (Uw trafo dus in de oorspronkelijke vorm!).

Begint de aanwijzing inderdaad bij 200 Hz fout te gaan, dan is het voldoende, alle windingsgetallen te verdubbelen dus, 1800 voor de secundaire wikkeling, 2 voor de 1 A wikkeling etc.

Een mogelijke andere fout is een kortgesloten winding in de secundaire door beschadiging van de isolatie. Ook dan wijst de meter te laag aan, echter over het gehele frequentiegebied.

Hopelijk slaagt U er nu in, het raadsel op te lossen!

H. Dorreboom



Breedband Service Oscilloscoop

Vraag: Naar aanleiding van het artikel „Breedband Service Oscilloscoop“ in het Octoberr 55 wil ik U enige vragen stellen:

1. Waarom zit de ksb met g1 aan aarde? Gevolg: scheidingscondensator nodig met extra hoge doorslagspanning; ingangskanalen Y- (evt. X-) platen levensgevaarlijk.

2. Waarom zijn in V4 twee triodes parallel geschakeld? Waarom niet als V10? Dan had U misschien een penthode minder nodig.

3. Kan voor V4 een 6AK5 als triode worden gebruikt?

4. De anodes van V1, V2, en V3, krij-

gen dunkt mij 300 V en de g2 150 V. Kan de 6AK5 die spanning verdragen? De tabellen geven resp. aan 180 en 120 V.

5. Waarom gaan R23 en R24 via R25 naar de hsp van de versterkers? Op de spanningsdeler R14 t/m R18 is toch zeker een punt van de gewenste potentiaal te vinden?

6. Is er een eenvoudige schakeling voor straalterugslag-onderdrukking?

7. Welke is de officiële benaming van de z.g.n. „Piet Hein“-schakeling?

A. Terwen, Rotterdam.

Antwoord: 1. g1 zit aan aarde omdat dit het meest negatieve punt is van de spanningsdeler. Bij een buis als de DG7-6 b.v. is de kathode aan de gloeidraad verbonden.

In dit geval heeft U een extra gloeistroomtrafo nodig. Bij een buis als de 3BP1 e.d. hoeft dit niet. Zouden we dan de kathode aan — hsp ophangen, dan zou er een ontoelaatbare spanning komen tussen gloeidraad en kathode. Wanneer echter een gloeistroomtrafo gebruikt moet worden, dan kan de + van de spanningsdeler aan aarde en de kathode en g1 aan — hsp worden gelegd. In dit geval kunnen de scheidingscondensatoren van normale spanning worden gebruikt, maar U moet wel de gloeistroomtrafo op een pertinax plaatje geïsoleerd opstellen.

Of de X- en Y-platen direct of via condensatoren moeten worden aangesloten is een discussiepunt. Er zijn wel fabrieksapparaten, die X- en Y-platen direct uitvoeren en anderen, die een scheidingscondensator gebruiken. Het laatste is veiliger, dat ben ik met U eens.

2. De schakeling van V10 ziet men vrij vaak in de tijdbasis en de schakeling van V4 voor in de verticaalversterker (o.a. bij Grundig).

We kunnen wel zeggen, dat voor V4 eigenlijk een eindbuis behoort te staan. Bij een klein buisje, welke op slechts 700 V werkt, hoeft de afbuigspanning niet zó groot te zijn. Een parallel geschakelde triode kan hier genoeg stroom trekken. De inwendige weerstand wordt weliswaar de helft, maar de steilheid verdubbelt zich, zodat verder alles bij het oude blijft.

3. Natuurlijk kan dit in principe wel, maar denkt U dan eens om wat gezegd is in twee. Een eindbuisje doet het dan beter. Overigens is een penthode beter en U kunt het schermrooster ophangen aan V6.

4. U kunt dit rustig doen. De gegevens die U noemt, gelden n.l. als de normale bedrijfsgegevens voor de 6AK5 als h.f.-versterker.

5. Jawel, maar in de praktijk geeft deze schakeling meer „ruimte“.

6. Wat dit betreft, is de transitron een snertschakeling. Aan het schermrooster staan weliswaar pleken, maar deze zijn zodanig, dat een vrij ingewikkeld netwerk nodig is, waarin een diode voorkomt om een beetje redelijke straalonderdrukking te krijgen.

In ~~de~~ verschijnt echter binnenkort een ontwerp met een multivibrator, waarin een goede straalonderdrukking voorkomt.

7. Officieel heet dit een kathodyne-schakeling en is tevens een Philips-patent.

Verder wijs ik U op enkele rectificaties in L.P. waarvan de voornaamste een fout is in de schakeling van V1.

Stil.

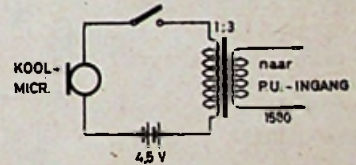


Aansluiten van koolmicrofoon op versterker

Vraag: Ik wil een koolmicrofoon op een eenvoudige versterker aansluiten. Moet dit via een extra lamp, en hóe moet ik hem aansluiten?

M. Deelen Krimpden a/d Lek.

Antwoord: Dit aansluiten gaat wel heel eenvoudig. Het kost U geen extra lamp, wel een batterijtje van 4,5 V, en een oude l.f.-transformator van 1:3. Het schema'tje geeft duidelijk weer, hoe U het een en ander moet schakelen.

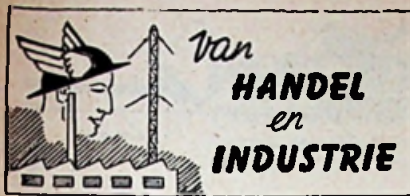


T.V. ontvangst

Vraag: Met mijn Lorenz-TV-toestel (grootbeeld) ontvang ik in Alkmaar Lopik buitengewoon mooi en helder op een Lopik-antenne. Ook Duitsland ontvang ik af en toe heel aardig, doch wel met veel fading. Zou een Langenberg-antenne op mijn Lopik-antenne betere resultaten geven?

M. Pegman, Alkmaar.

Antwoord: Duitsland ontvangen op een Lopikantenne wijst op een rela-



SIGNAALTRACER

Wij vernamen, dat Philips NV zeer binnenkort een signaaltracer op de markt zal brengen als bouwdoos, compleet met meetkop en bouwvoorwaarden, zodat ook de mechanisch minder geoefende zich een dergelijk apparaat kan aanschaffen.

Technische gegevens:

Ingangsdemping h.f. 40 k Ω

" l.f. 40 k Ω

Gevoeligheid (geaard huis)

2 mV h.f.

10 μ V l.f.

(niet geaard huis)

4 mV h.f.

100 μ V l.f.

Freq.bereik 100 MHz - 6 dB

Verzwakker gemerkt in 5 trappen

Max. toelaatb.ingangsgelijkspanning:
350 Veff

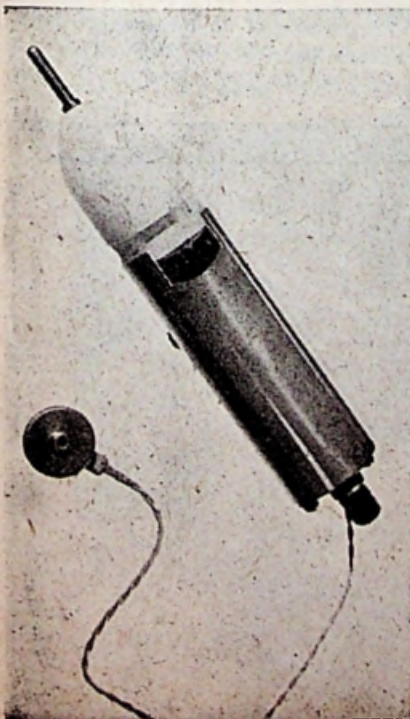
Max. toelaatb.ingangsgelijkspanning:
350 V

waarop 100 Veff gesuperponeerd mag zijn.

Ingangscapaciteit: 7,7 pF

De signaaltracer wordt gevoed uit een 1 1/2 V batterijtje.

De winkelprijs zal in de buurt van de f 100.— komen te liggen.



Fa Hapro, Amsterdam, zond ons ter beoordeling een aantal transformatoren o.a. een nieuwe verbeterde serie voor de Viddeleer-versterker. Met deze gehele serie werd door ons een proefmodel gebouwd, dat geheel aan de gestelde eisen voldoet. Ons enige bezwaar geldt de uitvoe-

ring van de toonsoel, die moeilijk draaibaar (bromvermindering) is. Daarentegen is de prijs echter zó laag gehouden, dat we dit graag op de koop toe nemen.

Twee voedingstransformatoren van resp. 100 mA en 50 mA en een smoorpoel van 100 mA vallen op door de kleine uitvoering. De kwaliteit bleek bij metingen uitstekend, ook de afwerking is zeer fraai zoals op de foto blijkt. De prijzen liggen zeer laag. Voor de handel heeft de fa. HAPRO bovendien een uitgebreide catalogus beschikbaar.



Audiotape

Werd tot voor kort de bekende Audiotape uitsluitend op plastic basis geleverd, nu is deze band ook verkrijgbaar op Mylar-polyester-basis. Dit bericht ontvingen wij van **Frequentia**, te Amsterdam, die deze band voert. Hieraan waren uitgebreide technische data toegevoegd, welke wij hieronder publiceren.

Gevoeligheid en frequentie-karakteristiek

De frequentie-karakteristiek van Audiotape is recht van 50—15000 Hz (ong. 4 dB) zowel voor Audiotape op plastic- als op Mylar-polyester-basis, in-

dien de recorder een frequentie-karakteristiek heeft zoals door de NARTB is aanbevolen voor bandsnelheid 19 cm/sec. De gevoeligheid van Audiotape voldoet aan hoge eisen.

Signaal-ruis verhouding

De signaal-ruisverhouding van Audiotape heeft een minimum van -60 dB op beide basismaterialen.

Coërcitiefkracht en remanentie

De coërcitiefkracht van Audiotape ligt tussen 250—260 oersted. De remanentie van Audiotape is 650 gauss.

Gegevens omtrent de precisie van de emulsiedikte.

De precisie van de emulsiedikte is alleen belangrijk wat het effect ten opzichte van de prestatie van de band

Gegevens betreffende sterkte, souplesse en vochtigheid.

Bij 75 °F en een relatieve vochtigheid van 50 procent:

type basis	dikte	souplesse	trekvasth.
Cellulose acetaat	0010"	3.7 lbs	3.9 lbs
Mylar 100	0010"	4.2 lbs	7.6 lbs
Cellulose acetaat	0015"	5.0 lbs	5.5 lbs
Mylar 150	0015"	6.3 lbs	14.5 lbs

Bij 75 °F en een relatieve vochtigheid van 90 procent:

type basis	dikte	souplesse	trekvasth.
Cellulose acetaat	0010"	1.8 lbs	2.5 lbs
Mylar 100	0010"	4.1 lbs	7.6 lbs
Cellulose acetaat	0015"	3.0 lbs	4.1 lbs
Mylar 150	0015"	6.3 lbs	14.5 lbs

betreft. Deze precisie kan als uniform worden beschouwd. Output-verschil in dezelfde band:

7,5 mil golflengte $\pm 0,25$ dB
1 mil golflengte $\pm 0,5$ dB

Output verschil tussen verschillende banden:

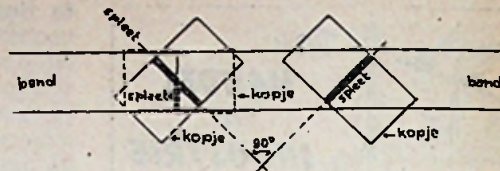
7,5 mil golflengte $\pm 0,5$ dB
1 mil golflengte $\pm 1,0$ dB

Gegevens over echo-effect

Deze zijn als volgt:

Audiotape 1,5 mil basis —55 dB
Audiotape 1,0 mil basis —51 dB

Een nieuwe methode voor het dubbel benutten van magnetofonbanden



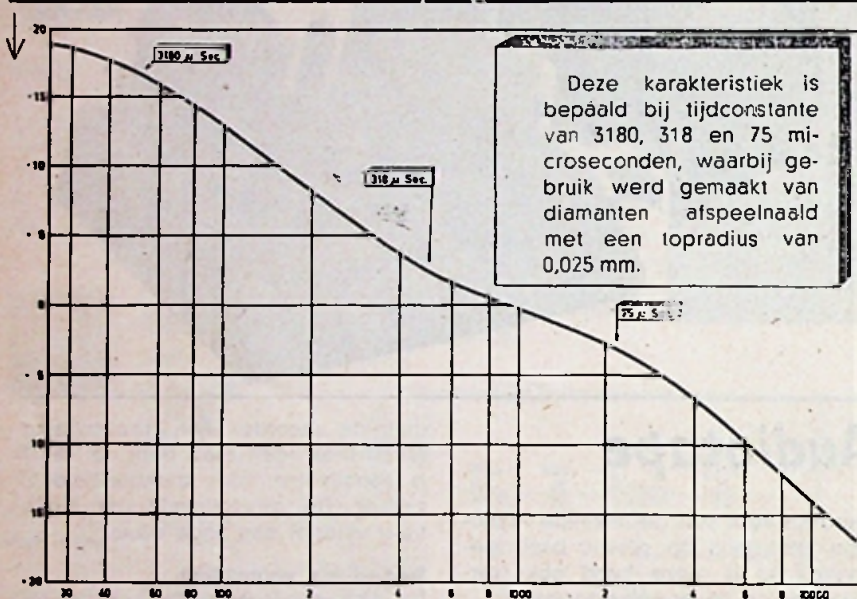
De heer Bruce Roberts van de International Electronic Comp. heeft een nieuwe opneem/weergeef methode geïntroduceerd.

Uitgaande van het feit, dat als we de spleet in de kop van onze recorder 90° draaien t.o.v. de opnameband er geen spoor meer te horen valt, plaatst hij twee koppen onder een hoek van

45° t.o.v. een loodlijn, waardoor de beide koppen t.o.v. elkaar een hoek van 90° maken.

Hij legt op deze wijze twee geluidssporen op één enkele band, zonder dat hij daarbij tot z.g. ½ spoor behoefte over te gaan.

Het is alleen maar de vraag of de h.f.-bias van de tweede opname geen schade toebrengt aan de eerste opname. Volgens de heer Roberts is dit niet belangrijk, de verzwakking kan gemakkelijk worden opgevangen door iets meer versterking voor de tweede kop tijdens weergave. Wie neemt de proef? Het resultaat zullen wij gaarne vernemen. W.



Van Philips Phonografische Industrie, ontvingen wij het bericht, dat men kortgeleden is overgegaan op de NARTB-karakteristiek zoals hierboven is afgedrukt. Men zal er dus goed aan doen zijn weergave-apparaat volgens bovenstaande afspiecurve in te stellen.

In het artikel „HET BOUWEN VAN EEN UNIVERSEELMETER“ (E.F. Dec. 1955) zijn abusievelijk de draaddikten niet opgenomen.

Hierbij geven wij een aanvulling op dit artikel en wel in de vorm van een tabelletje, waarin de draaddoorsneden van de wikkelingen zijn opgenomen.

S1" — S3" — S4" — S4 —
S2 — S1 : 0,1 mm emaille dr.
S2" — S3 : 0,16 mm emaille dr.

De pijltjes op de trafo-tekening geven aan hoe de draad vanaf de klem de trafo ingaat.

Transistor Signaltracer

In het Maartnummer van *RE* publiceerden wij op blz 169 een Transistor Signaltracer. Helaas is hierbij echter verzuimd de waarden van de weerstanden en condensatoren te geven. Wij haasten ons om deze fout te herstellen en geven het schema hier nogmaals weer, nu echter compleet.

condensatoren te geven. Wij haasten ons om deze fout te herstellen en geven het schema hier nogmaals weer, nu echter compleet.

R1 = 1 MΩ C1 = 100 pF
R2 = 1 MΩ C2 = 10.000 pF
R3 = 10 kΩ C3 = 300 pF
R4 = 1 MΩ C4 = 10 μF

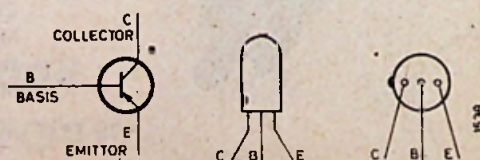
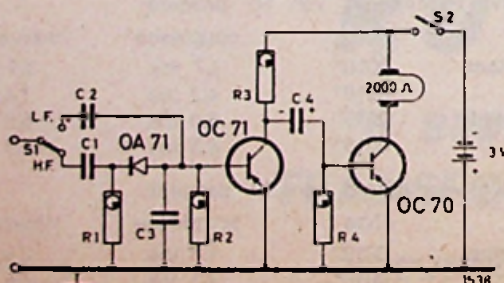


Fig: 1a

PARTRIDGE TRANSFORMERS LTD

ROEBUCK RD. TOLWORTH, SURREY
Telephone: ELPHridge 6737 (PBX)

TRANSFORMATOREN VOOR „WILLIAMSON“ HI-FI
VERSTERKERS

„STATICLOTH“

De „ANTI-STATIC“ REINIGINGSDOEK
welke ook bij de Nederlandse Omroep
in gebruik is

Prijs per stuk f 2.75

M.S.S. RECORDING Comp. Ltd

OPNAME PLATEN, PLAATOPNAME-APPARATUUR

Importeur:



P.C. Hooftstraat 152 - Amsterdam

Telefoon: 79 49 72



KOKER ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

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

Betrouwbaar dus niet duur

Scotch Geluidsband Wedstrijd f 1000

Voor de prijswinnaar 500 gulden en voor de winkelier die aan de prijswinnaar de „SCOTCH“ geluidsband le-
verde ook 500 gulden.

KOOP EEN „SCOTCH“ GELUIDSBAND EN DOE MEE

Ook voor eenvoudige- of zelfgebouwde recorders dezelfde kans.

Vraag de voorwaarden voor deelname aan Uw leverancier of aan ons verkoopkantoor.



SCOTCH S.R.TAPE

133 % gevoeliger - GEEN ruis
3 Dimensionale weergave.

SCOTCH TAPE 120 A

360 m	f 27.70
180 m	f 17.05
120 m (voor de KUBA)	f 11.25
45 m	f 4.50

SCOTCH 190 A Long Play

540 m (op 360 m spoel)	f 36.95
270 m (op 270 m spoel)	f 23.50
180 m (op 120 m spoel)	f 13.—
(KUBA)	
70 m (op 45 m spoel)	f 6.—

40-SECONDEN MONSTERS 50 ct

De nieuwe GRUNDIG band van SCOTCH
360 M Long Play f 23.95

SCOTCH S. R. TAPE Verkoopkantoor

VAN WOUSTRAAT 4—6, AMSTERDAM-Z, TELEF. 72 81 20, POSTBOX 691

Uitsluitend via Radio- Kino- Kantoormachinehandel

Nu is te horen bij

STUUT en BRUIN

de volmaakte bandrecorder voor iedereen

HET VAN OUDS BEKENDE MERK S A J A

Met ingebouwde oscillator/voorversterker. Modulator-indicator. Eénknops-bediening. Snel voor- en achteruit. Snelheid $9\frac{1}{2}$ cm/sec. Normale speelduur $2 \times \frac{3}{4}$ uur, met langspeelband $2 \times 1\frac{1}{2}$ uur! De beroemde WOELKE kopjes zijn hierop gemonteerd. Voor inbouw f 375.—
Losse luxe koffer hiervoor f 45.—

Voor de ZELFBOUWER hebben wij het intussen beroemd geworden GITZ bovendek à f 155.—
Onderdelen v. de oscillator/voorverst. ± f 75.—
Duidelijk schema met bouwplaat f 1.—

VOOR DE FILM-AMATEUR HEBBEN WIJ NU BAND MET STROBOSCOPISCHE AANWIJZING !!

250 meter zonder spiegel f 21.—
250 meter met spiegel f 24.60
Bandklemmen 10 stuks f 4.80
Anti-magnetische schaar f 8.25

VOOR UW TREIN HEBBEN WE WEER ZWARE POTENTIOMETERS

85 Ω 25 watt per stuk f 3.75

Gewikkelde Ferrit-antenne met draailager MG en LG f 2.40

Responsor-set 160—180 Mc; compl. met buizen, in stalen kast f 29.—

De bekende Testset BC 929 A met 3 BP1, voor ombouw oscilloscoop zijn weer onderweg !!

Profielmeters fonkelnieuw met schaallengte 8,5 cm:
25 μA f 45.—
50 μA f 42.—
100 μA f 38.—
500 μA f 34.50

WIJ ZIJN HET MEEST GESORTEERDE ADRES VOOR
E L K E DOOR U GEWENSTE METER !!

Weet U, dat U in Zuid-Holland het eerste amateur TV-Zendstation PAOSW van de heer Storm te 's-Gravenhage, op 145 Mc kunt ontvangen?

Wij ontwierpen een Converter hiervoor, waardoor U deze zender op Kanaal 4 kunt bekijken.

DE ONDERDELEN HIERVOOR ZIJN BIJ ONS VOORRADIG

Een ELDORA voor de AMATEUR

Telefoon 11 07 58 — Giro 28 30 62

PRINSEGRACHT 34 S'-GRAVENHAGE

De leidende naam voor alle moderne buisvoertypen in diverse isolatiematerialen is

McMURDO

Kiest dus McMURDO voor buisvoeten, plugs, koppelingen en multiplugs

IMPORTEURS:

IMPAG - ELECTRONICA N.V.

MINERVALAAN 82 hs — AMSTERDAM-Z

Telefoon: 72 11 19 Telegr.: IMPAGELECTRONIC

Voor de INSTRUMENTMAKER

Vergrootglazen \varnothing 7 cm, in houten kistje
Afm.: $20 \times 9 \times 4$ cm; als nieuw voor f 6.50

SET LAMPEN:
DK92, DF91, DAF91, DL92 f 13.50
1 X EF36 1 X ECC83 2 X EL84 f 18.—
1 X ECH42 1 X EAF42 1 X EAF42 1 X EL41 f 18.—
1 X ECH31 1 X EF85 1 X EBF80 1 X EL84 f 18.—
1 X PCC84 1 X ECC81 2 X EF80 1 X EABC80 f 21.50
1 X 6K8 1 X 6K7 1 X 6G7 1 X 6V6 f 11.25
1 X 6E5 1 X 6X5 f 11.25
2 X DF76 1 X DL76 Hoorapp.buisjes .. f 9.—

IONENVALLEN f 3.25

BIJZEN uit overtollige fabrieksvoorraad

AZ41	3.75	ECH42	4.75	EY81	4.—
DK92	3.75	ECH81	4.75	PCC84	4.75
DF91	3.75	ECL80	4.75	2X2	2.50
DAF91	3.75	EF39	1.50	6AK5	2.75
DL92	3.75	EF40	4.75	6E5	2.50
EBC33	2.50	EF86	4.76	6J4	3.75
EBF80	4.75	EL41	4.75	6K7	1.50
ECC40	5.—	EL84	4.76	6K8	2.50
ECC81	4.75	EL33	2.75	6Q7	2.50
ECC82	4.75	EM4	4.75	6SN7	3.50
ECC83	4.75	EM34	4.75	6V6	3.25
ECC85	4.75	EM35	4.75	6AC7	3.25
ECH35	2.50	EM80	4.75	807	4.50

EGEL ELECTRONICS

AMSTERDAM - Postbox 1517 - Postgiro 65 53 39
DANIEL STALPERTSTRAAT 95 - Tel. na 17 uur: 719501

GEEN PROSPECTUS

★ ★ ★ ★ **A D R E S S E N O M T E O N T H O U D E N** ★ ★ ★ ★

■ ■ ■ ■ ■ **AL K M A A R** ■ ■ ■ ■ ■

Radio **BUISMAN** - Hekestraat 15 - Telefoon 3180
HET MEEST OP ELECTRONISCH GEBIED

■ ■ ■ ■ ■ **A M S T E R D A M** ■ ■ ■ ■ ■

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

RADIO **LENSEN** - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

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

RADIO „**ROTOR**” - Kinkerstraat 53 - Tel. 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

■ ■ ■ ■ ■ **B R E D A** ■ ■ ■ ■ ■

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

■ ■ ■ ■ ■ **D E L F T** ■ ■ ■ ■ ■

De meest gesorteerde Radio-Specialzaken
Radio „**ALL WAVE**” - Markt 58 - Voldergr. 18 - Tel. 23134

Firma P. **VAN DRIEL** - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO **KUIPER** - Verwersdijk - Telefoon 20655
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radio-gebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn

RADIO **RADAR** - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
DUMPGOEDEREN

■ ■ ■ ■ ■ **E I N D H O V E N** ■ ■ ■ ■ ■

RADIO **VOGELZANG** - Willemstraat 83 - Tel. (k 4900) 5287
Dé onderdelenzaak voor het Zuiden.

RADIO **WIENER** - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle radio-onderdelen

■ ■ ■ ■ ■ **E N S C H E D E** ■ ■ ■ ■ ■

RADIO **NIJHUIS** - Oldenzaalsstraat 104
Voor TWENTE uw adres

■ ■ ■ ■ ■ **'s - G R A V E N H A G E** ■ ■ ■ ■ ■

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

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

RADIO „**JOCO**” - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39 86 56

RADIO **MACO** - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71
Giro 58 24 28 - Radio-onderdelen - Telef. 33 68 20

Radio-Techniek **MEIJER** - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 33 JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE !!!

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

Fa. Chr. **VELTHUISEN** - 65 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST - Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „**ZUIDERPARK**” - Tel. 32 02 75 - Giro 47 39 15
RADIO-ONDERDELEN

■ ■ ■ ■ ■ **G R O N I N G E N** ■ ■ ■ ■ ■

„**CRESCENDO RADIO**” sinds 1934, Zwanestraat 24, Tel. 28890
Speciaal adres voor Amateurs — Recording specialisten

Radio **OKAPHONE** - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor AM- en FM-ontvangers

SCHUT's **RADIO SERVICE** - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
Uw adres voor Radio-Onderdelen

■ ■ ■ ■ ■ **H A A R L E M** ■ ■ ■ ■ ■

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksweg 86 b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666. Alle Radio-onderdelen als besproken i.d. blad.

■ ■ ■ ■ ■ **H E E R L E N** ■ ■ ■ ■ ■

RADIO **VOGELZANG** Akerstr. 72 - Heerlen Tel. K 4440-6055
DE ONDERDELENZAAK VOOR DE MIJNSTREEK

■ ■ ■ ■ ■ **H E N G E L O** ■ ■ ■ ■ ■

Radio **NACHTEGAAL** - Willemsplein 66 - Tel. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

■ ■ ■ ■ ■ **H I L V E R S U M** ■ ■ ■ ■ ■

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

■ ■ ■ ■ ■ **R O T T E R D A M** ■ ■ ■ ■ ■

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

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station DP

Radio Electra J. **VAN EMBDEN** - Goudslootweg 2 - Tel. 26428
— WAAR U ALTIJD SLAAGT —

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

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

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

■ ■ ■ ■ ■ **T I L B U R G** ■ ■ ■ ■ ■

DE RADIOBEURS - Fa. J. Leenhouders - Koestraat 174
Gespecialiseerd in onderdelen - Telefoon 216 36

■ ■ ■ ■ ■ **U T R E C H T** ■ ■ ■ ■ ■

Radio-Techn. dienst A. E. **KARSEN**, Herenweg 35, Tel. 11334
Centrale Reparatie-Werkplaats Verkoop radio-onderdelen

Radio **REXON** - Biltstraat 51 - Telefoon 20165
De Specialzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

■ ■ ■ ■ ■ **V L A A R D I N G E N** ■ ■ ■ ■ ■

RADIOHUIS **VLAARDINGEN** - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 24 81

Steds alle oude nummers van ~~AE~~ verkrijgbaar

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO

HILVERSUM

GEEN AVERIJ



MET EEN
KAT BATTERIJ!



TAPE-RECORDING
met het ontwerp van
een klein apparaat.

Deze en
alle andere
JUNIOR-boekjes
à f 0.30
verklgbaar bij
UITGEVERIJ
W I M A R
Postbus 14
Haarlem
Giro 59 41 37



LUIDSPREKERS

SPANNEN NOG STEEDS DE KROON
IN WEERGAVE EN TOON

Type	Ø	Watt	Frequentie	Prijs
x P12-428	12"	12	45—12.000 Hz	f 42.—
x P10-928	10"	10	55—14.000 Hz	f 22.50
P10-365	10"	8	60—10.000 Hz	f 17.90
x P8 -928	8"	6	70—14.000 Hz	f 17.60
P8 -365	8"	5	70—12.000 Hz	f 14.—
P6 -165	6"	3,5	100—12.000 Hz	f 11.50
P5 -165	5"	2,5	150—12.000 Hz	f 10.—
P4 -164	4"	2	200—12.000 Hz	f 9.30
P3 -161	3,5"	1,5	200—12.000 Hz	f 9.30

x met dubbelconus

UCO

RIOUWSTRAAT 189 DEN HAAG
3e WETERINGDW.STR. 10, A'DAM

De ervaring van meer dan een
kwarteeuw en het streven van

HUNT'S

naar steeds nog betere kwaliteit,
maakt dit merk **het merk** voor
een ieder, die het beste zoekt op
het gebied van

ELECTROLYTISCHE

als ook van

PAPIER

GEMETALLISEERD PAPIER
GEMETALLISEERD „MILAR”
CONDENSATOREN

IMPORTEURS :

IMPAG-ELECTRONIC N.V.

MINERVALAAN 82 hs — AMSTERDAM-Z

Telefoon : 72 11 19 Telegr. : IMPAGELECTRONIC

IMPORT

RADIO MAGNEET

EXPORT

Hoefkade 229

DEN HAAG

Tel. 39843,

Giro 425595

b.g.g.h. 391485

GEVESTIGD SINDS 1930

BUIZEN UIT OVERTOLLIGE FABRIEKSVoorraden

AD101	f 0.95	EF91	f 6.—	EL6	f 7.50
EF41	f 4.75	EF93	f 4.50	EL11	f 5.75
EF42	f 5.50	EF94	f 4.50	EL12	f 7.50
EF43	f 6.25	EF95	f 7.50	EL34	f 10.—
EF80	f 4.50	EF804	f 7.50	EL41	f 4.75
EF85	f 4.50	EH2	f 0.50	EL42	f 4.75
EF86	f 5.20	4654	f 1.—	EL81	f 7.50
EF89	f 4.75	EH90	f 6.75	EL83	f 5.50

EL84	f 4.50	EO80	f 7.25
EL90	f 4.75	EY51	f 4.75
EZ80	f 2.95	EZ2/3	f 4.—
EM1	f 5.75	EZ12	f 6.75
EM4	f 5.75	EZ4	f 6.75
EM11	f 5.75	EZ40	f 4.75
EM34	f 4.75	EZ90	f 3.25
EM80	f 4.75	VT81	f 0.45

2XDAC 25 + DF25 samen voor f 3.50

MAAK NU ZELF UW THERMOSTAAT!

Bl-metaal per 10 cm	f 0.60
Zelfstartende Electriscbe Uurwerken tevens schakelklok 110—220 V NIEUW	f 7.75
Potentlometer 100 kΩ, nieuw	f 0.45
Weerstand, div. waarden p. 100 st.	f 2.—
Zware tumbler-schakelaar p. st.	f 0.40
Mucore soldeer per rol (100 cm)	f 0.25
Phillips, hitte bestendig montage-dr. p. 10 m	f 0.45
Push-Back montage-dr. p. 10 m	f 0.45
Geboorde plaatijzeren chassis 28x12x8 cm	f 0.30
Phillips, soldeernieten 1000 stuks	f 6.—
Tussenmeters v. kamerbewoners 125 V	f 8.—
Montagekous per meter	f 0.03

Electro-dynamische luidsprekers, vanaf	f 2.—
Hoogspannings condensatoren div. waarden	
Start relais in bakelieten kast, pr. uitv.	f 6.—
Rubber tulles Ø 24 mm hoog 12 mm	f 0.06
Rubber tulles normaal model p. 100 st.	f 2.—
Trimmers per stuk	f 0.06
Pertlnax strippen, 950x40x1,5 mm p. st.	f 0.30
Schaallitze nylon of norm. litze p. 2 m	f 0.30
Phillips elco's 25 µF - 25 V	f 0.45

**RADIOKAST AANVULLEN NU GEEN BEZWAAR
VOOR f 5.50 NU BIJNA EEN HALVE RADIO-
FABRIEK BIJ ELKAAR.**

Postorders worden behandeld in volgorde van
aankomst

Gedempte Burgwal 3

Telefoon 110678

Den Haag

GIRO 30 44 80

b. g. g. h. 33 01 15

BUIZEN uit overvloedige FABRIEKSVoorraad

4654 f 1.25	ECH3 f 7.50	EL41 f 4.75	DUMPBUIZEN	VT61A f 0.95
AL4 f 6.55	ECH4 f 7.50	EL81 f 8.50		VT127A f 0.95
AZ1 f 2.75	ECH21 f 7.50	EL83 f 6.25	VR53 f 1.95	VU111 f 1.—
AZ41 f 2.75	ECH41 f 4.95	EL84 f 4.95	VR54 f 1.—	6TP f 1.—
DM70 f 3.75	ECH42 f 4.95	EM1 f 6.35	VR137 f 3.95	6V6qt f 3.95
EABC80 f 5.25	ECH81 f 4.95	EM4 f 4.95	EF39 f 1.95	6SA7m f 3.95
EAF42 f 4.75	ECL11 f 8.55	EM34 f 4.95	VR55 f 1.75	6SA7qt f 3.95
EB41 f 3.75	ECL80 f 5.75	EM35 f 4.75	EBC33 f 1.75	6J6 f 3.75
EB91 f 3.75	ECL82 f 8.50	EQ80 f 7.25	VT52 f 1.95	6X4 f 2.75
EBC3 f 2.25	EF6 f 3.50	EY51 f 4.75	EL32 f 1.95	6X5 f 1.95
EBC41 f 4.75	EF9 f 6.55	EZ40 f 4.95	EF50 f 1.95	1R5 f 3.60
EBC91 f 4.75	EF13 f 0.75	EZ41 f 5.50	VR78 f 1.45	1T4 f 3.60
EBF7 f 7.25	EF40 f 5.50	EZ80 f 2.95	12SG7m f 3.95	1S5 f 3.60
EBF80 f 4.95	EF41 f 4.75	PCC82 f 8.50	VR65 f 1.20	3S4 f 4.—
EBL1 f 7.25	EF42 f 6.—	PCF80 f 6.75	7193 f 1.45	3Q4 f 5.—
EBL21 f 7.25	EF80 f 4.75	PL81 f 5.50	954 f 1.45	3A4 f 2.95
EC92 f 3.95	EF85 f 4.75	PL82 f 5.25	EC2 f 1.50	3V4 f 4.50
ECC40 f 5.50	EF89 f 4.75	PL83 f 6.25	ATP4 f 0.90	1A3 f 1.95
ECC81 f 3.95	EF91 f 4.75	PY80 f 5.—	2KC1+1KL1 f 1.—	DAC21 f 4.—
ECC82 f 5.25	EF92 f 4.75	PY81 f 4.95	UCL11 f 8.55	DL21 f 4.—
ECC83 f 5.25	EF93 f 3.60	PY82 f 4.25	EF50 f 4.50	DAF40 f 2.95
ECC84 f 5.95	EL3 f 4.75	PCL80 f 8.75		
ECC85 f 5.25	EL38 f 11.50	PCL81 f 8.75		

ELECTROLYTEN

1 x 8 μ F koker Dubelier	
350 W/V	f 0.45
1 x 8 μ F 385 V	f 0.60
1 x 8 μ F 550 V	f 0.90
1 x 20 μ F 450 V	f 0.95
1 x 32 μ F 385 V	f 1.25
1 x 40 μ F 385 V	f 1.50
1 x 40 μ F 550 V	f 1.75
2 x 8 μ F 385 V	f 0.80
2 x 8 μ F 550 V	f 1.25
1 x 250 μ F 12.5 V	f 0.65

CONDENSATOREN, diverse

waarden o. 100 st f 3.50

KERAMISCHE CONDENSATOREN

o. 100 st. f 6.50

BUISVOETEN

Miniatuur bertinax	f 0.20
Noval	f 0.20
Rimlock bakelite	f 0.35
Noval	f 0.30
Rimlock bertinax	f 0.23
Noval bakeliet m. rand	f 0.40
Noval keramisch	f 0.45
Octal (Engels) bakeliet	f 0.35
Octal (Amerikaans)	f 0.35
Philips sleutelbuis	f 0.35

ELECTROSCHRIJVER

Prim. 220 V 40 W sec. regelbaar 1—7 V f 7.50

DRUKKNOPSCHAKELAARS

Keuze uit diverse typen

KNOPPEN

Plastic naturel m. goud	f 0.25
Br. bakeliet m. goud rand	f 0.25
General Radio Instrumentknoppen	
groot model	f 0.95
midd. model	f 0.50
klein model	f 0.35

POTENTIOMETERS, draadgewonden

800 Ω 50 watt	f 4.50
500 Ω	f 4.50

KOOLPOTENTIOMETERS

1000 Ω	f 0.75
2 x 2500 Ω	f 0.95
5000 Ω	f 0.75
50 k Ω	f 0.75
100 k Ω	f 0.45
500 k Ω	f 1.25
1 M Ω	f 1.25

Met schakelaar:

500 k Ω	f 0.95
1 M Ω	f 0.95

Philips ijzerkern. 10 st. f 1.75

Rubber tuilen 50 st. f 0.95

VARIABLE CONDENSATOREN

15 pF	f 1.25
20 pF	f 1.25
50 pF	f 1.25
100 pF	f 1.25
2 x 480 pF	
m. anti micr. sectie	f 2.25
2 x 480 pF	
+ FM-sectie	f 2.75
2 x 15 pF	f 2.75
2 x 480 pF m. vertraging	
en anti micr. sectie	f 1.95

WEERSTANDEN

Div. waarden o. 100 st.	f 2.50
Ruisvrij, opgedampt	
per 100 st.	f 6.50

SMOORPOELEN

miniatuur 5 H 80 mA	f 1.25
stancor 5 H 100 mA	f 2.25
6 H 150 mA	f 3.95

Plexiglas isolatiemateriaal

Helder of mat. Dik 5 mm, en	
br. 6 cm, l. onq. 25 cm	f 0.75

TRANSFORMATOREN

Gloeistr 127 of 220 V prlm.	
sec. 2—4—6.3 V	f 2.95
Transformator prim. 0—130—	
220. Sec. 2 x 285 V, 75 mA	
2 x 6.3 V.	f 6.50
Voeding: prim. 110—130—150—	
180—220—240 V sec. 2 x 285 V	
175 mA 3 x 6.3 V 3/5 A.	f 13.50
Uitgang voor 2 x 6V6qt.	
Sec. 2—5—8—15 Ω	f 7.85
Uitgang: P.P. 6600 Ω prim. 26 W	
2—5—8—15 Ω	f 9.85
Nog enkele uitgangstransformatoren	
Type EL 41 en EL 84	f 4.75
2 x EL 41	f 5.75
Ferrit antennes. Standaard	
nieuw	f 2.25
Staal antenne 60 cm	
me: rubb. voet en klem	f 0.95

RADIOKASTEN

Voor diverse supers geschikt met glasplaat, 2 dubbele knoppen, achterschot Super moderne kast, gekost hebbende 175.—	
Nu voor	f 17.50
Zo lang de voorraad strekt (verpakking rekeninq koper)	

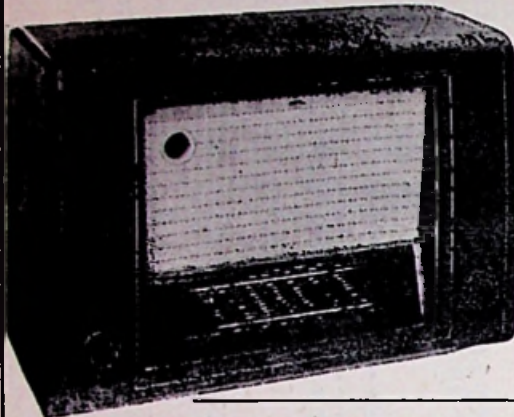
DUMP SET

Test set, type 216 NIEUW werkende op onq. 600 MC.	f 38.—
Transmitter RCA AVT 15 A m. voeding direct op 6 V compl. met buizen	f 38.50
Receiver type 602 A voor FM, zonder bulzen	f 35.—

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924



TELEFUNKEN RADIOKAST

Geschikt voor
25 cm speaker.
Afmetingen:
60x45x30 cm
Zeldzaam mooi
en goed van
afwerking.
Met sierring v.
oohouder.
Wegens plaats-
gebrek nu
slechts

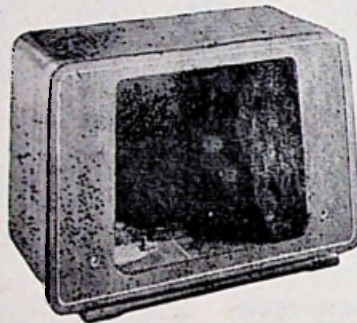
f 18.50

Prachtig mooi gepolitoerde
houten RADIOKAST met in-
gelegde koperen sterlijst

Afmetingen: breed 46,5
hoog 33,5
diep 24 cm

f 6.50

MODEL nr. 19



AZ1	3.50	JBL21	7.50	EF50	4.—
AZ41	2.75	UCH4	7.50	EF93	3.75
1805	3.75	UBL1	7.50	EK2	9.—
E428	5.—	JAF42	4.75	EL2	1.95
E443h	7.—	UL41	4.75	EL3	6.50
E453	7.—	EAF42	4.75	EL6	9.50
E463	7.—	EABC80	4.75	EL11	5.—
E446	12.—	EBC3	2.25	EL84	4.75
E447	12.—	EBF80	4.75	EL41	4.75
ACH1	9.50	ECC40	5.50	1R5	3.75
AK1	9.50	ECC85	4.75	1S5	3.75
AK2	9.50	ECC91	3.75	1T4	3.75
AL4	5.—	ECH81	4.75	1S4	5.—
AL5	5.—	ECL11	9.—	3V4	3.75
ECH3	6.75	ECL80	4.75	DCH25	5.—
ECH	6.75	EF6	3.—	DAC25	1.50
EBL1	7.50	EF9	5.—	DF22	5.—
ECH21	7.50	EF42	5.50	DF25	1.50
EBL21	7.50	EF80	4.75	6V6	4.50
UCH21	7.50			6L6	7.50

Verder in voorraad de meeste typen
AMERIKAANSE BUIZEN

2 Volts Accu 16 A.U. Alm.: 17x10,5x5 **f 6.50**

Micro Ampère meters

0-50 μ A. 6 cm	f 22.50
0-50 μ A. 10 cm m. spieg.sch.	f 35.—
0-100 μ A. 5,5 cm	f 12.50
0-100 μ A. 10 cm m. spieg.sch.	f 30.—
0-500 μ A. 5,5 cm	f 11.—
0-1 mA. 5,5 cm	f 10.—
0-2 mA. 4 cm	f 5.50
0-300 μ A.	f 12.50
100 μ A rechth. 12,5 x 11 cm	f 37.50

Electro-dynamisch LUIDSPREKERS met
uitgangstransformator 7000 Ω . Veldsp.
3000 Ω - Diameter 13 cm. Prijs **f 15.95**
De uitgangstrafo alléén is het waard!

6 BANDEN SET - 10-2000 mtr, geheel
compleet, zonder buizen **f 45.—**

DRUKKNOP-UNIT met 6 creme-kleurige
toetsen en schakelcontacten **f 7.50**

DRAAIBARE FERRIET-ANTENNE
MG - LG **f 4.75**

TELEFUNKEN luidspreker

10-12 watt, 12.000 gauss, diam. 25 cm
m. expon. conus.

SPECIALE PRIJS

f 17.50

Trafo 75 mA met cel	f 9.—
Trafo 100 mA met cel	f 12.50
Trafo 200 mA	
2x2.75 - 6,3 - 4 V	f 12.50
Smoorspoel 60 mA	f 0.75
Smoorspoel 75 mA	f 1.50
Smoorspoel 100 mA	f 2.50
Smoorspoel 150 mA	f 4.50
Smoorspoel 250 mA	f 5.50

Tefifoon

f 59.50

GRAMMOFOON - Speelduur $\frac{1}{2}$
uur op één band. Bevattende
een **Pabst Auszenlaufermotor**
25 W, een groot vliegwiél, pick-
up-element met saffier. **Zóór**
geschikt voor ombouw tot band-
recorder! De **PABST MOTOR**
alléén is het waard!!

TELEFUNKEN 3 bnd. SPOELBLOK met
opgebouwde duo en buisvoet voor
ECH42 **f 4.50**

TELEFUNKEN SPOELUNIT m. toetsen.
3 banden en FM-aansluiting **f 6.50**

TELEFUNKEN SPOELBLOK met 6 druk-
toetsen **f 15.—**

TELEFUNKEN FILTER 9 kHz, over uw
luidspreker en de hinderlijke fluit-
toontjes zijn weg **f 1.75**

GRUNDIG OPNAME- en WEERG.KOPJE
WISKOPJE **f 8.10**
hoogohmig v. dubbelspoor **f 10.80**

Speciale TERUGSPOELMOTOR, kan
twee richtingen draaien - Afmetingen:
lengte 6,5 cm, diameter 3,5 cm
PRIJS slechts **f 10.—**

BANDRECORDERMOTOR met 3-delige
poelie, diam. 12,5, 7,5 en 6 mm.
Afmetingen 6 x 9 cm **f 12.50**

MOTOR, 220 V, 0,1 A, 22 W (collector-
motor) geschikt voor verschillende
doeleinden.
Afmetingen: 10 x 6 cm **f 12.50**

100 meter ISOLATIEKOUS 1 mm bin-
nendiam; slechts **f 2.50**

Speciale HOGE TONEN SPEAKER
slechts **f 8.50**

BUIZEN		UIT		OVERTOLLIGE		FABRIEKSVORRAAD:	
AZ41	f 2.75	ECH81	f 4.75	EM 80	f 4.75	1 R 5 (DK91)	f 3.75
DAF40	f 2.75	ECL80	f 4.75	EY 51	f 4.75	1 T 4 (DF91)	f 3.75
EABC80	f 4.25	EF6	f 3.—	PL82	f 4.75	1 S 5 (DAF91)	f 3.75
EAF42	f 4.75	EF39	f 1.50	PL83	f 4.75	3 A 4 (DL 93)	f 2.75
EBC3	f 2.25	EF41	f 4.75	UAF42	f 3.25	DK 92	f 3.75
EBC33	f 2.50	EF80	f 3.75	UCH42	f 3.25	DL 92	f 3.75
EBC41	f 4.75	EF85	f 4.25	JL41	f 4.75	Per serie van 4 stuks	
EBF80	f 4.75	EF 86	f 4.75	UY41	f 3.25	f 13.50	
EC92	f 3.75	EF89	f 4.25	6E5	f 2.50	DM 70	f 3.50
ECC81	f 4.75	EL2	f 1.95	6J 6	f 3.75	VT127 (807) 4 V	f 0.90
ECC82	f 4.75	EL33	f 2.75	6K7	f 1.50	KC 1	f 0.15
ECC83	f 4.75	EL41	f 4.75	6K8	f 2.50	KL 1	f 0.50
ECC85	f 4.75	EL84	f 4.75	6Q7	f 2.50	76	f 1.—
ECH3	f 5.95	EM35	f 4.75	6SN7	f 2.75	6 X 5	f 1.50
ECH35	f 2.50	EM4	f 4.75	6V6	f 2.75		
ECH42	f 4.75	EM34	f 4.75	7193	f 1.—		



Wandtelefoontoestellen A en B
Speciaal v. huistelefoon, benodigde spanning: 4,5 V batt. p. paar (2) f 27.50 p. stuk f 14.50

TELEMICROFOON gelijk aan hoorn stadstelefoon f 2.95

VELDTELEFOONS, Engels type, DMK 5, compl. p. stuk f 9.75

4-aderig telefoonsnoer p. mtr f 0.35

9-aderig plastic telefoonkabel p. meter f 0.60

Coaxaalkabel 52 Ω p. meter f 0.50

Ons bekende **TAFELTELEFOONTOESTEL** gelijk aan stadstelefoon .. f 9.75



TELEFOONCENTRALES: 1 hoofdlijn, 10 nevenaansluitingen f 250.—

FIETSRADIO'S M.G. m. buizen DK96, DF96, DAF96, DL96, DM70 compleet met antenne f 59.75

Seleencel A.E.G. 220 V, 30 mA f 1.50

TV-buizen Nu of nooit

12 LP 4 31 cm rond

ZW.-WIT, met afbuigspoel en focusseerspoel f 49.50

36 CM	.....	f 45.—
43 CM	.....	f 90.—
53 CM	.....	f 120.—
63 CM	.....	f 140.—
73 CM	.....	f 160.—

AVO buizentester met bijbehorende documentatie f 145.—

UNIEKE AANBIEDING SPOELSETS

BEKEND FABRIKAAT SPOELBLOK

4 banden: 2 x korst, vlisserij, midden m. 6 druktoetsen; m.f.-trafo's hiervoor, bijpassende duo, bakelieten kastje, wieltjes en aandrijfjasje plus schema

TOTAAL f 32.50

Los spoeblok f 20.—

Gecombineerde FM-, AM- m.f. trafo's 10,7 en 472 kc, miniat p. stuk f 1.—

50 weerst. en 50 keram. cond. f 4.—
100 weerst. opgedampt kool en draadgew., ½, 1 en 2 W f 3.75

KERAMISCHE CONDENSATOREN diverse waarden, p. 100 st. f 4.75

VOEDINGSAPPARAAT 22-set o.a. inh. 4 gelijkrichtcellen, 2 smoorspoelen trafo, 12 V inp. outp. 300 V 100 mA f 7.75

Nwe glazen lood-accu's, in houten kast moeten nog geformeerd worden 12 V - 22 AU f 17.50

CONDENSATOR-SPEAKER speciaal v. hoge tonen, bekend merk, 6 cm f 5.75

R 44 (acculaad) 30 V, 1,2 A .. f 3.25
VR 54 (dubb.-diode) 6,3 V .. f 1.—
CC2 f 0.60 ATP4 f 0.50

ONZE RECLAME VAN DEZE MAAND
Serie buizen 6K8, 6K7, 6Q7, 6V6, 6E5 en 6X5 f 11.25

FERROXCUBE KERNEN voor het maken v. lijnuitgangen.
55 x 50 x 16 mm f 1.50

Zend- en ontvangkristallen, ijk kristallen freq. 130, 131, 6200, 8000, 12.500 kc. per stuk f 1.75
Div. andere waarden, p. stuk f 1.25

VOEDINGSAPPARAAT 24 V 0,5 A gelijk- + 60 V en 8 V wisselstroom; m. voeding, elco's, smoorsp., gelijkkr.cel compleet f 11.75

METERS

0—25—50 A weekijzer, flensdiameter 6 cm f 3.75

0—30—60 A weekijzer, flensdiameter 6 cm f 3.75

RELAIS

Hefdraalklezer f 7.50
Stappenrelais f 1.95
Hoekankerrelais f 1.50
Gepolariseerd relais f 4.95

POTENTIOMETERS

2,2 MΩ f 0.75
500 Ω 2 W draadgew. .. f 1.50
2x 6000 Ω draadgewonden f 1.75
½ MΩ korte as f 0.60
½ MΩ m. schakelaar f 1.—
1,3 MΩ m. schakelaar f 1.—
1 kΩ liniar f 0.75
200 kΩ liniar f 0.60
50 kΩ f 0.75
50 kΩ m. schakelaar f 1.—
Dubbele:
0,5 MΩ en 1 kΩ f 1.50
0,5 MΩ en 1 MΩ m. schak. f 2.—

● MINIMUM POSTORDER f 2.50 ●

RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

AMSTERDAM

TELEFOON 64494

GIRO 643591

ERRÉTJES

50ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, bij opgave 30 ct. postz. inclusief voor adm.kosten; elke volgende regel kost f 0.50.

GEVRAAGD

G.615. Compl. 1e, 2e en 3e aëlrq. Radio-Electronica. Opgave v. prijs franco.

In- en Verkoop v. m. saffier bespeelde gramfoonplaten. Concerto, Utrechtsstraat 60 Tel. 35 22 8. Amsterdam.

G. 619 Verst.chassis, m. kap, 45x20 cm. Taylor Universee-meter typ. 88 A i.q.s. Witte de Withstraat 56, Huizen.

G. 617 Enkele RL1P2, RL2P3 en DDD25.

G. 616 Volw. meetzend. FM-band n. noodz. + kast v. Pin-up Super. Prijsopgave.

G.630 1200 V voeding voor Transmitter T 1154 N.

AANGEBODEN

A 610 Philips taperecorder z.g.a.n. f 550.—. TV-ont. Tx500 met 10 kan. z.g.a.n. f 475.—. Tapedeck m. kopp. 3 mot. f 75.—. verst. z. buiz. f 100.—.

A. 631 Phil. TV-ontv. TX500, 10 kan. in prima staat f 465.—. Batterij-ontv. ook v. lichtnet. Philips LX 401 UB f 35.—. Philips taperecorder f 525.—. Philips radio's typ. BX760 m. bal.uitg. in gd st. p. st. 135.—.

A. 614 Z.g.a.n.: 7xEF80, 4x ECL80, 2xECH81, 2x6J6, 2x 2xPCC84, p. st. 12.—; 4x OA85 à 1.50. 3 Eic. 50+50 375 V p. st. 1.50.

A 629. Phil. gram.verst. HF10 compl. m. bzn. gebouwd op PH 704A chassis m. 2 voud. condens. + FM-sectie, MF m. req. bandbreedte, mid.goll, spoelen, stat.schaal m. aandrijv. Ontv.ged. niet gemon. Als nieuw, pr. geluid f 110.—

A. 628 T.e.a.b. 1 Phil. 50 W verst. 4 Phil. 25 W luidspr. 1. hoorn, conus diam 31 cm. 1 benz.agregaat m. dyn. 220 volt, 300W. Prima staat, bijz. geschikt voor buitenwerk.

A 627. Sign.trac, compl. f 20.—. Multi vibrat. con.pl. f 15.—. Trim oscillator, compl. f 20.—. Meetbrug: bereik 1—10 MΩ, 10 pF—100 μF compl. f 35.—. Select meetz. spoel + schema f 10.—, Lastrafo pr. 220 V sec. 16—24 V reqb. ± 50 W f 20.—; Phil. Tril. Unit inp. 6 V, Outp. 280 V ± 80 mA f 20.—. Hallicrafter S22R m. res. buizen f 125.—.

A. 625 Tril. Unit uit R109-set. Nw, in 6 V DC, uit 6 V + 150 V DC m. afvlakking, compl. m. triller f 15.—.

A. 624 TV-buis MW22/16, m. voet en ionenval; defl./loc. spoelen, in mooie fabr.kast; Lijnuitg.traf. m. EY51, Beeld-uitg. typ. 10871: prijs f 60.—.

A. 622 Kamp.super, compl. m. luidspr. uitschuitb. spriet-antenn. buizen: DK40, DAF41, DAF41 DL41 f 33.50

A.623. Ph. meetgen. GM2882, 0,1—60 MHz. f 125.—.

A. 621 Philips 10-12 kan.kiez. **A. 620** Voed.app. m. 7 bzn. qestab. 300 V/120 mA, 6,3 V. Ideaal v. meetverst. f 35.—.

A. 618 T.e.a.b. Motor 220 V, 1/3 pk, 2 aseind. n. zelf aantl. **A. 632** Philips MW 31-24 nw, afb.sp. A3420380 m. mask; 10 kan. TV-tun. Ph. (EF80, ECC81) Blok oscill.-trafo 10850 en 10880101. Bld. uitg 10870102, Lijnuitg. 10860101 samen v. f 160.—.

Rijks-Universiteit Groningen

Bij het Laboratorium voor Anorganische en Fysische Chemie komt per 1 Juli a.s. vacant de functie van

ELEKTRONICUS

Minimum vereiste: Diploma Radiotechnicus van het N.R.G. of daarmee gelijkwaardige opleiding.

Aanstelling geschiedt in de rang van Technicus A (Salarisgrenzen f 282.— f 419.— per maand).

Aangeboden wordt een zelfstandige betrekking met afwisselende werkzaamheden, in hoofdzaak omvatende het bouwen van elektronische meet-apparatuur.

Sollicitaties te richten aan de hoogleeraar-directeur van genoemd laboratorium, Bloemensingel 10 te Groningen.

SHAPE AIR DEFENSE TECHNICAL CENTER vraagt voor laboratorium werkzaamheden

enkele RADIO-TECHNICI

Eigenhandig geschreven sollicitaties aan Postbus 174 's-Gravenhage.

Middelgroot bedrijf op het gebied van **Scheeps-Radio-installaties** heeft gelegenheid tot plaatsing van een

TEKENAAR

in het bezit van diploma E.T.S. Eigenhandig geschreven brieven met vermelding van opleiding, leeftijd en verlangd salaris ond. Z.W.2988, Adv. Bureau De La Mar, Amsterdam.

KLEUREN-TELEVISIE

Maak van Uw zwart-wit apparaat een kleuren-ontvanger met het nieuwste

AMERIKAANSE COLOR VISION SCREEN

BREM I — Eersel (N.Br.), Telefoon 170

DATA BOOKS

ENGELSE UITGAVE

CAR RADIO

De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.

RR. 1 f 1.—

T.V. FAULT FINDING

Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.

DB. 5 f 3.—



ZAK. STAAF. RADIO. GEHOOR-EN FOTOFLETSBATTERIEN van hoogwaardige kwaliteit

Uw grossier levert ze gaarne.

Ook voor afwijkende en speciale toestellen een passende batterij.

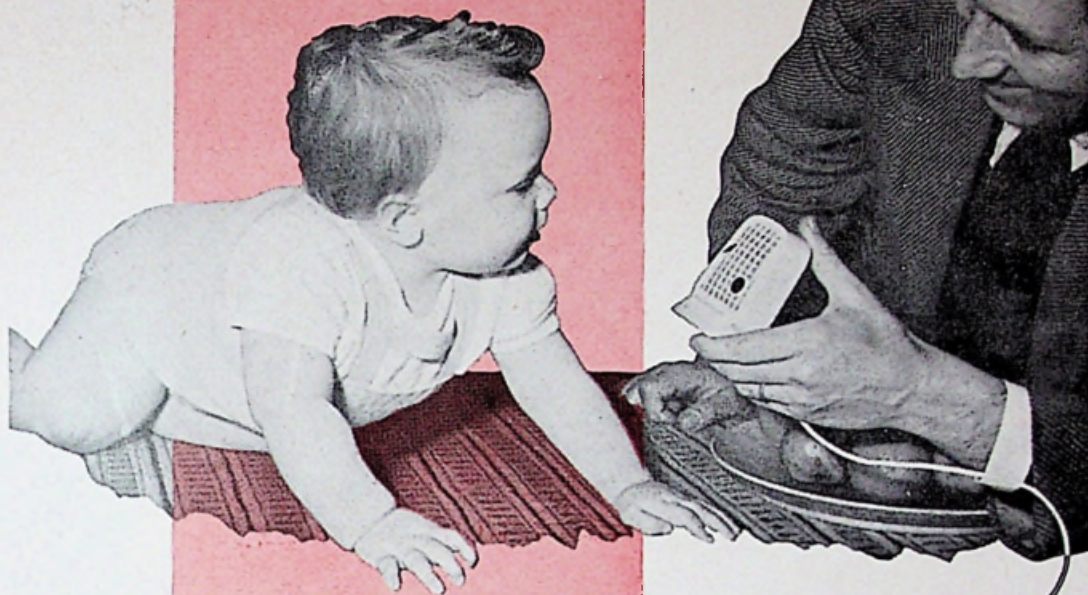
Importeur voor Nederland:

NEMA, Winschoten tel. K 5970-3753 (2 lijnen)

Omzet 800.000 stuks per jaar



baby-gebrabbel



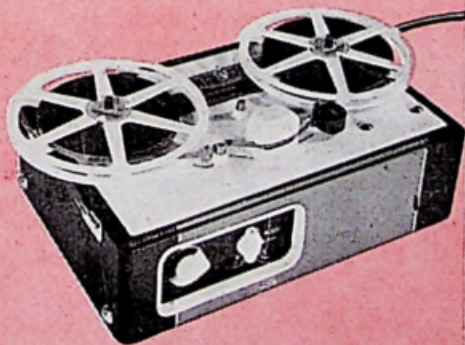
op de band

zijn eerste bla-bla-blub en straks het "mamma" en "pappa"
Maar óók Uw lievelingsmuziek, gecopieerd van radio-uitzendingen
of grammofoonplaten, zelf samengestelde programma's, reportages,
klankbeelden en andere microfoon-opnamen.

De geluidsstudio van het gezin met de

AMROH Handy Sound

*"de bandrecorder
voor iedereen"*



f 298,-



Uw radiohandelaar zal de Handy Sound graag voor U demonstreren
en bij AMROH-Muiden ligt een uitvoerig folder voor U gereed.

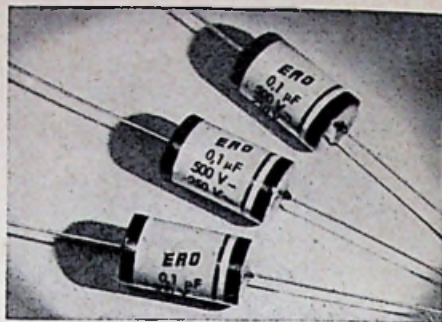
KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN - TELEFOON K 2942 - *341



MINITYP 100

KLEINE PAPIER



CONDENSATOREN

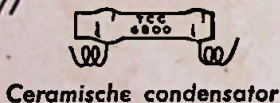
Alleenvertegenwoordigers:

f·e·g·a THE FAR EASTERN GENERAL AGENCY

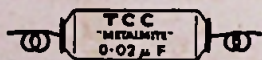
AMSTERDAM - MICHELANGELOSTRAAT 55 - TELEFOON 98748]



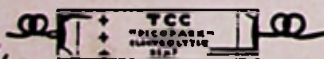
condensatoren



Ceramische condensator



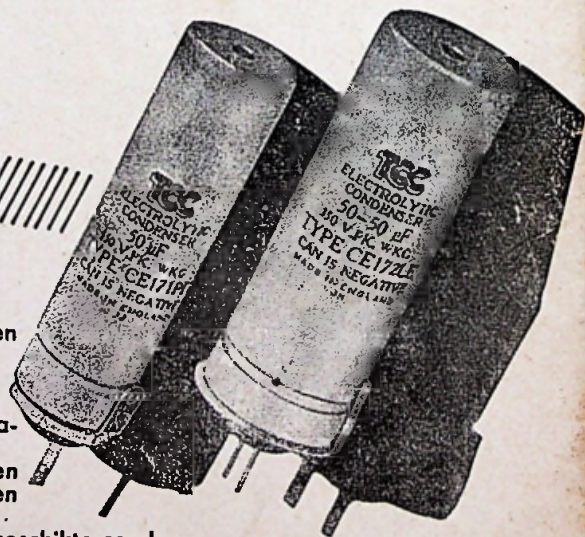
Kokercondensator (tropenvast)



Miniatuur electroliet

TCC condensatoren worden gefabriceerd door THE TELEGRAPH CONDENSOR CO. LTD.; de fabriek die geheel gespecialiseerd is in condensatoren. TCC condensatoren bewijzen sinds 1906 hun trouwe diensten aan het bedrijfsleven. TCC levert voor elk doel de geschikte condensatoren die aan de hoogste eisen voldoen.

Catalogus op aanvraag verkrijgbaar.
Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:



NIJKERK'S RADIO N.V.

Warmoesstraat 94 - Amsterdam - Telef. 37337-36883