

radio electronica

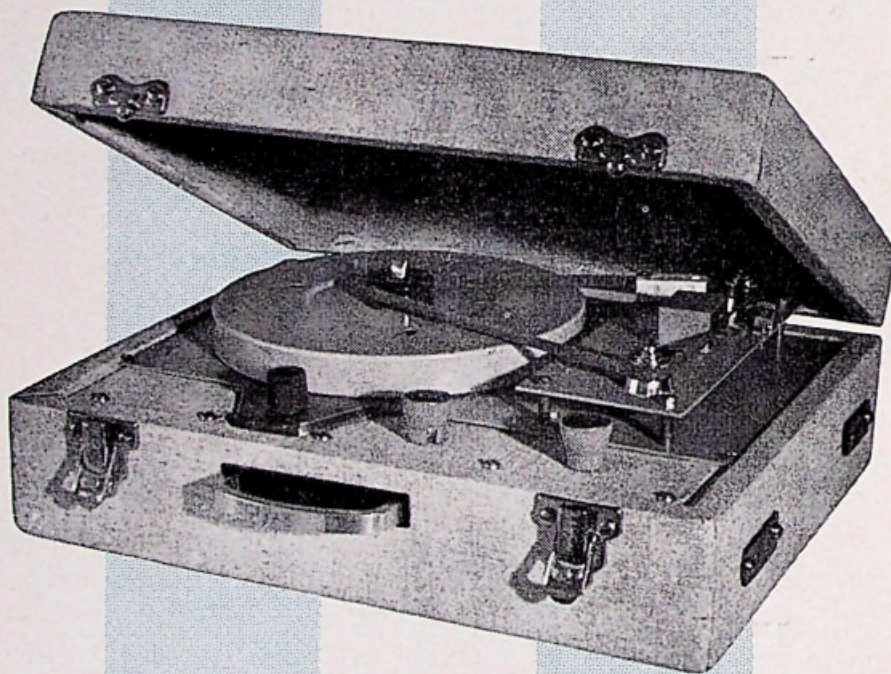
85ct | 12 fr

ONAFHANKELIJK, POPULAIR WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

UNIVERSELE
ECHO

MEI 1960

8e JAARGANG No. 5



GEHEUGENS — BIJ GRUNDIG WETEN ZE VAN METEN — HET ONNOZELE VERSTERKERTJE
BUIZENTESTER VOOR NOVAL — DIODES KUNNEN OSCILLEREN — STEREO-BALANS
IN FLIP-FLOP BOVENDIEN: TRIOFLEX — RELEX, EEN UNIVERSEEL RELAIS

Zowel de piccolo als de bas

komen studio-zuiver

uit Uw

bandrecorder!



Agfa magnetoon

geeft ook de *hoogste* toon aan!

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

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

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

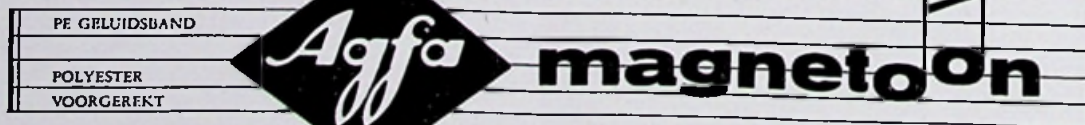
* Géén magneetslijpsel! De magnetische laag is n.l. vermengd met een harde, slijpvaste lak. Dus géén vervuiling van Uw apparatuur! Dus géén hinderlijke bruine sporen! **DUS ALTJD SCHONE, FEILLOOS WERKENDE MAGNEETKOPPEN.**

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

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

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

Vraag folder bij Uw radio- of fotohandelaar



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

UITGAVE:

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

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

Kredietbank n.v., Torengedouw,
Antwerpen - P. C. R. 549.18
Rek. nr. 100 - 13 - 27859
t. n. v. Uitgeverij WIMAR

Jaarabbonement f 8.50 p. jr
Dpl. militairen f 6.80 p. jr

Scholen en bedrijven kunnen
een COLLECTIEF ABONNEMENT
afsluiten tegen een sterk ge-
reduceerd tarief.

Ned. New. Guinea f 8.50 p. jr
Ned. Antillen f 8.50 p. jr
België 115 Bfr p. jr
Overig buitenland f 11.— p. jr
Luchtposttarieven op aanvraag

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

HOOFDREDACTIE:
W. VAN DER HORST, Haarlem
DRUKKERIJ: SWART - Haarlem

in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: Electronicus	271
Messe in Hannover	272
Geheugens	275
Bij Grondig weten ze van meten	277
Het onnozele versterkertje van Diederik Buisvoet - Wim van Bussel ..	280

In FLIP-FLOP:

84 Universele Echo - deel 2; het electronische gedeelte	283
85 Trioflex - een 3-transistor ontvanger	287
86 Relex - een universeel relais	293

IN PI-BIJLAGE: Brugschakelingen

Buizentester voor noval - door F. v. d. Boogaard	299
Buitendienst verwickelingen - TV-service - door A. De Boer	300
Diodes kunnen oscilleren	301
Stereo-balans	303
Handel en Industrie	306

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

LIJST VAN ADVERTEERDERS

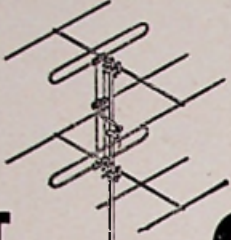
Agfa, geluidsband	262
Atea - Den Haag	313
Berec batterijen	298 264
Brema - Amsterdam	267
C. G. E. - Den Haag	269

Color-Chemie - Arnhem	320
Djie K. S. - Amstelveen	265
Egel Electronics - Amsterdam	315
Electronic Import - Velp	270
Errétjes	318
Hercules-Radio - Hilversum ..	264

K.E.M. Handelond. - Rotterdam	313
Kino-Techniek - Amsterdam	307
Lenssen Radio - Amsterdam	310 311
Luxor - Haarlem	264
Muider-Hardenberg - Amsterdam	311
Myelar - Utrecht	318
Neas - Eindhoven	264
Nieaf - Utrecht	316
Personneelsadvertenties	316 317 318
Philips - Eindhoven	268
Radium NV - Tilburg	265
Radoma NV - Amsterdam	319
Reimex NV - Amsterdam	308 309
Reysen, J. Th. van - Delft	270
Robot - Amsterdam	267
Stabilex - Den Haag	267
Steehouwer - Schiedam	267
Stuut en Bruin	313
Tiko antennes - Den Haag	313
Twenthe Radio - Den Haag	314
Uco Handelond. - Den Haag	311
Unitran - Weesp	265
Uylenburg - Haarlem	307
Valkenberg - Amsterdam	266
Vrancken Radio - Antwerpen	264
Wurfain - Voorschoten	267
Wimar, Uitgeverij - Haarlem	279 282
	292 297 305 312 314

IN "WITTE KAT" IS....

BESLIST! VOORDELIGER!



ALCO

ANTENNES

Optimale ontvangst
Sterke constructie
Corrosie bestendig
Aantrekkelijke prijs

Exclusieve verkoop voor Nederland:

NEAS WAL 11 - EINDHOVEN
Telefoon 28282

Vertegenwoordigingen door het gehele land

Alles voor zelf-bouw

RADIO & TELEVISIE



Op 5 minuten van het Centraal Station vindt U

Radio Vrancken

St Jacobsmarkt 35

ANTWERPEN — TELEFOON 32.70.80

Speciaal zaak voor electronica en Wimar-uitgaven
(zie vorige aankondigingen) - groot- en kleinhandel - ALLE onderdelen van A tot Z voor radio, versterkers en televisie

Voor economisch gebruik:



BATTERIJEN.

De batterijen met
de langere levensduur



B122
22.5 v
26 x 16 x 51 mm



LP U2
1.5 v
Diam. 34
x 61 mm

VIDDELEER TOONREGELSPOELN

Beide spoelen in één rond huisje voor ééngatsmontage f 24.50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentiearakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

HERCULES-RADIO

HILVERSUM

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

VEILIGHEID
LOOPLAMP
LAAGSPANNING
VERHUIS (SPAAR)
HOOGSPANNING
SCHEIDING
DRIEFAZEN

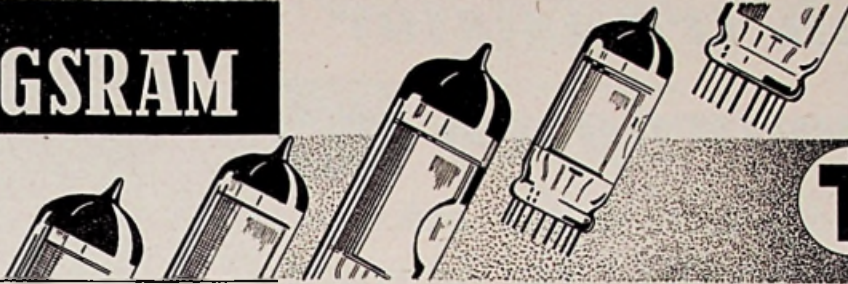
kwaliteits TRANSFORMATOREN

Met 1 jaar garantie
Ook vacuüm geïmpregneerd

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

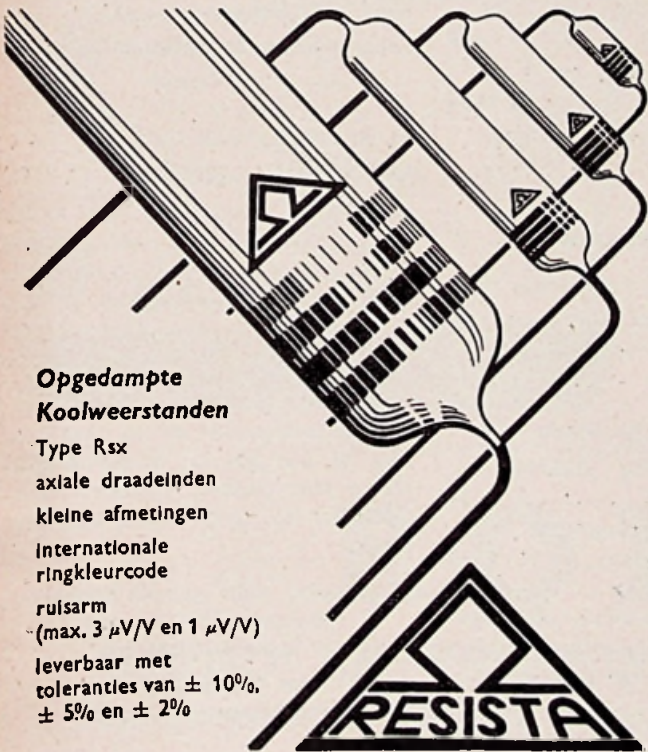
G2973

TUNGSRAM



electronenbuizen
versterker- en
zendbuizen
germaniumdioden
transistoren

N.V. GLOEILAMPENFABRIEK „RADIUM“ de Regenboogstraat 12
Tilburg — Telefoon : 04 250 - 22 550 22 551



**Opgedampte
Koolweerstanden**

Type R_{sx}

axiale draadeinden

kleine afmetingen

internationale
ringkleurcode

ruisarm

(max. 3 μ V/V en 1 μ V/V)

leverbaar met

toleranties van $\pm 10\%$,

$\pm 5\%$ en $\pm 2\%$

RESISTA

FIRMA K. S. DJIE

POSTBUS 19 - AMSTELVEEN

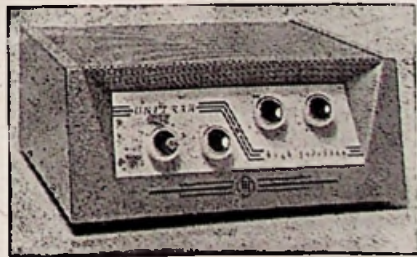
TELEF. (02964) 6222



UNITRAN

FABRIEK VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR
EN TRANSFORMATOREN

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



Hi-Fi versterkers

MONO en STEREO, 3 tot 300 watt

Hi-Fi-Zelfbouwpakket

15 watt

UNITRAN N.V. WEESP TEL. 02940-2808

Amroh transistor bouwdozen



voor hen die zich willen bekwamen
in de radiotechniek „van de grond af”

De „Step By Step” bouwdozen bevatten alle onderdelen voor goed werkende ontvangers en reeds met doos no. 1 kan al een goed werkende diode-ontvanger worden gemaakt. Met de aansluitende uitbreidingsdozen kan tot steeds betere transistor-ontvangers worden gekomen. Duidelijke bouw-aanwijzingen zijn bijgevoegd.

De serie „STEP BY STEP” bouwdozen bevat 4 hoofddozen en 3 aanvullingsdozen.

DE 4 HOOFDDOZEN :

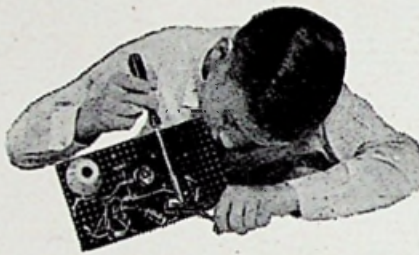
No.1 Complete diode-ontvanger met oortelefoontje, voor ontvangst van Hilversum I en II f 14.50

No.2 Uitgebreide ontvanger, doos no. 1 met transistorversterking f 21.50

No.3 Middengolf-ontvanger m. oortelefoon, germ.diode detector en 2-traps transistorversterker voor ontvangst meerdere stations f 26.50

No.4 Transistor middengolf-ontv. met luidsprekerweerg.; compl. met met. kastje en luidspr. f 47.50

UITVOERIGE FOLDER WORDT OP AANVRAAG GRATIS DOOR ONS TOEGEZONDEN



DE 3 AANVULLINGSDOZEN

No.1A Uitbreiding van doos no. 1 tot doos no. 2 f 9.75

No.2A Uitbreiding doos no. 2 tot doos no. 3 f 6.50

No.3A Uitbreiding doos no. 3 tot doos no. 4 f 26.75

Nu ook een STEREOVERSTERKER voor eigenbouw!

De „DUETTE - STEREO” - VERSTERKER in bouwdoos kan thans door ons uit voorraad worden geleverd.

Twee kanalen versterker met een uitgangsvermogen van $2 \times 4,25$ W bij 0,5 pCt vervorming, v. stereo-kristal-p.u. Gevoeligheid beter dan 100 mV bij 100 Hz voor 4 W output per kanaal in $3,2 \Omega$. Klankregeling: Bas + 19 dB tot - 4 dB bij 50 Hz. Diskant + 8 dB tot - 14 dB bij 10 kHz.

„Stereo” balansinstelling

Overspreekdemping: -50 dB tussen beide kanalen. Brom: -60 dB. Ruis: -70 dB, t.o.v. $4\frac{1}{2}$ W.

Ten gerieve van de beginnende amateur op stereogebied, is de opzet van deze „DUETTE” versterker zeer eenvoudig gehouden.

Prijs v.d. bouwdoos, m. buizen f 165.75

M.K. bouwbeschrijving „DUETTE” versterker f 1.50

Bijbehorende „Universum”-kast $17\frac{1}{2} \times 16 \times 38\frac{1}{2}$ cm .. f 27.50

Aanbevolen luidsprekers: „PEERLESS”

Concert Extra f 23.50 Concert Master f 29.50. Orchestra FM f 23.85. Concert FM f 26.50.



ONDERDELEN VOOR „NEONVOX” ELECTRONISCH ORGEL

Potentiometers $4,7 \text{ M}\Omega$ f 0.75

Oscillatorspoelen p. stuk .. f 3.25

Alle condensatoren, weerstanden en buizen uit voorraad leverbaar.

„CRAMOLIN” contact- (schakelaar) olie per flesje f 2.—

ELAC „STEREO” PLATENSPELER Miraphon 120 „Bingo” op voet f 75.75
Tot 15 mei a.s. m. platenbon van f 3.60 cadeau

DE GLASPLAAT VAN UW RADIOTOESTEL GEBROKEN?

Valkenberg levert voor uw Philips toestel type BX455 A een NIEUWE NEDERLANDSE GLASPLAAT in rood/geel druk, afm.: $25 \times 7\frac{1}{2}$ cm voor f 1.50
Eventueel ook te gebruiken voor andere toestellen van overeenkomende afmetingen.

In onze prijscourant no. 10 vindt u op pag. 63 een lijst van leverbare glasplaten voor andere toestellen. PRIJSCOURANT No. 10 IS GRATIS VERKRIJGBAAR.

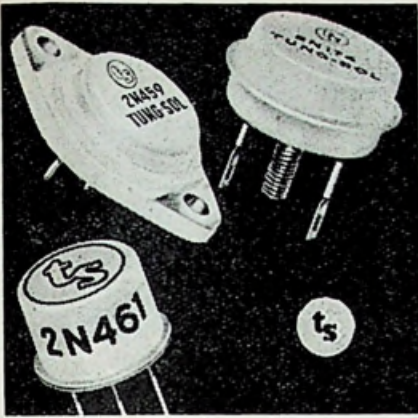
Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours.

Naar alle werelddelen na ontvangst overmaking.

A. VALKENBERG

Kinkerstr. 216-222 - Amsterdam(w)
Tel. 020-184022 (4 lijnen)

TUNG-SOL



TUNG-SOL VERMOGENS TRANSISTOREN

- ◆ Groot vermogen
- ◆ Middel vermogen
- ◆ Hoge frequenties tot 20 Mc
- ◆ Middel frequenties
- ◆ Levering aan handel en industrie
- ◆ Zeer concurrerende prijzen
- ◆ Prijslijst op aanvraag

TECHNISCHE INDUSTRIE & HANDELSONDERNEMING
A. WURFBAIN
 Van Alphenstraat 2 · Voorburg/Den Haag · Holland

TUNG-SOL

Maak er uw vak van!

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



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



AMATEUR KRISTALLEN

in het bereik van

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

STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
 Hobbemastraat 125 · Den Haag · Telefoon 332497

MONTAGE KOFFERS
 VAN OERSTERK LEER

voor electro- en radioinstallateurs
"Brema"

VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
 TELEFOON 020-720752



tevens het adres voor uw handgereedschap

BERNSTEIN UNIVERSELE TV-SERVICE-KOFFER

BERNSTEIN handgereedschap LOS OF IN ETUI

SCHAARTJES · TANGEN ENZ.

PINCETTEN · SCHROEVENDRAAIERS

BREMA
 VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM

ROBOT

RADIO- EN VERHUISTRANSFORMATOREN

IN KWALITEIT NIET TE EVENAREN! — LAAG IN PRIJS

vraagt uw winkelier

Techn. Ind. ROBOT

Amsterdam, Tel. 56709



Het formeren van elektronenbuizen

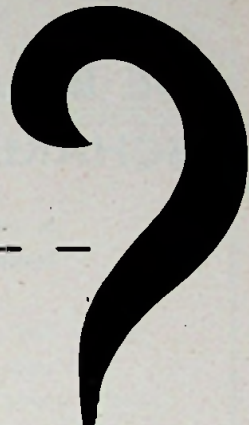
Kwaliteit

Bij de fabricage van elektronenbuizen is elke fase van het productieproces van groot belang. Gedurende iedere bewerking wijden technische experts en gespecialiseerde vaklieden bijzondere aandacht aan het hun toevertrouwde werk. De combinatie van elk der toegepaste technieken, waarin de rijke ervaring van Philips tot uitdrukking komt, leidt tot de vervaardiging van een hoogwaardig produkt. Elke buis uit het veelomvattende programma draagt het stempel van kwaliteit en betrouwbaarheid. Kies de perfecte buis voor elke schakeling. Vraag Philips buizen!

PHILIPS elektronenbuizen



Registreerproblemen



RAPIDGRAPH motorpenschrijver

Speciaal ontworpen voor het direct registreren van verschijnselen met een frequentie van 0,1 Hz tot ca 110 Hz. Leverbaar in 1-, 2- en 5-kanaals uitvoering.

SENSIGRAPH draaispoelmeterschrijver

Deze zijn ontwikkeld voor het registreren van alle fysische- of technische verschijnselen, waarvan de tijdconstante groter is dan 0,3 sec. Leverbaar in 1-, 2- en 4-kanaals-uitvoering.

GRAPHISPOT lichtvlekgalvano- meterschrijver

Deze apparaten zijn voorzien van een SCHLUMBERGER-PICARD lichtvlekgalvanometer en registreren over een papierbreedte van 25 cm, spanningen vanaf 0,25 mV of stromen vanaf 0,25 μ A.



N.V. Algemeene Maatschappij voor Electriciteit
COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE
Koninginnegracht 64 - Den Haag - Tel. 112010*

DE BELANGRIJKE SCHAKEL

In uw HI-FI-installatie vormen de
luidsprekers met hun behuizing!

Een voortreffelijke en tevens finan-
cieel aanvaardbare oplossing hier-
voor is de **weergaloze**

4 Luidspreker Hi-Fi combinatie

De combinatie bestaat uit twee 25 cm
luidsprekers voor weergave van de
lage tonen, 1 ovale luidspreker 12,5
× 22,5 cm voor het middengebied,
plus 1 tweeter, 10 cm diameter voor
de hoge tonen.

Het geheel wordt geleverd compleet
met spoel en condensatoren voor het
cross-over filter alsmede ontwerpen
voor paneel en basreflexkast.

Prijs geheel compleet

f. 98.50

Door deze interessante prijs tevens
zeer geschikt voor de liefhebbers
van „live“ stereo

Levering via de detailhandel door

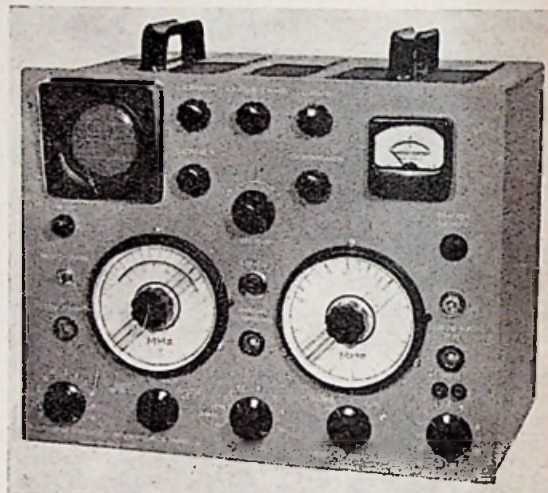


**TECHNISCH BUREAU
J. TH. VAN REYSEN
TELEFOON 01730-22678
DELFT**

MEETINSTRUMENTEN

LABORATORIA
TELECOMMUNICATIE
voor RADIO - T.V. - SERVICE
L. F. - TECHNIEK

2 VOORBEELDEN UIT ONS PROGRAMMA :



RADIO-CONTROLE WOBULOSCOOP

HF-generator : 5—225 MHz, gepatenteerde kristal-
ijking vlak voor iedere meting.

Swing wobbegenerator : 0—20 MHz

Kristalijking van marker, 5,5 MHz.

Uitgang : 75 en 300 Ω

◇ STABIELE OSCILLOGRAAF INGEBOUWD

◇ PROFESSIONELE PRECISIE

Afm. : 45×36×29 cm — **Gewicht :** 15 kg.

UNA VIERKANTSGOLFGENERATOR type EM61

Frequentiebereik : 10 Hz—1 MHz

Verzwakker : in 8 stappen van 10 dB

Uitgangsimpedantie : 0,9—300 Ω

Uitgangsspanning : maximaal 15 volt.

◇ MOGELIJKHEID TOT EXTERNE SYNCHRONISATIE

Buizen : ECC82, E182CC, EZ81, 6L83, OB2.

Afm. : 16×24×34 cm — **Gew. :** 8 kg.

TESLA - PRAHA

UNA - MILANO

RADIO-CONTROLE - LYON

CENTRAD - ANNECY

Vertegenwoordigd in Nederland door:

HANDELSOndern. ELECTRONIC IMPORT
Kerkstraat 13 - Velp - Telefoon 0 8302 - 3922

ELECTRONICUS

Kortgeleden werd ons naar de eigenschappen gevraagd van een electronicus. Met andere woorden: Geef ons een indruk van zijn karakter.

De resultaten van een onderzoek, dat dienaangaande thans wordt verricht, zullen wel op een later tijdstip door de desbetreffende socioloog worden gepubliceerd.

Wat ons echter wakker schudde, was het feit, dat we met de neus op het wezen „electronicus” werden gedrukt. In de eerste plaats dient namelijk te worden vastgesteld, dat voor het grootste gedeelte onder hen, die van deze wetenschapstak hun beroep maken, het beroep op een hobby lijkt.

Hij blijft in zijn hart radio-amateur.

De reden hiervan is wel, dat hij het beroep koos via de kristal-ontvanger. De electronicus is een denker. De voor de grote massa zo belangrijke levensgenietingen als geld, vrouwen, politiek en sport, interesseren hem slechts matig of tijdelijk.

Hetzelfde geldt voor de radio-amateur, dus die er niet zijn beroep van maakte. Natuurlijk is dit geen algemene regel, die op elk onzer lezers van toepassing is. Maar, de grote lijn zit er toch wel in.

De electronicus is meer een verstrooide professor dan een gehaaid zakenman. Dat hij zijn beroep via de kristalontvanger koos, is niet de enige reden van zijn beroeps- of hobby-enthousiasme.

De opleiding tot electronicus is moeilijk. Tegenwoordig ligt het iets gemakkelijker, doch de huidige laborant is er nog één van de oude stempel, die zichzelf via zelfstudie moest opwerken.

De hobby-ist is eigenlijk uit hetzelfde hout gesneden. Om zijn hobby met succes te kunnen uitvoeren, heeft hij niet alleen een zekere vaardigheid

met de soldeerbout nodig, maar ook een basis-kennis, die zich gedurende de jaren, waarin hij zijn hobby beoefent, belangrijk uitbreidt.

De electronica is een vak, waarin zowel hand- als hoofdarbeid worden verlangd alsmede een zekere mate van kunstzinnige aanleg.

Dit laatste wil vooral niet zeggen, dat de radioman zich zou interesseren voor kunst in het algemeen.

Zelfs muziek, een essentiële onderdeel van zijn richting, zal hij vaak beoordelen naar kwaliteit, zoals „hoor dat hoog er eens goed uitkomen, en dan die pauken, geheel onvervormd”.

Ook zal de electronicus niet altijd geslaagd zijn als gezelschapsmens; niet dat hij andere mensen schuwt, maar een erkende moppentapper zal er meestal niet uit hem groeien. Dit neemt niet weg, dat hij meestal opgewekt van aard is en de sympathie van velen geniet zonder er zelf erg in te hebben.

Een discussie zal hij graag beginnen, het liefst over een onderwerp, dat met electronica verband houdt. In de maatschappij zal hij meestal niet opvallen dan door zijn werk. Ook een society-figuur zal uit hem niet groeien, ook al, omdat zijn interesse niet naar oppervlakkige zaken uitgaat.

Deze beroepsdefinitie, we willen het nog eens zeggen, gaat niet op in elk geval op zich. Daarom verschillen twee mensen, zelfs twee electronici teveel.

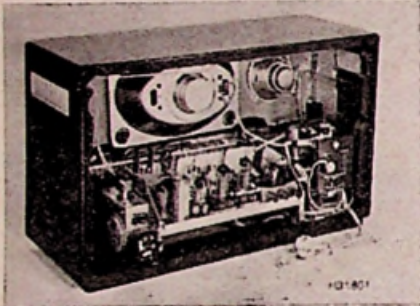
In grote lijnen zal echter voor velen onzer lezers deze gedachtegang als juist worden bevonden. Of nee, hij zal vooral verschillende details ontkennen omdat hij

ELECTRONICUS is.

De MESSE in Hannover



Telefunken Servo-chassis



Telefunken ontvangtoestel met ingebouwd Servo-chassis

Elk jaar brengen wij een bezoek aan deze jaarbeurs, waar de gehele duitse industrie en vele buitenlandse firma's hun nieuwste producten tonen

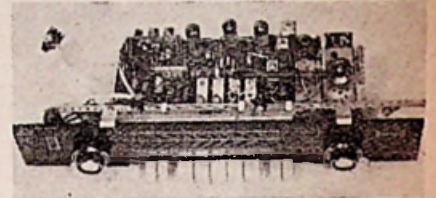
Het is tevens dus een beurs voor elektronisch nieuws, anders gingen we er bestis niet heen Dit jaar waren we gast van Telefunken.

De uitnodiging gold niet alleen de Messe, maar ook de bezichtiging van de nieuwe fabriek aan de Nenndorferstrasse waar de nieuwe Telefunken apparaten zullen worden vervaardigd.

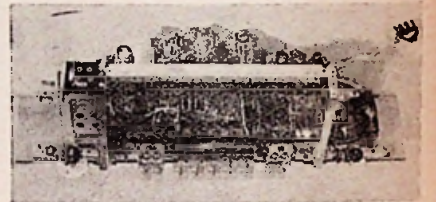
En behalve om het afscheid van de perschef, dr von Löhöffel, ging het om deze ontvangers.

Telefunken bouwt zijn toestellen volgens een nieuw principe op en noemde dit „nieuwe“ het Servo-chassis.

Een radio-ontvanger is, zoals bekend mag worden verondersteld, uit een



Het geheel gemonteerde Servo-chassis



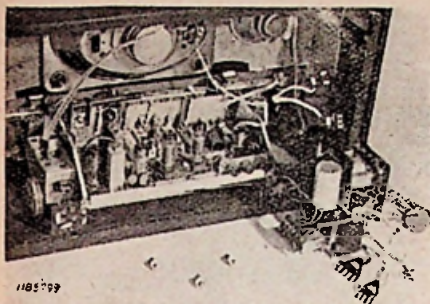
Hetzelfde chassis aan de onderkant gezien. Eenvoudig en overzichtelijk door het gebruik van printed-circuits.

Wandversiering in de hal van het nieuwe gebouw van Telefunken.

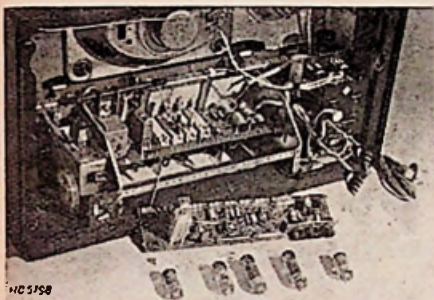


Deel-overzicht van de grote montagehal van Telefunken



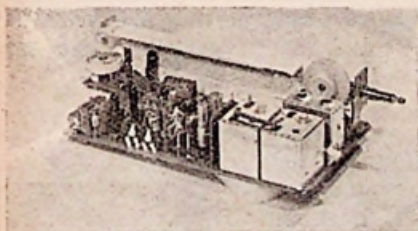


Voordeel van Servo-chassis: de eenheden kunnen elk worden uitgenomen; hier het uitgenomen net-deel.

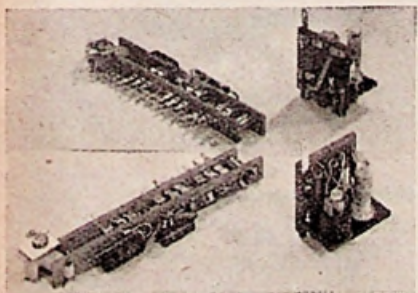


Hier is het versterkergedeelte uitgenomen.

De pennen waarop dit deel aansluit, zijn duidelijk zichtbaar. Ook de andere delen zijn op dezelfde manier van elkaar te scheiden.



De Telefunken „zak-ontvanger" voor middengolf en ultra-korte-golf. Hier het chassis zonder luidspreker en afstemdeel. De afscherming van de 3e middenfrequent is weggenomen.



De verschillende delen van de zak-ontvanger van Telefunken. Vanzelfsprekend is in deze ontvanger uitsluitend gebruik gemaakt van transistoren.

aantal vaste delen op te bouwen en deze verschillende principiële stukken vormen nu steeds één deel-chassis, die door middel van pennen en gaten worden verbonden.

De chassis zelf zijn logisch verdeeld en bestaan ook elk weer uit steeds dezelfde stukken. De opbouw is geheel in printed circuit.

Bovendien konden we nog kennis maken met een UKW-FM-, en LG-AM-transistor-ontvanger, die zelfs een aangepaste dipool bezit.

Aan het einde van de rondgang door de fabriek, tijdens het diner, werden de aanwezigen, allen vakjournalisten zelfs tot uit Perzie, van het heengaan van dr. von Löhötte in kennis gesteld. Hoewel dit heengaan geen nieuws was, gezien zijn leeftijd, was het geen aangenaam bericht.

Eén van de meest markante figuren uit de elektronische perswereld gaat hiermede heen. Zijn opvolger wacht een zware taak. Geen onzer zal de scheidende persschef spoedig vergeeten en menige verwachting werd uitgesproken hem bij komende gelegenheden toch weer de hand te kunnen drukken.

Na afloop werd ons gesprek in de Messe-stand van Telefunken voortgezet, waarvan enkele foto's beter zullen weergeven wat wij aan nieuws zagen, als woorden het kunnen doen. Waar wij jammer genoeg geen foto van hebben, is de op afstand bedienbare industriële TV-camera. De drie lenzen draaien in elke gewenste stand terwijl lichtsterkte en afstand automatisch worden ingesteld en gericht op het verlangde object.

Andere bekende firma's worden door ons niet vergeten

Bij Siemens werden we geconfronteerd met nieuw antennemateriaal. Elke antenne kan worden uitgebreid, naar behoefte tot 15 elementen, met standaard stukken. Verder nog nieuwe buizen als de PC86 en PC189 met de nieuwe spanrooster-techniek; óók de nieuwe EF183 en 184 zijn hiermede uitgerust.

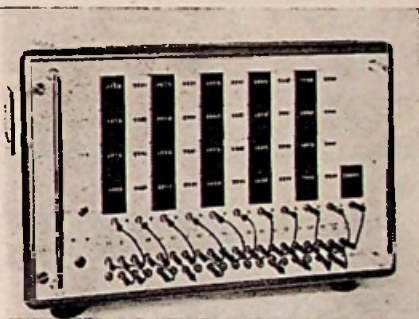
Schrik niet: **-RE-** is niets te vroeg begonnen u in te lichten over de Amerikaanse nieuwtjes, de Mesa-transistor en de tunneldiode.

Niet alleen Siemens bracht reeds beide, maar ook de Standard Electric had een tunneldiode in productie genomen.

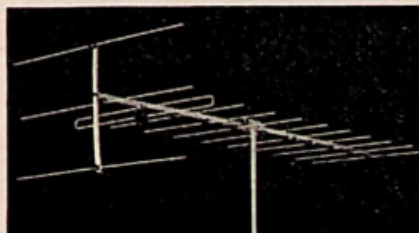


Deze laboratorium-opname toont op de voorgrond de vol-transistor tafel-analoog-rekenmachine RAT 700.

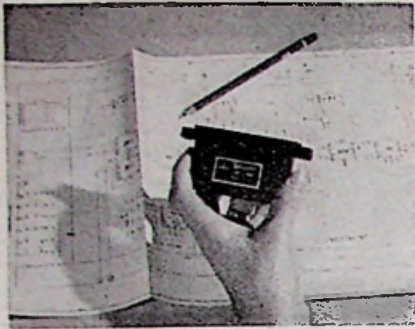
Op de achtergrond de elektronische analoogrekenmachine RA 463/2. Deze kost enige tonnen, terwijl de „kleine" RAT 700 tafel-rekenmachine „slechts" zo om en nabij de 25.000 gulden kost.



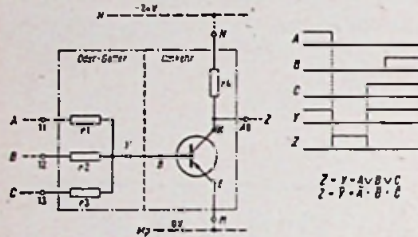
Het apparaat op deze foto is een verkeersanalysator. Het doet dienst bij verkeersstellingen en kan 4 voertuigcategorien onderscheiden en 10 snelheden. Het apparaat doet dit alles met een onzekerheidsfactor van 3 procent. Het geheel is verplaatsbaar en kan daar opgesteld worden waar men een overzicht wil hebben van de „verkeersdichtheid".



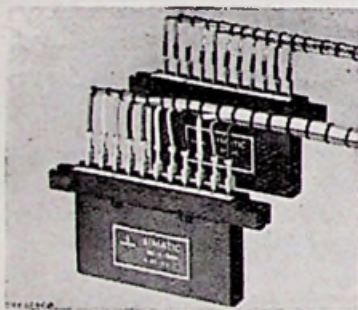
Een geheel nieuw antenne type van het fabriekaat Siemens. De antenne is door losse delen geheel aan te passen aan alle in de praktijk voorkomende ontvangmogelijkheden.



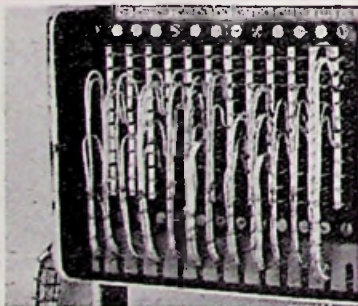
Siemens ontwikkelde het „Simatic“-systeem voor gebruik bij programmering en sturing in de automata. Dit „Simatic“-systeem biedt (zoals op de foto te zien is) grote voordelen wat betreft ruimte en montage.



Schema van één der „Simatic“-eenheden: in dit geval een omkeertrap.



Twee eenheden van het „Simatic“-systeem. Met stekerverbindingen op de voorgrond en op de achtergrond met soldeerverbindingen.



„Simatic“-eenheid geopend: een logische en overzichtelijke constructie maakt snelle montage en de-montage mogelijk.

MICRO-KWIK-RELAIS

De gebruikelijke magnetische relais hebben enkele nadelen, die deze nagenoeg onbruikbaar maken voor sommige elektronische schakelingen.

Voorals als HF-circuits moeten worden in- en uitgeschakeld, spelen de inductie van de spoel en de capaciteit van de contacten een grote rol.

Om deze reden is door Telefunken een mikro-kwik-relais ontwikkeld, dat slechts 1½ gram weegt en de grootte heeft van een 1-watts weerstand.

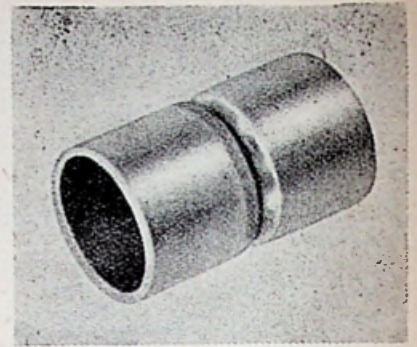
Het relais werkt als een contactthermometer, maar dan veel verfijnder. In een capillair (haardun) buisje bevindt zich kwik, dat door verhitting van de lucht in een kamertje een stukje wordt opgeschoven, zodat het een contactpennetje bereikt, dat samen met het kwik een schakelaar vormt.

De benodigde verhitting is zeer klein en wordt verricht door een gloeidraad, die bij 2 volt 50 mA vraagt.

De schakelaar kan bij 2 volt 60 mA en bij 20 volt 5 mA verwerken.

De schakeltijd is minder dan 1/3 sec.

Het belangrijkste is, dat de onderlinge capaciteit der contacten minder dan een 1/2 pF is.



Tunnel-diode van Siemens

EUROPESE TUNNELDIODE

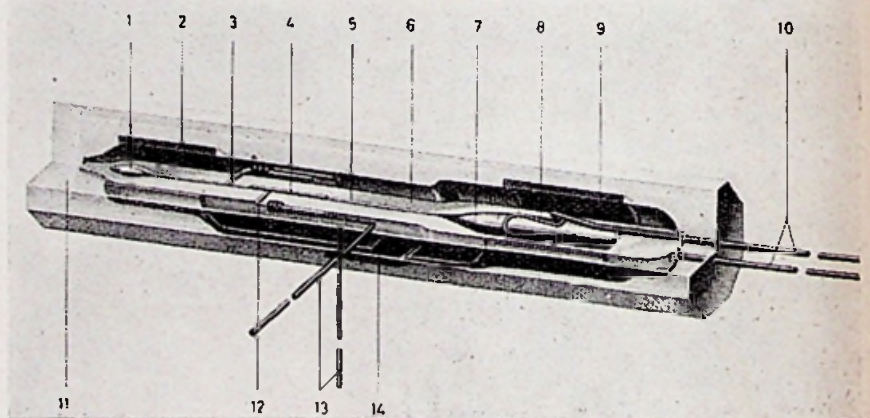
Van twee Europese fabrieken ontvingen wij voorlopige gegevens van de tunnel diode, zoals die door hen gefabriceerd wordt.

SIEMENS heeft een experimentele diode, waarvoor slechts algemene data zijn versterkt. Zoals b.v. de spanning, waarbij de diode max. stroom voert (tussen 40 en 100 mV) en een max. stroom tussen 200 en 800 mA).

Van STANDARD ELECTRIC (Lorenz) zijn de verstrekte gegevens exacter: de hoogste spanning ligt op 50 mV en de tunnelspanning op 200—250 mV.

Het freq.bereik van de normale types ligt bij 5 MHz, maar de speciale VHF-

vervolg op pag. 307



Mikro-kwik-relais (4 × 25 mm) van Siemens (doorsnede)

- | | |
|-------------------------|---|
| 1 kleine holte | 9 koperen huls |
| 2 koperen warmte-afvoer | 10 aansluitdraden v. gloeidraad |
| 3 platina-contact | 11 plastic omhulsel |
| 4 kwikzilver | 12 platina contact |
| 5 capillair | 13 aansluitdraden v. schakelaar |
| 6 glazen kwikhuis | 14 brug tussen 2 en 9 v. warmte-evenwicht |
| 7 grote holte | |
| 8 gloeidraad | |

GEHEUGENS

Het klinkt absurd om het menselijk geheugen, een condensator en een gramfoonplaat in één adem te noemen a's er wordt gesproken over geheugens.



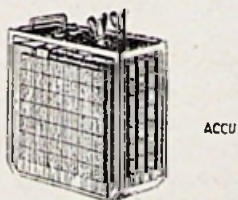
Toch klinkt dit anders, als we nagaan wat een geheugen eigenlijk is.

Een geheugen heeft tot taak om toegevoerde informatie op te slaan, opdat ze er op een later moment aan kunnen worden ontnomen.

Als de mens gegevens in zijn geheugen opslaat, vinden we het niets bijzonders, dat deze gegevens er op een later tijdstip kunnen worden uitgehaald.

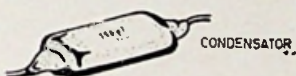


Het lijkt ons eveneens vanzelfsprekend, dat in een accu een elektrische spanning wordt opgeladen, die op elk gewenst moment beschikbaar is.



Goed, in het geval van de accu kunnen we nu niet direct spreken van een informatie, maar als we vaststellen, dat een condensator wél een informatie kan bevatten, n.l.: het ja of nee — geladen of ongeladen — uit de binaire rekenmachine, zie ~~RE~~ febr. 1957, dan is zelfs de accu als geheugen bruikbaar.

We hebben ons eigenlijk nooit zo druk gemaakt om het menselijk geheugen als in deze tijd, die de ontwikkeling van kunstmatige geheugens noodzakelijk maakt.



Niet alleen de rekenmachine vraagt om een tijdelijke opslag van gegevens, óók de radio- en TV-programma's vragen om een bewaarplaats.

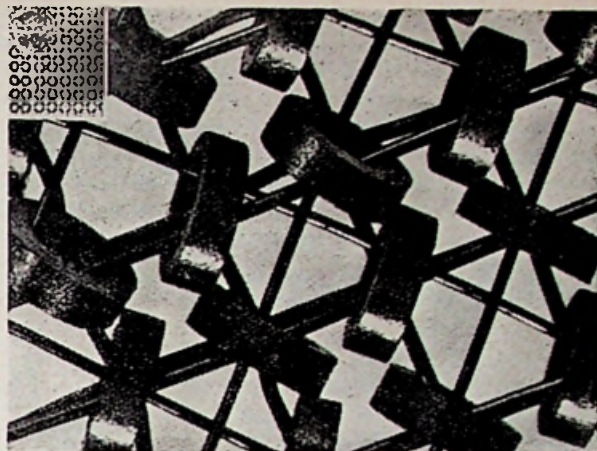
Bij de radio is men daar zeer wel in geslaagd. Er staan daar twee media ter beschikking; de gesneden plaat en de magnetische band. Deze laatste wordt thans ook gebruikt voor televisie-programma's zij het dan op een nog steeds onbevredigende wijze.

De grote mechanische problemen die er mee gepaard gaan, werden door de heer Wigman in zijn artikel over de Ampex videorecorder reeds uit de doeken gedaan.

Maar, laten we nu terugkeren tot het principe van een geheugen. Bij de rekenmachine heeft men het wel gemakkelijk, omdat daarbij slechts gegevens bestaan, die worden opgebouwd uit 0 of 1, ofwel uit ja en nee.

Een geheugen hiervoor behoeft niets anders te doen dan een serie ja- of nee-informaties vast te houden. We kunnen dat doen met een groot aantal condensatoren, die aan de ene kant geaard zijn en aan de andere kant voorzien van een draaischakelaar.

Als we nu het moedercontact laten draaien en de eerste condensator opladen en de tweede niet, de derde



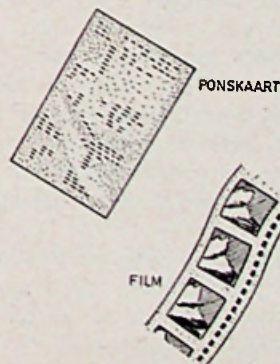
Uittreksel uit een magneetkerngeheugen van de Siemens digitaal rekenmachine 2002. De normale grootte van de ringen is 2 mm. In de hoek is ter vergelijking een één pfennig stuk afgebeeld. Foto Siemens

weer wel, enz. dan zijn dus de condensatoren om beurten geladen en ongeladen.

Laten we nu het moedercontact nog eens lopen, maar nu aangesloten op een indicator, bijv. een neonlamp, dan zal deze bij de eerste condensator branden, bij de tweede niet, enz.

Dit is een geheugen, zij het van primitieve aard. Ook kan de informatie maar beperkte tijd worden bewaard, afhankelijk van de kwaliteit, respectievelijk weerstand van het diëlectricum, van de condensator. Bovendien is dit geheugen slechts éénmaal of bij speciale schakelingen enkele malen te gebruiken.

Via een schakelaar met 11 standen en 11 condensatoren, kunnen we op die manier een binair getal als b.v. 11010011011 (decimaal is dit 1755) in het geheugen opnemen. Met 24 standen zouden we al een geheugen heb-



ben voor het decimale getal 30 mill. (In het binaire getalstelsel is het eerste cijfer een 1, het tweede een 2, het derde een 4, het vierde een 8 en verder steeds het dubbele. Op die manier kan men elk getal omrekenen. $25 = 10011 = 1 + \text{niets} + \text{niets} + 4 + 8 + 16$. Op dezelfde manier is $7 = 111$ en $70 = 0110001$).

Er zijn nog vele andere geheugens, die door hun gebreken weinig of niet worden toegepast.

Het relais, de kwikzuil en de katho-destraalbuis zijn reeds lang afgedankt of worden voor andere, dan voor geheugen-eigenschappen gebruikt

Vooraf de KSB als geheugen is interessant omdat die voor andere toepassingen misschien bruikbaar blijft. Op het glas van het scherm plakt men 4 vierkantjes, die samen een groot vierkant vormen. Elk vierkantje wordt via een draad verbonden met een spanningsbron.

De electronenstraal wordt aan- of uitgeschakeld op elk van de vierkantjes zodat we een condensator-geheugen verkrijgen, waarbij de electronenstraal de plaats van het moedercontact op de schakelaar inneemt; viug en electronisch schakelen is dan mogelijk.

Zowel het vullen als het uitlezen van de „condensatoren“ gebeurt met de electronenstraal.

Uiteraard is een groter aantal geheugencellen op de glaslaat mogelijk, hoewel er een restrictie is. Hoe kleiner de cel, des te kleiner is de opgespaarde energie, zodat op de duur een krachtige versterker, nodig is.

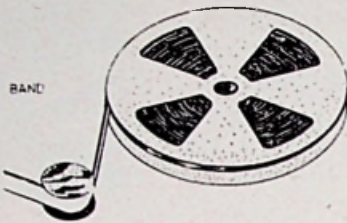
Dit is wel de belangrijkste reden, die het KSB-geheugen onpractisch heeft gemaakt.

In de praktijk neemt men liever een magneetband omdat hierop meer gegevens kunnen worden opgeslagen, die ook zeer gemakkelijk zijn uit te lezen met een tweede magneetkopje. 1 is gemagnetiseerd en 0 is gewist. De magneettrommel is echter traag en neemt veel ruimte in zodat men naar andere geheugens heeft gezocht. Eén van de meest geslaagde is wel het ringkern-geheugen, dat met minuscule ferroxcube kernjes werkt, die gemagnetiseerd worden door de stroom van een er door getrokken draad.

Door een sterke tegengestelde stroom slaat de polariteit van de magneet om. De ene richting is nul en de andere polariteit is één.

Door een raamwerk, waardoor twee elkaar kruisende draden voldoende energie leveren om een ringetje magnetisch om te klappen, is een matrix samen te stellen met al of niet „omgeklapte“ ringetjes.

Via een derde draad, in de tekening met „uit“ aangegeven, wordt de matrix uitgelezen.



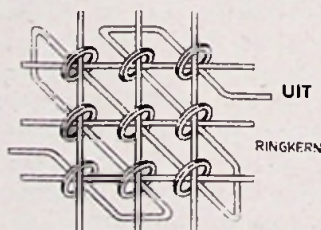
Een vierde draad door elk ringetje zorgt ervoor dat alle ringetjes weer in dezelfde magnetische stand komen m.a.w., dat ze weer in de oorspronkelijke richting zijn gemagnetiseerd. Met deze ringetjes zijn zeer ingewikkelde constructies mogelijk, waarmee zeer gecompliceerde programma's kunnen worden uitgevoerd. Regelmatig terugkerende programma's voor de rekenmachine worden vastgelegd in ponskaarten.



Metalen borsteltjes maken geen contact als de kaart er onder ligt; maar zodra er een gat in de kaart onder het borsteltje verschijnt, zal het een elektrische verbinding vormen met een contact, dat zich aan de andere zijde van de kaart bevindt.

Op deze wijze worden uitgebreide administratie-systemen verwerkt voor lonen en boekhouding.

Een dergelijk systeem is in principe ook mogelijk met film, hoewel dit medium in zich al een geheugen is. Beelden van een ogenblik worden voor onbepaalde tijd opgeslagen om



ze op een later moment weer te voorschijn te roepen.

Het geheugen is een voor de electronica onmisbaar onderdeel en zal een steeds grotere rol gaan vervullen. Dit is de reden, waarom in laboratoria wordt gespeurd naar nieuwe geheugensystemen, die waar zulks is gewenst, de plaats van de „oude“, meestal trage geheugens in kunnen nemen.

Onvoorstelbaar groot zijn nog de mogelijkheden als men nieuwe begrippen als chemische- en bio-chemische geheugens hoort noemen.

De chemische vertonen gelijkenis met het zilver in een filmgevoelige laag, met dien verstande, dat door een elektrische spanning de ene stand en met een latere tegenspanning de oorspronkelijke staat van het materiaal wordt verkregen.

De biochemische geheugens zijn zelfs griezelig, omdat men daarbij uitgaat van levende cellen, dus moleculen, met een zodanige ingewikkelde structuur - die wordt gekweekt -, dat ze verrassend veel op menselijke hersencellen lijken.

Er is over dit soort geheugens, die op planten, liever gezegd op schimmels gelijken, weinig bekend, maar de laboratoria zullen binnen enige jaren wel resultaten bekend maken.

Uit ethische overwegingen hebben wij puriteinse Nederlanders en Vlamingen iets tegen het begrip biochemische geheugens. Men dient dan echter te bedenken, dat diezelfde biochemie langs soms zeer sombere wegen de middelen creëert tot genezing van de mens en zelfs voor de schoonheid van de vrouw. Laten we dus oppassen met het veroordelen van deze wetenschappelijke ontwikkelingen.

Anders ligt het natuurlijk met een denkbeeld van Hugo Gernsback, die in één van zijn nieuwjaarsbrieven, die altijd een beeld van de toekomst geven, voorspelt, dat menselijke hersenen zullen worden benut als verlengstuk van de rekenmachine, of, zoals hij het stelt, menselijke hersenen met een extra vermogen, door toevoeging van elektronische schakelingen en apparaten.

Voor ons is zo'n denkbeeld weerzinwekkend, doch wie kan bepalen, hoe men in het jaar 2030 hierover denkt? Iets meer dan 100 jaar geleden vond men de stoomtrein een duivelse opzet. Thans is hij op nonactief gesteld.

Bij GRUNDIG weten ze van METEN

RE bezoekt Grundig's Service-Afdeling

Tijdens één van onze rondzwervingen — nieuwsgaring — liepen wij eens binnen bij de Centrale Technische Dienst van de Handelmaatschappij J. N. J. Sieverding N.V.

Deze maatschappij vertegenwoordigt voor de Beneluxlanden, alsmede voor een gedeelte van Afrika, de Grundig Werke te Furth/Bay.

Bij vorige bezoeken hadden wij reeds opgemerkt, dat hier de service aan radio-, toonband- en televisie-apparaten zeer gedegen wordt uitgeoefend en dat kosten noch moeite worden gespaard om het begrip „service” te realiseren.

Wij troffen het bijzonder gelukkig. De technisch directeur van dit bedrijf stond vol aandacht gebogen over een paar meetinstrumenten en bestudeerde met grote belangstelling op een oscillograaf een doorlaatkromme.

Nadat wij het doel van onze komst

kenbaar hadden gemaakt, onderbrak de heer Agenant zijn werk en stelde zich direct beschikbaar voor een vraaggesprek.

„Leuk, dat wij elkaar eens treffen, mijnheer van der Horst. Natuurlijk ken en lees ik Radio Electronica. Ik heb er een privé-abonnement op, hetgeen betekent, dat ik het ook als naslagwerk nodig heb.

Hoe ik het vind? Wel, naar mijn mening is er in ons land een grote behoefte aan een niet te wetenschappelijk vakblad, waarin door praktijkmensen alle facetten van de electronica worden behandeld.

Bedenk mijnheer van der Horst, dat de nederlandse jeugd gelukkig in hoge mate in ons vak is geïnteresseerd en dat u door middel van Radio Electronica deze belangstelling prachtig kunt vreden.

U kunt hun de wegen wijzen die ze

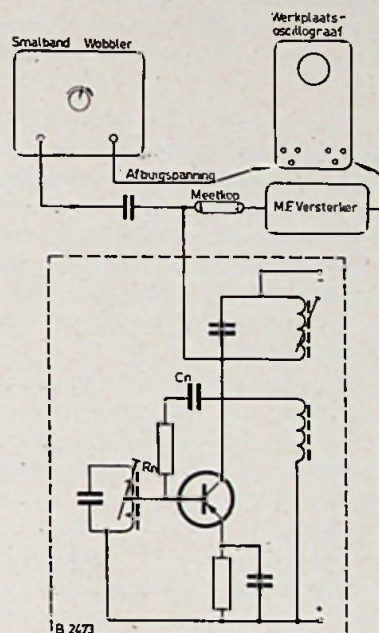
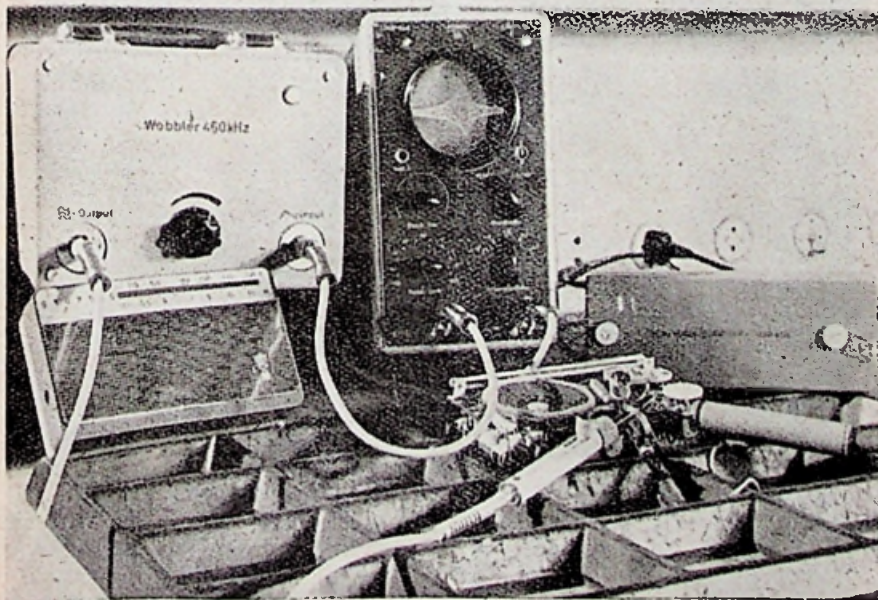


Fig. 1. In de stippelijjn het midden-frequent gedeelte van een radio-ontvanger

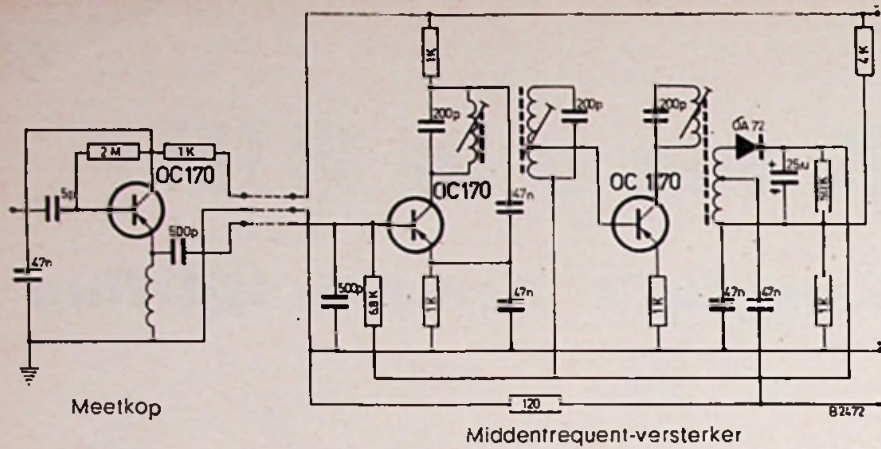


hebben te bewandelen om de electronica als vak te gaan beoefenen. Ik doe hier vanzelfsprekend niet op de jongeren, die het geluk hebben een HTS, TH of universiteit af te kunnen lopen. Deze zullen — wanneer zij voldoende aanleg hebben — zeker hun weg wel vinden.

Wie ik bedoel, zijn de jongens, die geheel of gedeeltelijk een technische school of ULO hebben doorlopen en die voor het feit worden geplaatst een vak te moeten kiezen.

Velen van hen vinden deze weg nog niet door gebrek aan voorlichting. Door goede voorlichting aan deze

Foto 1. Neutradinlsatie fout



Figuur 2

groep jongeren, alsmede door het regelmatig brengen van eenvoudige, technische bijdragen en cursussen in Radio Electronica, voorziet u in een grote behoefte, welke zijn nut in de toekomst zeker zal afwerpen. Mijn gedachten gaan ook uit naar een jeugdabonnement.

U vindt dit geen rechtstreeks antwoord op uw vraag? U heeft gelijk. Laat ik het antwoord dan als volgt definiëren: Er wordt in Europa over ons vak zeer veel gepubliceerd. Om op de hoogte te blijven moet ik dus veel lezen.

Door tijdgebrek moet ik echter veel van deze lectuur ongelezen laten. Welnu; Radio Electronica wordt door mij altijd gelezen. Dit betekent echter niet, dat ik geen wensen heb.

Eén ervan is dus voorlichting aan de jeugd: het wekken en daarna leiden van hun belangstelling.

Vergeet u niet, dat ik bijna dagelijks met dit probleem wordt geconfronteerd".

„Wij zullen zeker aan uw wensen aandacht besteden, mijnheer Agenant.

Doch nu een vraag op heel ander gebied. Hoe staat u tegenover het feit, dat er nog zoveel detailzaken zijn, waaraan geen technicus verbonden is?"

„Wel, hierover kan ik kort zijn. Alle detailzaken in radio-, TV-, en toonbandapparaten, waarvan de eigenaar denkt, dat hij het zonder service-technicus kan stellen, terwijl hij zelf ook niet radiotechnisch geschoold is, zijn gedoemd de tol aan die opvatting te betalen, een tol, die hieruit bestaat,

dat zij vroeg of laat tot de conclusie komen, dat het publiek geen vertrouwen in hun zaken stelt en wegblijft.

Een detailzaak, zonder gedegen technische „back-ground" is tot ondergang gedoemd of kan zich hoogstens een beetje vegeterend staande houden. Men plant toch ook geen appelboom in een bloempot. Wanneer het boompje nog zeer klein is, zal het zeker nog wel even groeien, maar, vruchten dragen zal het echter nooit, reeds lang voor, die tijd is het door gebrek aan voedingsstoffen ter ziele.

Aan de service van Grundig apparaten wordt daarom bij Handelmij J. N. J. Sieverding de grootste zorg besteed. De nieuwste ontwikkelingen

worden door ons op de voet gevolgd. Regelmatig bezoek ik de Grundig laboratoria te Furth, of gaan gespecialiseerde vakkrachten naar de Grundig fabrieken om hun kennis te verrijken.

Aan een goede service wordt alle aandacht besteed. Een enorme verscheidenheid aan onderdelen wordt door ons in voorraad gehouden, teneinde alle reparaties met originele fabrieksnieuwe onderdelen te kunnen uitvoeren.

Wij schromen er zelfs niet voor speciale meetinrichtingen te laten ontwikkelen, zodra blijkt, dat een goede service dit vereist.

Zo ondervonden wij bijvoorbeeld bij de draagbare transistor-radio-apparaten moeilijkheden bij het uitwisselen van defecte transistors.

Zoals u weet, hebben deze versterkerelementen een grote terugwerking van de uitgang naar de ingangskring.

Deze terugwerking vindt plaats over een complexe impedantie. Bij het ontwerpen van deze apparaten wordt hiermede vanzelfsprekend rekening gehouden door het aanbrengen van een neutrodyne-schakeling, doch de spreiding van de terugwerkingsimpedantie bij de transistors van hetzelfde type onderling is zó groot, dat bij het uitwisselen van een defecte transistor het apparaat opnieuw geneutrodyniseerd dient te worden. Gebeurt dit niet, dan blijkt in bijna

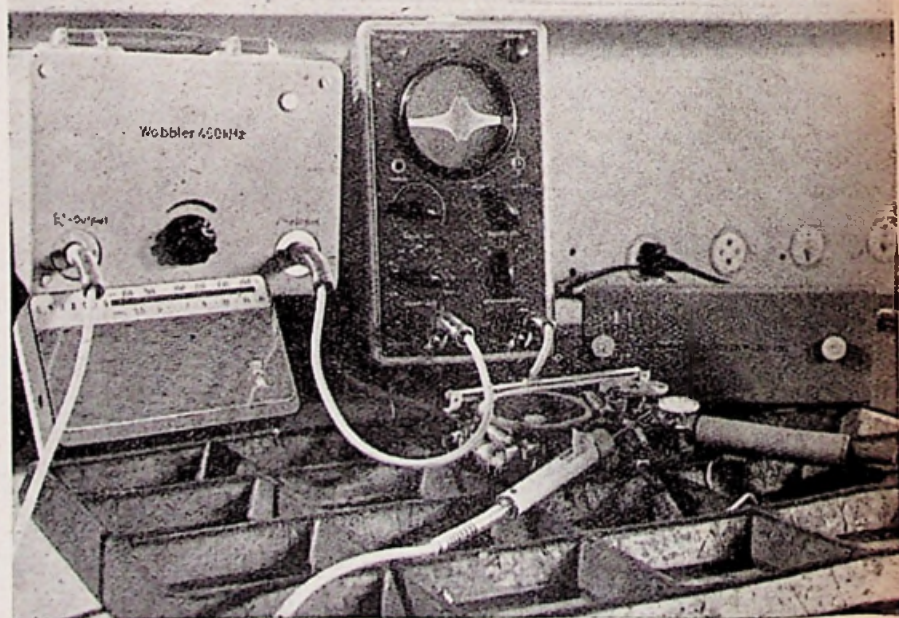


Foto 2. Neutrodynisatie goed



het onnozele versterkertje van diederik buisvoet

door wim van bussel

Aangezien Diederik Buisvoet een handige radioprutser was en hij op zekere dag warme behoefte aan een fors, doch eenvoudig versterkertje voelde, zo'n ding van een watt of 10, aarzelde hij geen moment, zocht een stelletje uitgelezen onderdelen bij elkaar, boorde in een hoog tempo een serie gaten in een plaatje aluminium, schroefde de onderdelen er op vast, hanteerde op geniale wijze de soldeerbout en punttang en zie: binnen de kortst mogelijke tijd was het bergje onderdelen veranderd in een complete versterker.

„Muziek!“ jubelde Diederik en zette vol verwachting een lief testplaatje op. Het moet gezegd: het geluid was schoon, maar had bij vol opengedraaide volumeregelaar toch niet die sterkte als Diederik wel had verwacht.

„Is dit, wat ik hier hoor, wel 10 watt?“ vroeg hij zich lichtelijk bezorgd af, terwijl hij een andere plaat, één met wellicht wat meer fut opzette.

Doch ook thans was het resultaat beneden peil.

„Vreemd is dat“, mompelde Diederik „zou de voedingsspanning te laag zijn?“

Dit was gauw bekeken, want hoewel hij, evenals zo vele actieve radiolieden, geen enkel meetinstrument bezat, wist hij met behulp van schroevendraaiers, lampen, potmeters, test-snoeren, batterijen en vreemde onderdelen, toch altijd wel bij benadering de nodige gegevens te achterhalen.

Zo nu ook. „Kijk“, dacht Diederik, het oog op de voeding vestigend, „de voeding moet bij ongeveer 250 V 100 mA leveren. Dat is dus ruwweg 250 W. Ergo, nemen we een 220 volts lamp van 25 watt en hangen wij die

over de voedingsspanning, dan dient hij fors te branden“.

Diederik had goed gezien: de lamp brandde zeer fors.

„Conclusie“, sprak Diederik, „voeding in orde“.

Doch hiermee was het raadsel niet opgelost, integendeel, de moeilijkheden kwamen nu pas. Met een peinzende uitdrukking op het pientere radiogelaat overwoog de electronendwinger, dat de beide eindbuizen, 2 maal 6V6, voor 100 % in orde moesten zijn, tenminste, indien de buizen-tester van de radiozaak, waar hij de beide buizen pas had laten doormeten, niet gelogen had, een veronderstelling, die, gezien in het licht van de buitengewoon accurate meetprecisie, welke de radiozaak haar gevestigde naam had bezorgd, volkomen belachelijk was!

Diederik bestudeerde het eenvoudige schema: $2 \times 6V6$ in balans, met daarvoor een ECC81, waarvan een triode als voorversterker en een fase draaier. „Niks bijzonders“, sprak hij; „ik heb er zelfs geen toonregeling in. Moet altijd werken“.

Toen, ineens, zag hij helder, de oplossing van het raadsel. „Ach, maar natuurlijk!“ glimlachte hij, „ik heb te weinig voorversterking. De 6V6-en zijn niet stijl genoeg voor zo'n eenvoudig voortrappetje.“

Actief ging hij weer aan het boren, schroeven en solderen en na een half uurtje had hij er nog een extra voortrap, in de vorm van een EF86, bijgebouwd.

„Asjeblijft, 'n penthode!“ grimlachte Diederik strijdustig, 'ns even zien, of er geen 10 watt uit die versterker te trekken is!“

Het geval werd weer aangezet en toen de boel even later op temperatuur was, bemerkte Diederik, dat hij met zijn voortrappetje toch wel ergens mis zat, want zodra hij de volumeregelaar ver genoeg opendraaide, vervormde het geluid allerakeligst. Het maximum onvervormd vermogen lag op precies hetzelfde niveau als daarnet, zonder extra voortrap.

„Asjemenou“ zuchtte Diederik, in hoge mate verwonderd, „wat zullen we nou hebben!“ Diepe denkrimpels trokken lange voren over zijn voorhoofd. „Ben ik niet technisch genoeg, schiet ik in kunde te kort?“, vroeg hij zich moedeloos af.

De door Diederik uitgekende dubbele voeding

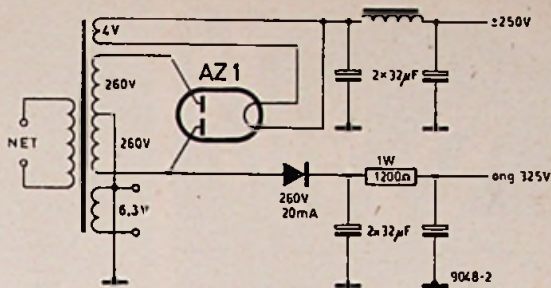


FIG.2

„Ben ik zo'n sufferdje, dat ik niet eens een normaal tien-wattertje kan bouwen?“

Met grote stappen ijsbeerde hij zijn werkplaatsje op en neer. „Wat ik moet voorkomen“, sprak hij ernstig tegen de hem omringende radiospullen, „is een minderwaardigheidscomplex. Laat ik dus logisch en rustig nagaan, wat er momenteel precies in de versterker gebeurt“

Deze gedachtegang deed hem goed en het paniekgevoel verdween.

„De EF86 versterkt behoorlijk, ja, zó zeer, dat de boel zwaar overstuurd raakt“, overwoog Diederik. „Prachtig.

Aangezien het eindvermogen geen spat hoger wordt, kan de EF86 dus

als kiespijn gemist worden. O, wacht nee, toch niet“, onderbrak hij zichzelf; „want nu heb ik een mooi microfoontrappetje. Even proberen“.

Hij probeerde en het resultaat was groots, althans wat betreft de ingangsgevoeligheid.

„Mooi zo“, zei Diederik vergenoegd, „dat is alvast meegenomen. Nu de eerste triode, versterkt die wel genoeg?“

Dat was rap gemeten door een koptelefoon over de anode te hangen en even te luisteren. Ook dat bleek in orde.

„Aannemende, dat de eindtrap in orde is, moet de fout dus in de fase-draaier zitten“, concludeerde Diederik logisch en hing zijn koptelefoon over de anode en daarna over de kathode. De versterking van de buis bleek ongeveer 1 op 1 te wezen, zoals dat meestal met fase-draaiers het geval is.

Diederik zuchtte diep. „Alles in orde. Wat nu?“

En juist op het moment, dat hij met zekerheid begon te beseffen, dat-ie er zo een-twee-drie maar niet uitkwam, zag hij de oplossing: de hele voortrap, inclusief fase-draaier, moest meer versterken. Op deze wijze zou de eindtrap een forser signaal toegestuurd krijgen, zonder dat er van vervorming sprake was.

„Kwestie van hogere plaatspanning“, opperde Diederik. Doch eilasie, dit nu bleek gemakkelijker gedacht dan gedaan, want de voedingstransformator leverde slechts 2 x 260 volt.

„Ik kan een extra voedinkje bouwen“ peinsde Diederik, maar diep in zijn hart vond hij dat toch wel een on-economische gedachte.

„O, wacht,“ overwoog hij verder, „ik

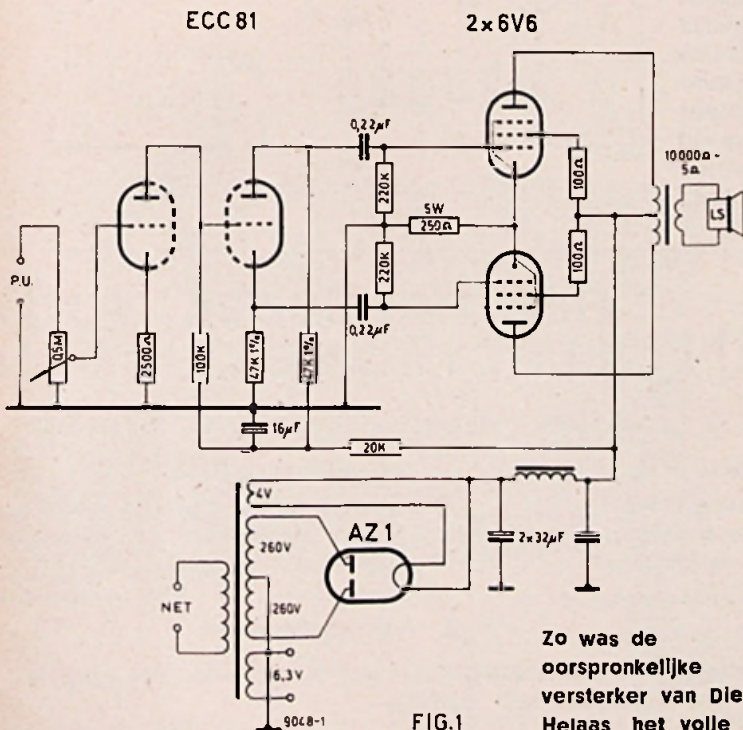


FIG.1

Zo was de oorspronkelijke versterker van Diederik! Helaas, het volle vermogen kwam er niet uit...

- 84 Universele echo (deel 2)
- 85 TRIOFLEX - een 3-transistor reflex-ontvanger
- 86 RELEX - een universeel relais

BOUW-BIJBLAD VAN HET MAANDBLAD

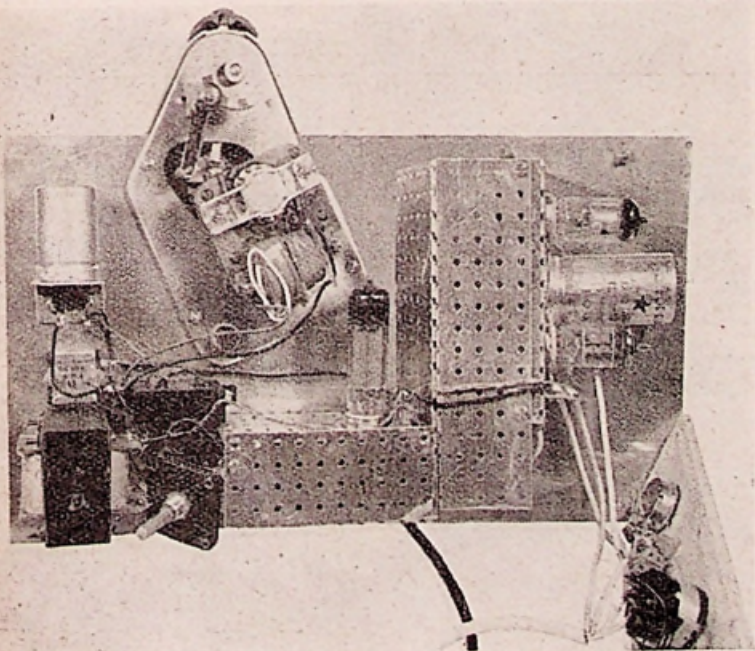


UNIVERSELE ECHO

84

HET ELECTRONISCHE GEDEELTE

Maak van uw huiskamer een echoput



Onder-aanzicht van de universele echo: linksboven het mechanische deel en linksonder en geheel rechts het elektronische deel.

Als we aan een „ECHO-DOOS” denken stellen we ons een apparaat voor, waaraan aan de ingang een signaal zonder echo wordt gelegd van ca 0,1—1 volt, terwijl aan de uitgang een signaal van dezelfde spanningssterkte verschijnt, voorzien van nagalm.

Een doos dus, die tussen de geluidsbron (microfoon, p.u., elektrische gitaar, enz.) en de versterker wordt geplaatst en uitsluitend dient om het ontvangen signaal te veranderen en niet om het te versterken!

Hoewel voor velen het mechanische deel, dat in het vorige nummer werd besproken, het zwaarst zal wegen, is dit toch slechts de kapstok van het elektronisch centrum (figuur 6).

Zo op het eerste gezicht is figuur 6 een recorderversterker, of beter gezegd: een recordervoorversterker.

Om dit schema te begrijpen, kijken we eerst halverwege en wel bij de ingang van de ECC83. Het p.u.-signaal

ONDERDELENLIJST

VOEDINGSTRAFO : prim. 110—220 V
sec. 250 V, 50 mA, 6,3 V.

GELIJKRICHTCEL : Siemens E250 C50

SMOORSPOEL : 60 mA, 6 H

X BUIZEN : EF86, ECC83, EL84

OPNAMEKOPJE : type Schneider
(ook andere typen mogelijk)

WEERGAVEKOPJE : Idem
(ook andere typen mogelijk)

WISKOPJE : Idem
(ook andere typen mogelijk)

OSCILLATORSPOEL : Amroh B04
(of ander equivalent type)

2 X HF-SMOORSPOEL : Amroh F4

Buisvoetjes, entrees, knoppen,
montagemateriaal

X GRAMOFOONMOTOR m. plateau :
4 snelheden - Babygram

2 BANDGELEIDERS : Peeters

X INBOUWKOFFER

Weerstanden

3 X	1 M Ω	$\frac{1}{2}$ W
3 X	220 k Ω	1 W
1 X	2200 Ω	1 W
2 X	2700 Ω	1 W
2 X	1 M Ω (pot.meter log.)	
1 X	1 M Ω (pot.meter log. voor eventuele mengschakeling)	
1 X	5 k Ω	1 W
1 X	33 k Ω	1 W
1 X	330 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
2 X	470 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
1 X	470 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
	(v. event. mengschakeling)	
2 X	100 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
1 X	220 k Ω	$\frac{1}{2}$ W
1 X	135 Ω	1 W
1 X	100 Ω	1 W
1 X	100 k Ω	1 W

Condensatoren

2 X	32 μ F	350 V
	(Novea)	
3 X	40 μ F	350 V
	(Novea)	
1 X	25 μ F	12,5 V
1 X	100 μ F	25 V
1 X	0,5 μ F	(koker)
3 X	0,1 μ F	(koker)
2 X	0,05 μ F	(koker)
1 X	100 pF	(trimmer-C1)
1 X	150 pF	(ker.-C2)
1 X	180-350 pF	(mica-C3)
1 X	4000 pF	ker. of mica
1 X	2200 pF	ker. of mica

aangesloten op deze ingang, zal normaal worden versterkt.

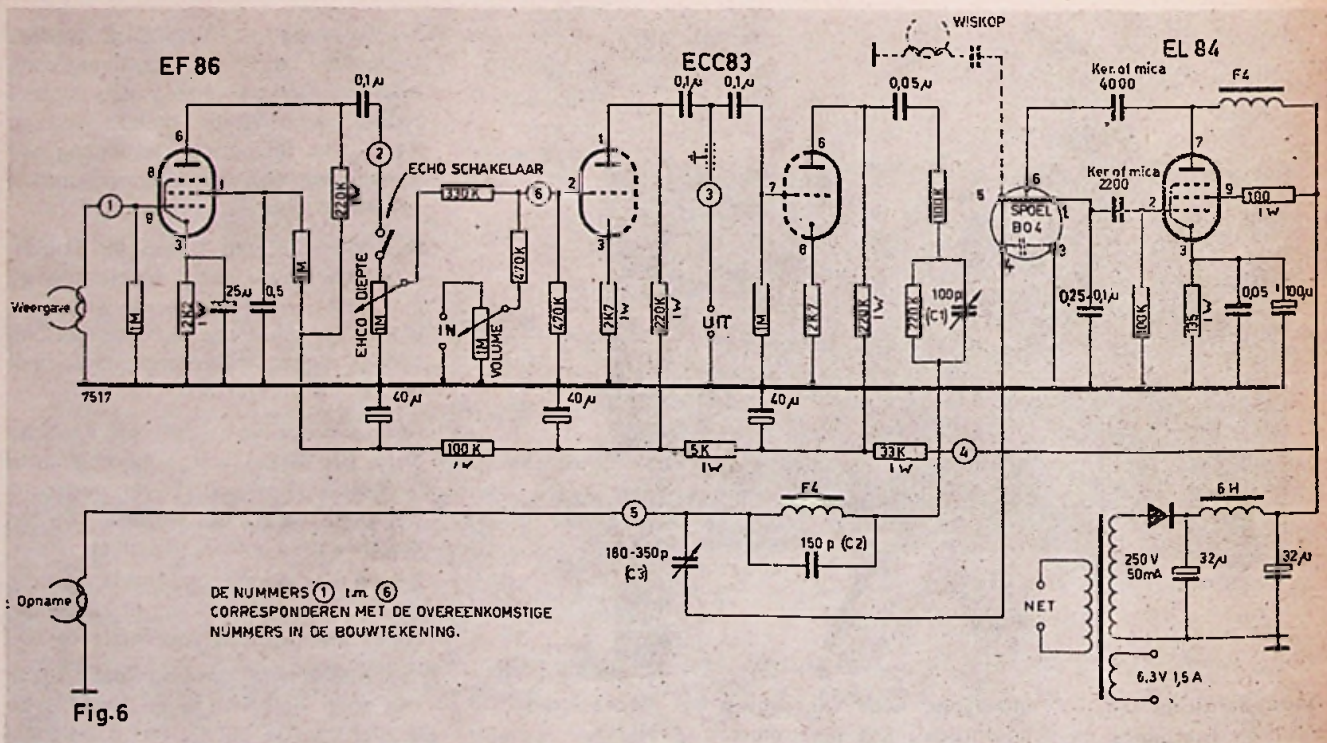
Na deze versterking tippelt het signaal niet alleen naar het rooster van het tweede deel van de ECC83, maar ook voor een deel naar de uitgangsklemmen. Deze uitgangsentree moet met de eigenlijke versterker worden verbonden (door middel van een afgeschermd snoer l).

Uit deze versterker horen wij dan ook normaal, doch vrij pittig de muziek.

Doch let thans op ! Het gedeelte van het signaal, dat door de tweede helft van de ECC83 wordt versterkt, gaat via een condensator van 0,05 μ F, een weerstand van 100 k Ω en een paar filters naar de opnamekop, waar het op de band wordt gezet.

Het filter, bestaande uit de weerstand van 200 k Ω en de condensator van 20—100 pF, haalt de hoogste tonen wat op. (C instellen voor juiste dosering; dit geschiedt het beste door uitproberen).

Het filter van de HF-smoorspoel (F4 van Amroh) en de condensator van 150 pF zorgen ervoor, dat de oscillatorfrequentie, die immers benodigd is voor de opname, niet langs die weg kan weglekken, doch alleen de weg naar de opnamekop volgt.



De krachtige EL84, tezamen met een oscillatorspoel, (wij gebruikten met succes de osc.spoel van Amroh) en wat condensatortjes, zorgt voor de voor de opname benodigde hoogfrequent spanning. Via een condensatortje van 180 pF, wordt deze frequentie naar de opnamekop gevoerd en belandt daar tezamen met het eigenlijke muziek signaal.

Prachtig, het signaal staat op de band. Wat nu? Wel, vlak naast de opnamekop staat de weergavekop opgesteld en die pikt het signaal weer netjes op. De EF86 versterkt dit minuscule signaaltje en daarna belandt dit signaal via de sterkteregelaar van 1 M Ω op het rooster van de eerste ECC-triode, waarop de pickup-ingang eveneens is aangesloten.

Uit de op de uitgang aangesloten versterker horen we nu dus twee signalen: allereerst het rechtstreekse signaal en vlak daarna (door de vertraging tussen opname- en weergavekop) nogmaals dat signaal. Gevolg: nagalm!

Bovendien horen we die echo langzaam wegsterven omdat het echosignaal nogmaals wordt opgenomen en nogmaals en nogmaals; steeds zachter. Het is logisch, dat het verdráaien van de 1 M Ω pot.meter, meteen achter de EF86 tot gevolg heeft, dat een groter of kleiner deel van het opgenomen signaal weer wordt teruggevoerd.

Hiermee hebben we de echodiepte dus in de hand. De echolengte wordt bepaald door de bandsnelheid.

Zoals u ziet, is de ingangsschakeling van de eerste halve ECC83 ietwat vreemd. De waarde van het 330 k Ω weerstandje moet in die grootte-orde liggen om een juiste verhouding direct signaal — echo te krijgen.

De extra lekweerstand van 470 k Ω bleek nodig te zijn voor een stabiele versterking, ongeacht welke stand de diverse ingangs-potmeters innamen.

ECHO-SCHAKELAAR

In vele gevallen (o.a. bij het gebruik van elektrische gitaar) zal het nuttig blijken, de nagalm periodisch in- en uit te kunnen schakelen. Welnu, daar toe kan met succes in de leiding van anode-EF86 naar echo-diepteregelaar, een schakelaar worden opgenomen.

Eventueel is deze schakelaar uit te breiden tot voetschakelaar, waardoor de handen tijdens het spelen vrij kunnen blijven.

In dat geval dient men een 2-aderig afgeschermd snoer te gebruiken.

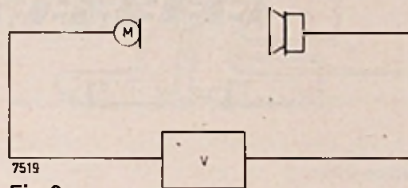


Fig. 8

Hier ontstaat rondzingen of genereren

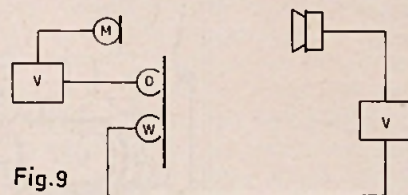


Fig. 9

Hier ontstaat geen rondzingen omdat er een scheiding is.

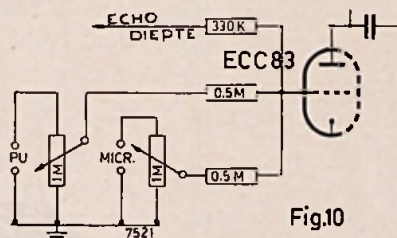


Fig. 10

De mengerschakeling voor aansluiting van een extra microfoon-ingang

DE BOUW VAN DE VERSTERKER

Wanneer u de foto's en bouwtekeningen goed bekijkt en navolgt, zult u geen moeilijkheden hebben met het nabouwen van de versterker.

Om nare brom-invloeden te vermijden is de voeding op een apart chassis gemaakt.

Wat de onderdelen betreft: gebruik uitsluitend goed materiaal! Zo mogen voor de microfoontrap uitsluitend opgedampte koolweerstanden worden gebruikt (Beyschlag-weerstanden) omdat u anders last krijgt van ruis.

De condensatoren moeten absoluut lekvrij zijn; de Wima of W.M.F. doopwikkeldcondensatoren zijn hiervoor aan te bevelen.

Gebruik waar aangegeven een keramische C; C3 moet een mica-condensator zijn van uitstekende kwaliteit en met een zeer hoge doorslagspanning.

Over ruis gesproken: de opnameband, die oneindig van lengte is, omdat de beide einden tegen elkaar zijn geplakt, moet steeds weer worden gewist. Op het proefmodel werd daarvoor gebruik gemaakt van een permanent magneetje. Maar wisselen met zo'n magneetje geeft, weliswaar niet veel maar toch wel hoorbaar, ruis. Om dit te voorkomen, verdient het aanbeveling geen magneet te gebruiken, maar een normale HF-wiskop.

De aansluitgegevens voor de wiskop worden door de fabrikant verstrekt. In geval van toepassing van een magneet kunnen de wiskop en bijbehorende condensator vervallen.

DE INSTELLING VAN DE HF-HULPSPANNING

Tja, helaas, met bouwen alleen zijn we er nog niet. De boel moet ook ingesteld worden, althans, de HF-hulpspanning.

Dit instellen eist wel eventjes zorg en als het goed is, een uitgebreid meet-instrumentarium.

Knop 1 = echolengte

- 4 standen: 16 toeren - bergecho
- 33 toeren - kathedraal-galm
- 45 toeren - flinke zaal
- 76 toeren - badcel

Knop 2 = echodiepte

Knop 3 = volume

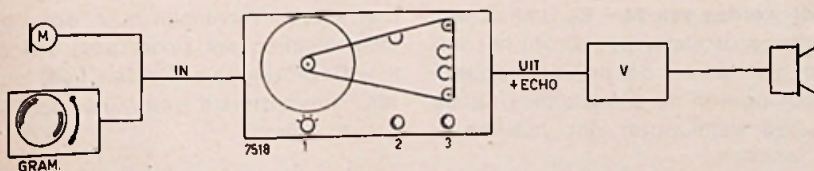


Fig. 7

Werkling van de in dit artikel beschreven „ECHO-PUT“

TRIOFLEX

85

een vacantie-super met drie transistors en wederom reflexschakeling

Wij hebben ons tot dusver in de artikelenserie over transistor-ontvangers voor de vacantie alleen beziggehouden met rechtuit-ontvangers.

Hoewel rechtuit-ontvangers zeer geschikt zijn voor portable-gebruik, zullen we, indien we het ons kunnen veroorloven, bij voorkeur een super bouwen.

Een super is gevoeliger en selectiever. Een groter aantal stations komen door op een ferriet-antenne, hetgeen bijzonder prettig is, als men reizen naar het buitenland maakt. Immers, in het buitenland zal men het zeer op prijs stellen de Hilversumse zenders te ontvangen, om op de hoogte te kunnen blijven met hetgeen er in ons land gebeurt.

Onze serie over eenvoudige transistor-ontvangers zullen we dan ook afsluiten met het geven van twee ontwerpen van supers. Het ontwerp, dat we deze maand bespreken, is uitgerust met drie transistoren, waarvan er één als reflexversteker is geschakeld. Vandaar de naam „Trioflex“.

Het laatste ontwerp, dat we zullen bespreken, is een verbeterde uitvoering van „Miniflex“, die vorig jaar in het meinumnummer bij onze lezers werd geïntroduceerd.

Het nieuwe ontwerp „Miniflex“ zal in tegenstelling tot de oorspronkelijke schakeling bestaan uit 2 MF-trappen, waarvan er één als reflexversteker is geschakeld.

We zullen thans het ontwerp „TRIOFLEX“ bespreken:

Samenstelling van de ontvanger

Trioflex is samengesteld uit een mengtrap, een reflextrap en een LF-eindversteker. In fig. 1 is het schema van het ontvangertje weergegeven.

De transistor in de mengtrap (T1) is een OC44. Een S01 (groen) van Amroh is als mengtransistor ook te gebruiken, zij het met een verminderde gevoeligheid van de ontvanger.

De antenne-, oscilator-, en MF-spoelen die in de schakeling toegepast worden, zijn van het fabrikaat Philips.

Afstemspoelen en MF-trafo's zijn zeer belangrijke onderdelen in een ontvanger. De gevoeligheid en selectiviteit valt of staat met de kwaliteit van deze onderdelen.

Onze ervaring is, dat Philips spoelen aan zeer hoge eisen voldoen; vandaar dat in de gepubliceerde ontwerpen steeds deze Philips onderdelen werden toegepast.

De antennespoel is gewikkeld op een ferrietstaaf. Ze vormt met de duo-condensator C3, C5 (ook Philips) een afstemkring voor de middengolf. Een andere duo-condensator is niet te gebruiken bij deze set afstemspoelen.

De oscilator-afstemkring bevindt zich in het emittercircuit van de mengtransistor. Daar het spoeltje inductief is gekoppeld met de oscilator-afstemspoel, ontstaat er terugkoppeling (meekoppeling) en is oscilleren mogelijk. De MF-versteker is d.m.v. S3 inductief gekoppeld met de mengtrap. In de MF-versteker is een OC45 toegepast. Hier kunnen ook worden gebruikt de Amroh transistors S01 (groen) en de goedkope S.T.C. transistor TS7E.

Deze transistor, die door de Ned. Standard Electric Mij in de handel gebracht wordt, heeft een grensfrequentie van 4 MHz en kost f 6.25.

Het versterkte MF-sigitaal wordt daarna d.m.v. de tweede MF-trafo overgebracht naar de detector, waar demodulatie plaats vindt. We scheiden in de detector het LF-sigitaal van het MF-sigitaal.

De LF-component nu wordt via de volumeregelaar R4 en de HF-smoorspoel teruggevoerd naar de basis van T2.

Om te voorkomen, dat het LF-sigitaal via de secundaire van de MF-trafo S3 naar aarde wordt kortgesloten, is de scheidingscondensator C8 aangebracht. Deze condensator heeft voor de MF-wisselspanning een te verwaarlozen reactantie (wisselstroomweerstand). Ze blokkeert daarentegen vrijwel geheel het LF-sigitaal. De smoorspoel blokkeert de HF-wisselspanning en laat het LF-sigitaal door.

Het LF-sigitaal vinden we versterkt terug in de collectorleiding van T2; echter niet over de MF-trafo, maar over R2. Voor het LF-sigitaal immers vormt de MF-trafo vrijwel geen belemmering zodat we gerust mogen zeggen, dat de LF-spanning vrijwel geheel over R2 zal optreden.

Via C11 wordt tenslotte het LF-sigitaal naar de eindversteker gevoerd. In de eindversteker is een OC74 toegepast een transistor, met een wat groter vermogen dan de OC72.

In de eindtrap is ook de S.T.C. transistor T33, 200 mW, prijs f 3.75, toe te passen.

In de collectorleiding van de eindtran-

ONDERDELENLIJST

T1 = OC44
 T2 = OC45, S01, 2N410
 T3 = OC74, TJ3
 S1 = antennestaaf Ph. A3.803.62
 S2 = oscillatorspoel Ph. A3.128.65
 S3 = MF-spoel Ph. A3.128.66
 S4 = det.spoel Ph. A3.128.67.
 Luidspreker Philips AD.2300.CZ
 Diode gelijkrichter OA85

Condensatoren

C1	47 pF	C12	0,047 μ F
C2	trimmer	C13	50 μ F
C3	afstem-C		12 V
C4	afstem-C	C14	50 μ F
C5	afstem-C		12 V
C6	trimmer		
C7	ingeb.		
C8	4700 pF		
C9	4700 pF		
C10	ingeb.		
C11	25 μ F		
	12 V		

2 x 3 V batterij

Weerstanden

R1	2k2
R2	1 k
R3	20 k
R4	10 k
	(min. log)
R5	10 k
R6	2k2
R7	560 Ω

sistor treffen we een Philips luidspreker van het type AD 2300 CZ aan.

Deze luidspreker is hoogohmig. We wijzen er met nadruk op, dat hier geen laagohmige luidspreker kan worden gebruikt.

Let wel, het aansluiten van een laagohmige luidspreker zonder meer kan fataal zijn. Door de kleine ohmse weerstand van het luidsprekerspoeltje zal vrijwel de gehele batterijspanning over de transistor staan, zodat maar een relatief kleine collectorstroom nodig is om de max. toelaatbare dissipatie te doen overschrijden.

Bij het overschrijden van de maximale dissipatie zal vroeg of laat de transistor stuk gaan.

Tenslotte nog een opmerking over de instellingen van de transistors. De instellingen in het werkpunt worden verkregen met de spanningsdelers R6 R7. Het kan gebeuren, dat wanneer T2 een grote stroomversterking heeft, er in de collectorleiding een grote ruststroom gaat lopen, die over R2 een te grote spanningsval doet ontstaan. Als deze spanningsval te groot is, wordt de spanningsuitsturing van de

reflexversterker voor het LF-sigitaal verkleind.

Bij een juiste instelling bedraagt de spanningsval over R 3V. Is de spanningsval over de weerstand groter, dan dient in de spanningsdelers R7 te worden vergroot. Is ze daarentegen te klein, dan dient R7 te worden verkleind.

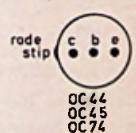
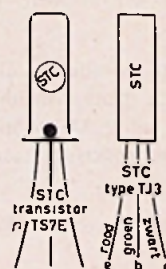
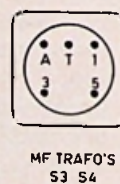
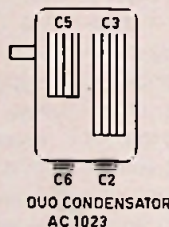
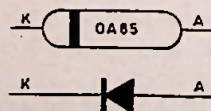
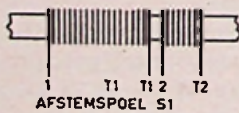
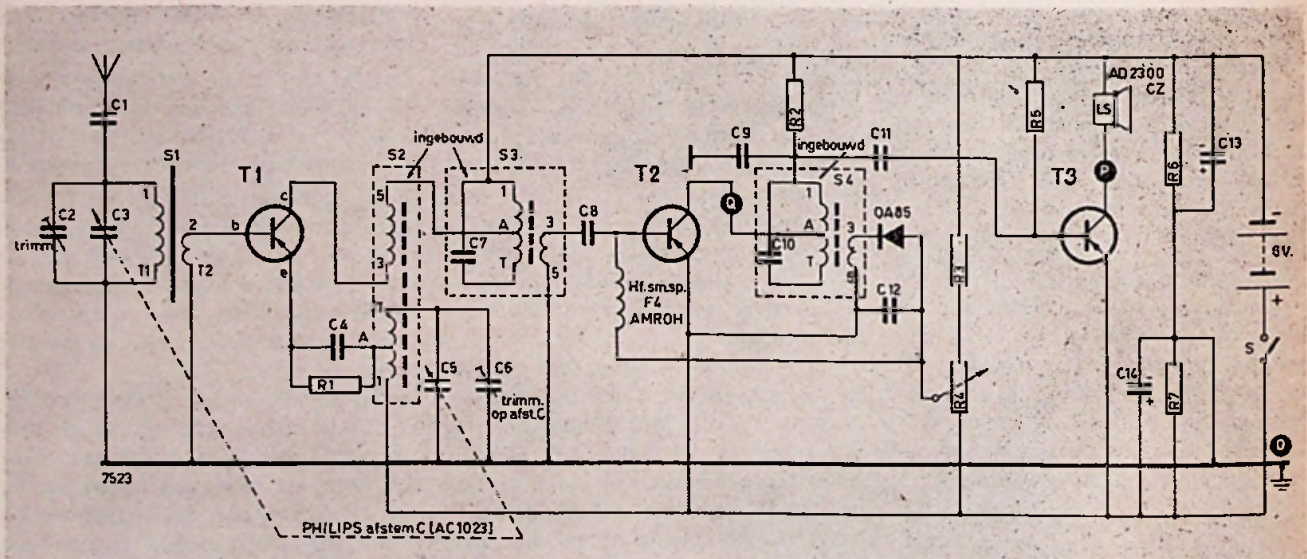
De eindversterker wordt ingesteld met R5. Deze versterker is juist ingesteld, als de spanningsval over de hoogohmige luidspreker ong. 3 volt bedraagt

BOUWBESCHRIJVING EN AFREGELING

„Trioflex” is gebouwd op een pertinaxplaatje met afmetingen 5x20 cm. De plaat is voorzien van 3 mm gaten, waarin zondig soldeerlippen kunnen worden geperst. De plaat en de soldeerlippen zijn in vrijwel iedere radiohandel verkrijgbaar.

Een tweede pertinax plaat is tegen de voorzijde van de ontvanger gemonteerd om de montageboutjes voor

vervolg op pagina 296



BRUGSCHAKELINGEN

In het nu volgende zal, na een algemene behandeling, een overzicht gegeven worden van de belangrijkste en meest gebruikte brugschakelingen. Fig. 1 geeft de algemene opbouw van genoemde schakeling. Er geldt:

$$I_1 = \frac{E}{Z_1 + Z_2} \quad \text{m.a.w.}$$

$$V_{AD}' = \frac{E Z_1}{Z_1 + Z_2}$$

Evenzo is $V_{AD} = \frac{E Z_3}{Z_1 + Z_2}$

De spanning V_{CD} is derhalve:

$$V_{CD} = E \left\{ \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} - \frac{Z_3}{Z_3 + Z_x} \right\}$$

Deze spanning zal 0 zijn, indien:

$$\frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} = \frac{Z_3}{Z_3 + Z_x}$$

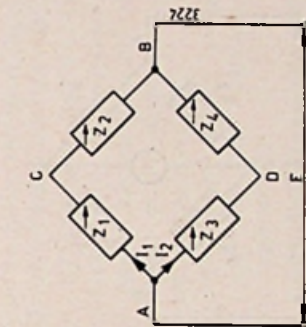


Fig. 1

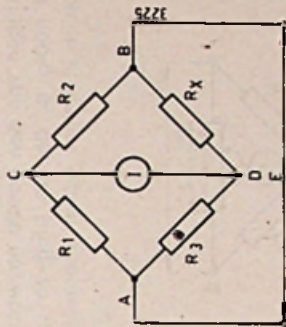


Fig. 2

WHEATSTONE WEEERST. METING $\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{R_3}{R_x}$

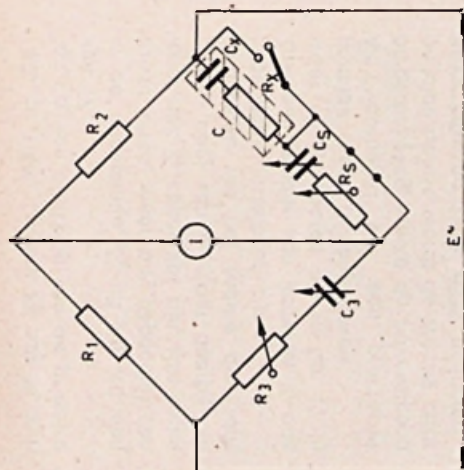


Fig. 13

is dat het geval, dan zal de dan ingestelde waarde van R_x en C_x de waarde zijn van R_x , resp. C_x . De substitutie methode heeft o.a. het voordeel, dat de nauwkeurigheid van de meting niet wordt beïnvloed door het verlopen van de impedanties van de brugschakeling zelf. Wel is het natuurlijk nodig, dat over de nodige, nauwkeurig instelbare en afleesbare standaard-componenten beschikt kan worden. Tot besluit zijn in tabel 1 enkele gegevens van moderne meetbruggen opgenomen, zodat een inzicht kan worden verkregen in de bereikbare meetnauwkeurigheden en de grootte van de meetbereiken van de in het voorgaande behandelde, brugschakelingen.

TABEL 1 '1)

Type	Meetbereik en nauwkeurigheid
AVO UNIVERSAL MEASURING BRIDGE TYPE 2	R's 0,1 Ω—1000 MΩ ± 1 %
	L's 1 mH—1000 H ± 2 %
	C's 1 pF—1000 μF ± 1 %
BRITISH PHYSICAL LABORATORIES TYPE CB 181	C's G—100 pF ± 0,1 %
CINEMA TELEVISION Ltd Cat. no. 1852	R's 0,0001 Ω—3000 Ω ± 1 %
	L's 0,001 μH—30 mH ± 1 %
WAYNE KERR TYPE B 521	R's 0,001 Ω—1000 MΩ ± 2 %
	L's 1 μH—5.10 ⁵ H ± 2 %
	C's 1 pF—5 F ± 2 %

1) Zie hiervoor ook: British Communications and Electronics, no. 2, 1958.

M.a.w. de brugschakeling zal in balans zijn, indien geldt :

$$Z_1 \cdot Z_x = Z_2 \cdot Z_3 \dots \dots (1)$$

De eventuele aanwezigheid van een indicator tussen C en D zal geen invloed hebben op de balansconditie (1), daar er geen spanning zal staan tussen C en D indien de brug in balans is.

Zijn in fig. 1 Z_1 , Z_2 , en Z_3 bekend, en is de brug in balans, dan kan Z_x worden bepaald.

Uit (1) volgt n.l. :

$$Z_x = \frac{Z_2 \cdot Z_3}{Z_1}$$

Wordt voor een impedantie Z_n geschreven : $Z_n = R_n + jX_n$, dan volgt als balansconditie uit (1) :

$$(R_1 + jX_1) (R_x + jX_x) = (R_2 + jX_2) (R_3 + jX_3)$$

Hieraan wordt voldaan, indien geldt :

$$R_1 R_x - X_1 X_x = R_2 R_3 - X_2 X_3 \quad (2)$$

$$\text{en } R_1 X_x + X_1 R_x = R_2 X_2 + X_2 R_2 \quad (3)$$

Het zal duidelijk zijn, dat het voor het verkrijgen van een goede nauwkeurigheid nodig is, dat de brug zo goed mogelijk in balans wordt gebracht.

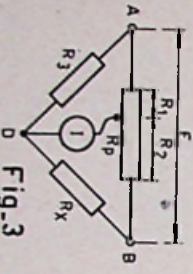


Fig. 3

Dit kan o.a. worden bereikt door :

- a. Het aanbrengen van een zo gevoelig mogelijke indicator tussen de punten C en D.
 - b. Het gebruiken van een zo groot mogelijke spanning E .
- Van de belangrijkste brugschakelingen worden nu genoemd :

WHEATSTONE BRUG - figuur 2

Als balansconditie volgt uit (1) :

$$R_1 \cdot R_x = R_2 \cdot R_3 \quad \text{m.a.w. } R_x = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1} \quad (4)$$

Hieruit volgt o.a., dat de werkelijke waarde van R_1 en R_2 niet van belang is. Slechts de verhouding R_2/R_1 moet bekend zijn.

De brugschakeling is dan ook uit te voeren als geschelst in fig. 3.

De potentiometer Rp kan daarbij zó gekijkt zijn, dat direct de waarde $R_2/R_1 = n$ is af te lezen.

Voor de onbekende weerstand volgt

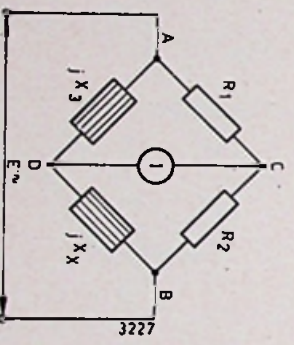


Fig. 4

10Rs en 100Rs (=punt P) aan te sluiten op een aftakking van de primaire van T2.

Is de impedantie Z_x uit fig. 10 niet zuiver ohms, maar b.v. capacitief, dan moet ook Z_s capacitief zijn. Het capacitieve deel van Z_s moet daarbij onafhankelijk van het reële deel der impedantie instelbaar zijn.

Zulk een manier van instellen is ook weer uit te voeren als in fig. 12 in principe reeds is aangegeven.

Als voorbeeld van een praktische brugschakeling, welke op bovenstaand principe berust, wordt de WAYNE KERR brugschakeling type 8521 genoemd.

SPECIALE HF-BRUGSCHAKELINGEN

De in het voorgaande behandelde, brugschakelingen kunnen in principe bij elke frequentie worden gebruikt. In praktische gevallen gaan echter parasitaire capaciteiten en zelfinducties alsmede onvoldoende afschermingen, een grote rol spelen, indien de frequentie van de aangesloten spanning zeer hoog wordt. Deze factoren zullen meestal de meetnauwkeurigheid ongunstig beïnvloeden.

Wordt toch bij hoge frequenties met brugschakelingen gewerkt, dan worden veelal in twee takken van de brugschakeling gelijke weerstanden opgenomen. De derde tak wordt in dat geval gevormd door regelbare standaard componenten.

Is de brug in balans, dan zal de onbekende impedantie gelijk zijn aan de dan ingestelde waarde van de impedantie van de derde tak.

Om de nauwkeurigheid van de me-

ting op te voeren, kan gebruik worden gemaakt van de substitutie methode. In dat geval worden, in serie met de onbekende impedantie, één of meer regelbare standaard-impedanties geplaatst (zie b.v. fig. 13).

De meting verloopt dan als volgt :

- a. Sluit de standaard impedanties R_s en C_s kort en breng de brug in balans met R_1 en C_1 .
- b. Sluit nu plaats van R_s en C_s R_x en C_x kort en regel R_1 en C_1 bij, totdat de brug weer in balans is.

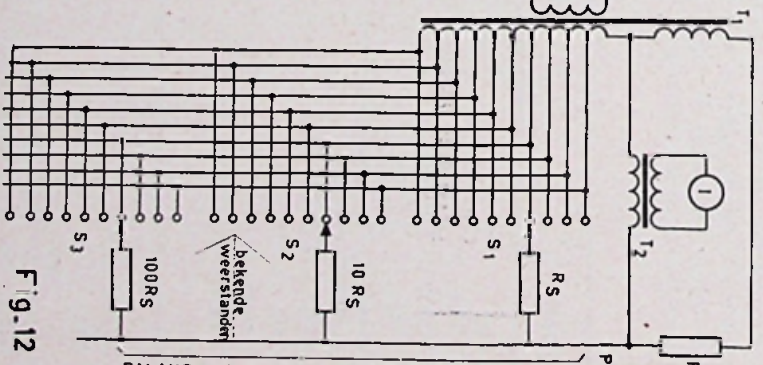


Fig. 12

BALANS INSTELLING BIJ ZEER GOEDE BENADERING MOGELIJK DOOR HET JUUST INSTELLEN VAN S_1, S_2, S_3 VOOR GROTERE NAUWKEURIGHEID MEER SCHAKELAARS etc GEBRUIKEN

Met behulp van R_c kunnen kleine ongelijkheden in de weerstanden R_o worden gecompenseerd, zodat een nauwkeuriger balansinstelling kan worden verkregen.

De frequentiemeter volgens fig. 9 kan een bereik hebben van b.v. 20 Hz — 20 kHz.

BRUGSCHAKELING MET TRANSFORMATOR (1) - fig. 10.

De opbouw van een brugschakeling met transformator wijkt min of meer af van de reeds genoemde schakelingen. Het schema geeft figuur 10. Indien $E_1 = 0$ is, geldt:

$$\frac{E_1}{Z_x} = \frac{E_2}{Z_s}$$

$$Z_x = \frac{E_1}{E_2} Z_s$$

waarin b.v. Z_x een onbekende impedantie en Z_s een bekende standaard impedantie is. Er volgt:

$$Z_x = \frac{E_1}{E_2} Z_s$$

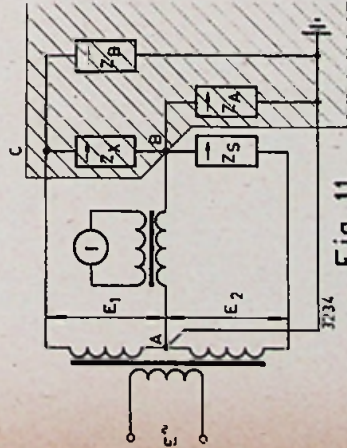


Fig. 10

Indien een goede trafo T1 wordt gebruikt en de belasting van de trafo wordt niet te groot gekozen, dan geldt, dat de verhouding E_1/E_2 praktisch onafhankelijk zal zijn van de waarde van Z_x resp. Z_s . Dit heeft o.a. tot gevolg, dat een impedantie welke in een schakeling is opgenomen, vaak gemeten kan worden zonder hem uit de schakeling te verwijderen.

Neem b.v. de situatie fig. 11, waar Z_x de te meten impedantie is en Z_A en Z_B impedanties zijn van een netwerk waarvan ook Z_x deel uit maakt. Er kan nu worden gezegd:

A. Indien de brug in balans is, zal $V_{AB} = 0$ zijn; de aanwezigheid van Z_A heeft dus geen enkele invloed op de balansconditie.

B. De spanning V_{os} zal, praktisch onafhankelijk van de waarde van Z_B , gelijk zijn aan E_1 , m.a.w. de balansconditie wordt ook door de aanwezigheid van Z_B praktisch niet beïnvloed.

Een belangrijk voordeel van genoemde brugschakeling is ook, dat de schakeling niet in balans behoeft te worden gebracht door het variabele maken van de standaard impedantie Z_s , doch dat dit mogelijk is door Z_s aan te sluiten op een andere trafo-aftakking.

Een zeer nauwkeurige instelling is dan mogelijk door meerdere standaard impedanties toe te passen.

Voor het geval dat Z_x b.v. ohms is, kan de schakeling uit fig. 12 worden gebruikt.

Het meetbereik kan nog worden vergroot door de rechterzijde van R_x ,

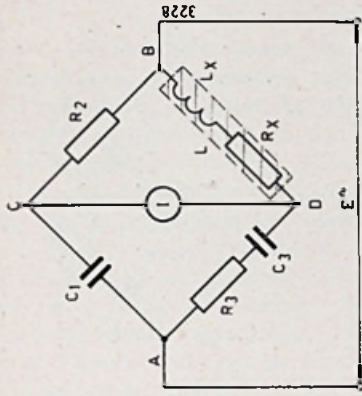


Fig. 5

OWEN ZELFIND. $L_x = R_2 R_3 C_1$, $R_x = C_1 / C_3 R_2$

EENVOUDIGE BRUG VOOR HET METEN VAN ZUIVERE REACTANTIES

Schematisch is zulk een brugschakeling in figuur 4 gegeven. Als balansconditie wordt gevonden:

$$R_1 \cdot jX_x = R_2 \cdot jX_3$$

$$m.a.w. X_x = R_2/R_1 \cdot X_3 \quad (5)$$

Uit (5) blijkt, dat X_x en X_3 óf beide inductief (+), óf beide capacitief (-) moeten zijn. Is X_3 bijv. inductief en X_x capacitief, dan kan aan (5) niet worden voldaan. Balansinstelling is dan niet mogelijk.

BRUGSCHAKELING VAN OWEN - fig. 5

Hier volgt uit (1):

$$\frac{1}{j\omega C_1} (R_x + j\omega L_x) = R_2 (R_3 + \frac{1}{j\omega C_3})$$

$$\frac{R_x}{j\omega C_1} + \frac{L_x}{C_1} = R_2 R_3 + \frac{R_2}{j\omega C_3}$$

in dat geval direct: $R_x = nR_2$. Is de schaalverdeling van R_p duidelijk afleesbaar tussen b.v. $n = 1/100$ en $n = 100$, dan kunnen weerstandswaarden voor R_x worden gemeten welke liggen tussen $1/100 R_2$ en $100 R_2$.

Door het inschakelen van andere weerstanden in tak AD is het meetbereik te vergroten. Bij de brugschakeling van fig. 1 kan voor E zowel een gelijkspanning als een wisselspanning worden gebruikt.

In het eerste geval kan de indicator b.v. een galvanometer zijn. Als indicator voor wisselspanning kan o.a. een hoofdtelefoon, een aistiem-indicator, met of zonder tussenschakeling van een versterker of een kathodestraal-oscillograaf worden gebruikt.

De brug van Wheatstone kan worden gebruikt voor het zeer nauwkeurig meten van weerstanden.

Op die manier kunnen b.v. ook kortsluitingen in kabels worden gelocaliseerd.

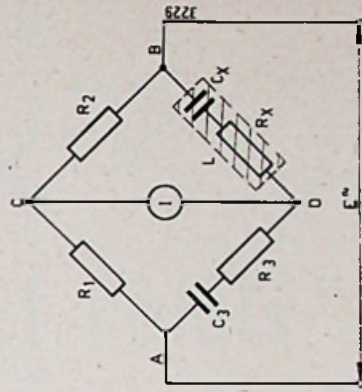


Fig. 6

de SAUTY CAPACITEITEN $C_x = R_1 R_2 C_3$, $R_x = R_2/R_1 R_3$

m.a.w.: $L_x = R_2 R_3 C_1$

en $R_x = (C_1/C_2) \cdot R_2$

Voor de kwaliteitsfactor van de spoel $L_x R_x$ wordt gevonden:

$$Q = \frac{\omega L_x}{R_x} = \frac{\omega R_2 R_3 C_1}{C_1/C_2 \cdot R_2} = \omega R_3 C_2$$

BRUGSCHAKELING VAN DE SAUTY (figuur 6)

Voor de balansconditie wordt gevonden: $R_1 R_x = R_2 R_3$ en:

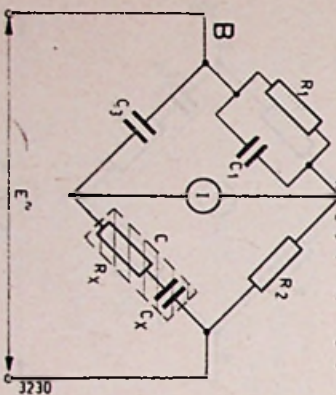
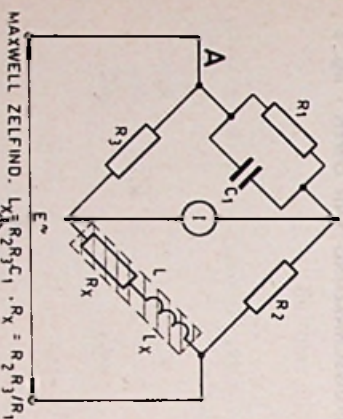


Fig. 7

SCHERING CAPACITEITEN $C_x = R_1/R_2 C_1$, $R_x = R_2 C_1/C_2$

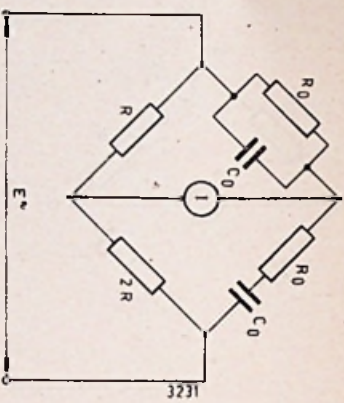


Fig. 8

WIEN FREQUENTIES $f = \frac{1}{2\pi R_0 C_0}$

$$R_1 \frac{1}{j\omega C_x} = R_2 \frac{1}{j\omega C_3}$$

$$R_x = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_3$$

en $C_x = (R_1/R_2) C_3$.

Voor de verlieshoek van de condensator $C_x R_x$ wordt gevonden:

$$\tan \delta = \omega C_x R_x = \omega R_3 C_3$$

BRUGSCHAKELINGEN VAN SCHERING EN MAXWELL (figuur 7)

De balansconditie voor deze schakelingen volgt ook direct uit (1). Voor nadere bijzonderheden wordt naar fig. 7-a en b verwezen.

BRUGSCHAKELING VAN WIEN - fig. 8

Daar de balansconditie van een brugschakeling frequentie-afhankelijk kan zijn, is zulk een schakeling voor het

meten van frequenties te gebruiken. Voor het meten van lage frequenties wordt hiervan nog wel eens gebruik gemaakt.

De schakeling volgens fig. 8 is heel goed als frequentiemeter te gebruiken. Als balansconditie volgt:

$$\frac{2R}{1+j\omega C_0 R_0} = R \left| \frac{R_0}{R_0 + \frac{1}{j\omega C_0}} \right|$$

m.a.w. $\frac{2R R_0}{1+\omega^2 C_0^2 R_0^2} = R \left(1 - j\omega C_0 R_0 \right) = R R_0$

$$= R \left| \frac{1}{j\omega C_0} \right|$$

$$\frac{2R R_0}{1 + \omega^2 C_0^2 R_0^2} = R R_0 \dots (6)$$

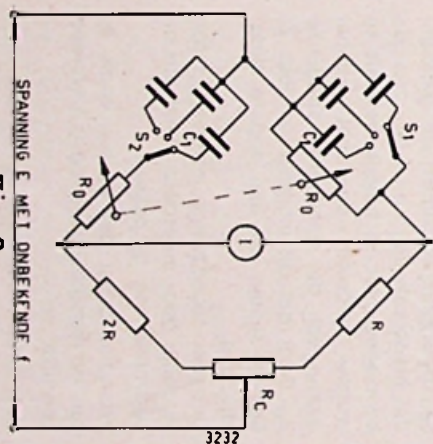


Fig. 9

en $\frac{2R R_0^2 \omega C_0}{1 + \omega^2 C_0^2 R_0^2} = \frac{R}{\omega C_0} \dots (7)$

Uit (6) volgt:

$$\omega^2 C_0^2 R_0^2 = 1 \rightarrow \omega = \frac{1}{R_0 C_0}$$

Uit (7) volgt:

$$\omega = \frac{1}{R_0 C_0}$$

m.a.w. indien de brug in balans is, zal de frequentie van de spanning E zijn:

$$f = \frac{1}{2\pi R_0 C_0}$$

Een meer praktische uitvoering van de schakeling volgens fig. 8 geeft fig. 9. Hierbij kan worden opgemerkt, dat de potentiometers Ro op één as zijn geplaatst en de schaalverdeling van deze potentiometers is gelijk in frequentie. S1 en S2 kunnen ook op één as worden geplaatst en doen dienst als bereikschakelaars.

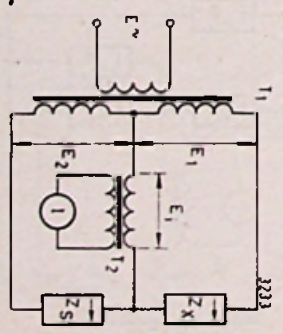


Fig. 10

RELEX

een universeel relais

Reeds eerder publiceerden we een elektronische tijdschakelaar. Dat er met een relais, een buis en nog wat méér te versieren valt, zal de lezer ongetwijfeld duidelijk zijn.

In het volgend onderwerpje zullen we een drietal mogelijkheden realiseren; met name: een lichtgevoelig-, een interrupperend- en acoustisch relais. We zullen eerst het „neutrale“ relais-systeem onder de loupe nemen (fig. 1). In de tweede helft van de triode zal een bepaalde ruststroom lopen. Deze stroom moet aan twee voorwaarden voldoen en wel:

1. niet groter dan de max. toelaatbare stroom die de buis mag trekken, en:
2. groot genoeg om het relais dicht te slaan.

Het hoeft geen betoog, dat deze stroom bepaald wordt door de relaisspoel-weerstand en de regelbare kathodeweerstand.

In dit ontwerp bedraagt de stroom ca 10 mA; dit is tevens de max. toelaatbare stroom die de ECC81 mag trekken. Om te voorkomen, dat de buis door een verkeerde aansluiting tóch de max. toelaatbare stroom overschrijdt, nemen we een zekering van 10 mA in de kring op.

Het is aan te bevelen de stroom te meten waarbij het relais dicht klapt. Daarvoor dient een entree (A-B).

Bij een instelbaar relais, zoals wij gebruiken, is het zeer belangrijk de zo gunstig mogelijke instelling door experimenteren vast te stellen.

De veerdruk mag vanzelfsprekend niet groter zijn dan de magnetische kracht die nodig is voor het sluiten van het relais. Het is zelfs mogelijk, dat bij elk toegevoegd systeem (lichtgevoe-

lig-, interrupperend-, acoustisch relais) deze instelling veranderd moet worden om feilloos te reageren!

De nu volgende uitbreidingen kunnen afzonderlijk van elkaar op het „neutrale“ relais-systeem worden geplugd.

ONDERDELENLIJST

neutraal relais-systeem

- 1X ECC81 of ander type (zie tekst)
- 1 relais (1000—5000 Ω)
- 1 voedingstrafo (250 V, 20 mA)
- 1 gelijkrichtcel, type E250 C50
- 1 enkelpolige schakelaar
- 2 entree's - 1 octal-buisvoet
- 1 zekering - 10 mA

WEERSTANDEN

- R1 1 k Ω 1 W
- R2 3,3 M Ω ½ W
- R3 220 k Ω 1 W
- R4 15 k Ω lin. (pot.meter)

CONDENSATOREN

- C1, C2 2X 8 μ F
- C3 = 25 μ F 50 V
- C4 = 250 pF

HET LICHTGEVOELIG RELAIS - Fig. 2

Onderbreken we nu op de een of andere manier het ruststroomcircuit door een lichtgevoelige weerstand, dan is het gemakkelijk in te zien, dat het re-

AANVULLING TOT:

LICHTRELAIS

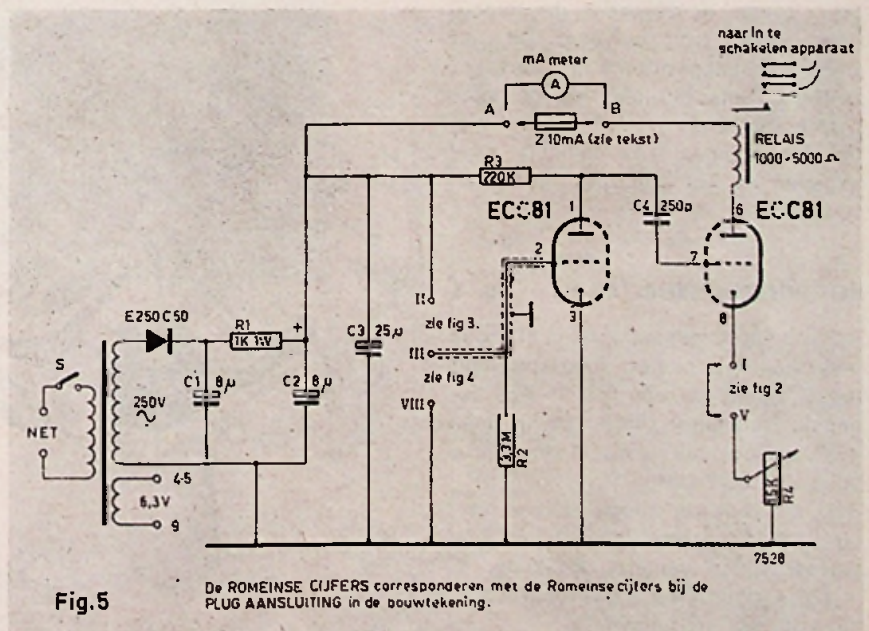
- 1 LDR-weerstand (cad.sulf. fotocel)
- 1 octal-plug m. afsch.kapje (zwart)

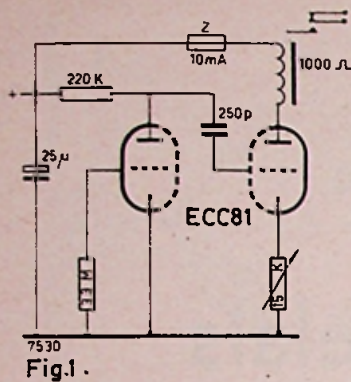
INTERRUPTEREND RELAIS

- 1 condensator (doopwikk. of blok)
- 1 octal-plug

ACOUSTISCH RELAIS

- 1 microfoon (kristal) m. snoer
- 1 octal-plug
- 1 „Stille-bord“ of iets dergelijks.





lais hier ook op zal kunnen reageren. Bij volkomen duister heeft de cadmium-sulfide fotocel een weerstand van enkele MΩ's terwijl bij fel licht deze zelfs terugloopt tot ca nul Ω! Het principe is dus simpel: valt er voldoende licht op de fotocel, dan vormt het practisch een kortsluiting en zal het relais dichtklappen. Bij minder licht loopt de LDR-weerstand snel op, met het gevolg, dat er door de relaispoel geen voldoende stroom loopt om het relais gesloten te houden.

Ook hier speelt de instelling van het relais een grote rol!

In ons ontwerp hebben we de kathode-leiding onderbroken. Voor hetzelfde geld hadden we dit ook in de anode-leiding kunnen doen!

Het aantal toepassingen is zó groot, dat we dit liever aan de fantasie van de lezer zelf overlaten.

Men zorge ervoor, dat de fotocel geen „vals“ licht ontvangt. Dit kan men voorkomen door een zwart koortje of iets dergelijk op de fotocel te monteren.

De aansluitingen zijn duidelijk aangegeven in het principe- en bouw-schema.

HET INTERRUPPEREND RELAIS - fig. 3

Tal van toepassingen kunnen we ook bedenken voor het interrupperend relais. Indien we een buis in een bepaalde frequentie kunnen „dicht drukken“, zal ook het relais in dit rythme open en dicht gaan.

Het ligt voor de hand, dat we hierbij gebruik gaan maken van de eigenschappen van een R-C-kring. In fig. 3 zijn C1 en R2 verantwoordelijk voor de frequentie.

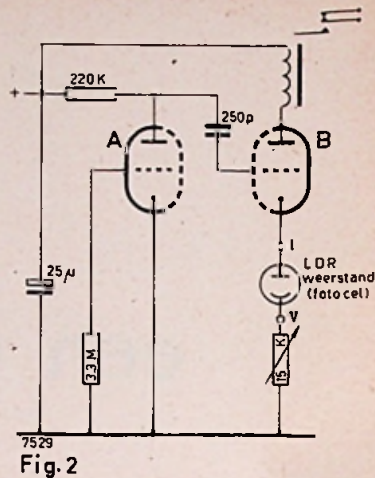
Aangezien we R2 ook in ons acoustisch relais nodig hebben, is in dit geval C1 de variabele factor. Volgens de formule $t = R.C.$, kunnen we C aanpassen aan de gewenste frequentie.

HET ACOUSTISCH RELAIS

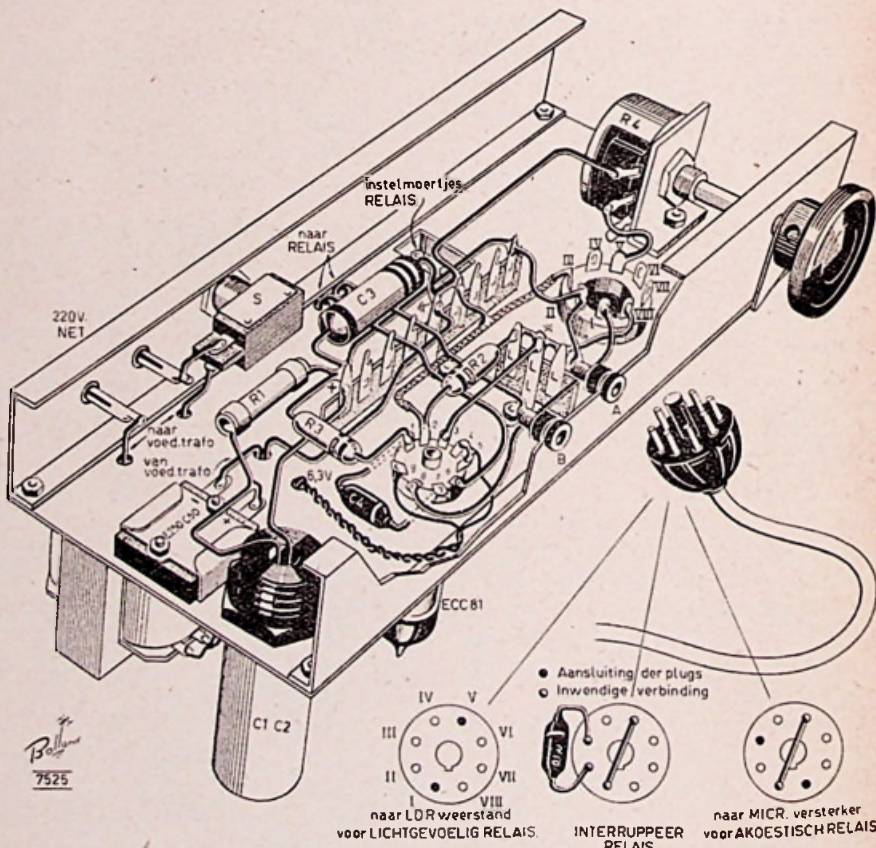
Wat zoudt u denken van een automatische „STILTE“-gebieder? In tal van wachtkamers of leslokalen moet al te vaak om stilte worden verzocht! Is het in deze tijd, waarin de electronica zich diep in het dagelijks leven heeft weten door te dringen, niet beneden de waardigheid van een dokter of arts, om zijn hoofd om de hoek van de deur te steken en met een wanhopige uitdrukking op zijn gelaat de in discussie getreden patienten om „stilte“ te verzoeken?!

Of denk eens aan de onderwijzer, leraar, hoogleraar of professor, die zijn pupillen het zwijgen moet opleggen door middel van een forse tik op z'n lessenaar, wanneer hun bruisende energie op de spreekorganen werkt!

Welnu, vrienden der electronica, wij zullen daar een eind aan maken!



Het principe is heel eenvoudig: het versterkte microfoonsignaal komt op het rooster van buishelft A. Dit signaal mag echter nog net niet groot genoeg zijn om A dicht te drukken. (Vandaar geen kathode-weerstand, terwijl vervorming geen rol speelt). Het door A versterkte signaal zal B echter WEL moeten dichtdrukken; het relais wordt hierdoor ontsloten.



Het maak-contact zorgt dan voor het inschakelen van het „STILTE-bord”. Ook op het acoustisch relais zijn nog talloze variaties mogelijk, b.v. het automatisch inschakelen van een bandrecorder, enz.

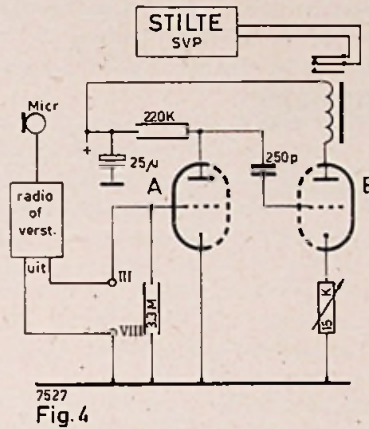
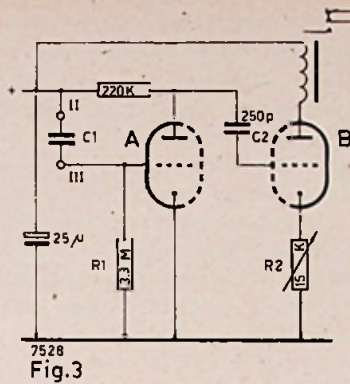
BOUWVOORSCHRIFTEN

Onze tekenaar heeft zich ook deze keer weer uitstekend van zijn taak gekweten. Duidelijker kan het toch niet!

Nogmaals de belangrijkste punten:

1. Belast de buis niet meer dan in de fabrieksgegevens vermeld is (Zekering of meter!)
2. Stel het relais nauwkeurig in.
3. Zorg ervoor, dat geen „vals” licht op de fotocel valt!
4. Gebruik voor het acoustisch relais een gevoelige kristal microfoon.
5. Gebruik een gevoelig, hoogohmig relais met 1 of meerdere maak- en breekcontacten.

Als u deze tips ter harte neemt, is succes verzekerd!



„SPIEGEL” VAN DEZE TIJD

Koning Ibn Saud van Saudi-Arabië heeft zich op de hoogte laten stellen van de vorderingen der televisietechniek.

Eén dezer dagen is een Grundigdelegatie bij hem langs gekomen om een „kring”-TV-installatie te demonstreren. Deze apparatuur maakt het o.a. mogelijk, dat de bezitter ervan zichzelf op het beeld kan zien.

De koning was zo enthousiast, dat hij er direct een aantal besteld heeft, voor de somma van f 2000.— per stuk, waarschijnlijk niet wetende, dat een spiegel hetzelfde effect geeft.

ADRESSEN VOOR HULP BIJ DE BOUW VAN NEONVOX

Lezers van Radio Electronica kunnen zich voor hulp en advies bij de bouw van NEONVOX wenden tot de onderstaande adressen.

Amsterdam

REIMEX NV - v. Woustraat 182
VALKENBERG NV, Kinkerstr. 216-222

Rotterdam

RADIO B.B. - 2e Rozenstraat 43

Groningen

RADIO CRESCENDO - Zwanenstr. 24

Delft

RADIO KUIPER - Verwersdijk 30

Hengelo

TV-SERVICE - Saturnusstraat 101

Haarlem

H. KWANTES - Marnixstraat 57

Kerkrade

J. STOELMAN - Pancratiusstraat 44

Voorburg

DEKKER ELEKTRO, Pr. Bernardlaan 228

Leeuwarden

RADIO SOEPBOER - Weerd 5

ANTWERPEN

VRANCKEN, St Jacobsmarkt 35



INDUKTIVITATEN, door H. Hestwig met 39 praktijkvoorbeelden, 255 formules en 50 tabellen, zowel voor L.F. als H.F. Geschikt voor ingenieurs, monteurs en amateurs. 142 pagina's met 95 afbeeld. in linnen band
f 12.50

KLANKSTRUCTUR DER MUSIK - met als inhoud o.a. natuurwetenschappelijke problemen der muziek, acoustische onderzoeken aan oude en nieuwe orgels, elektrische klanksynthese, elektronische muziek, musique concrète, muziek en techniek. 244 pagina's met 140 afbeeldingen - in linnen band
f 18.50

PRUFEN - MESSEN - ABGLEICHEN - Moderne AM-FM-reparatie praktijk met een beperkt aantal instrumenten en met eenvoudige hulpmiddelen. 67 pag., met 50 afb.
f 4.50

DEZIMETERWELLEN-PRACTIS H. Schwelzer Eigenschappen van buizen, antennes en algemene onderdelen van de zeer hoge frequenties. Speciaal voor hen, die regelmatig met deze zeer korte golven werken zijn vele tabellen en diagrammen toegevoegd. 126 pagina's met 145 afbeeld. in linnen band
f 12.50

Vraagt ook lectuuroppgave op het gebied van FOTO- en LICHTTECHNIEK

Vervolg van pag. 288 - TRIOFLEX

het vastzetten van de onderdelen te bedekken.

De ervaring leert, dat het wel eens voorkomt, dat de trimmers op de duo-condensator sluiting vertonen. Voordat we dus de condensator tegen de plaat monteren, controleren we eerst of deze trimmers geen sluiting vertonen. De MF-trafo's zijn vastgezet op een kort pertinax stripje, dat loodrecht tegen de bovenzijde van de grote plaat is bevestigd.

Op deze wijze wordt een stevige montage verkregen, hetgeen zeer gewenst is bij draagbare ontvangers.

Bij het in de bedrading solderen van de laagspannings electrolyten bedenken men, dat deze condensatoren polair zijn, d.w.z. dat ze een plus- en een min-aansluiting hebben.

Hoewel het verkeerd aansluiten van een elco niet direct ernstige gevolgen heeft, zal op de duur de condensator een te grote lek gaan vertonen en zal de capaciteit dalen.

Lek en daling van de capaciteit betekenen vervorming!

In het ontwerp zijn voor het aansluiten van de transistors in de schakeling voetjes gebruikt. In het algemeen zal men de transistors in de bedrading solderen. Bedenk echter, dat een transistor niet te sterk mag worden verhit.

Klem dus steeds de te solderen aansluiting aan de transistorzijde in een punttang, zodat de warmte wordt afgevoerd en de transistor dus niet kan bereiken.

Als de schakeling gebouwd is gaan we de ontvanger testen en afregelen. We controleren eerst de eindversterker. Met een gevoelige voltmeter, bijvoorbeeld een Towa universeelmeter, meten we de collectorspanning van de eindtransistor. (Tussen collector en massa, ofwel tussen de punten P en O). Deze moet ongeveer 3 volt bedragen. Meten we een hogere spanning, dan dient R5 te worden verkleind. Is de collectorspanning te laag, dan vergroten we R5.

Als de eindtrap juist is ingesteld, gaan we onderzoeken, of de reflextrap wel in het juiste werkpunt is ingesteld. We doen dit door de collectorspanning van T2 te meten. We dienen hier ong. 2—3 volt t.o.v. de pluspool van de batterij te meten. Meten we een hogere spanning, dan R7 verkleinen. Meten we een te lage spanning, dan R7 vergroten.

We gaan vervolgens de MF-versterker aftrimmen. We verbinden via een con-

densator van 10 pF de meetzender met punt A op de trafo S3.

Verder sluiten we over de detector een gevoelige voltmeter aan (bijv. een Towa). We stemmen de meetzender af op 452 kHz en kijken of de voltmeter een uitslag geeft. In het algemeen zal dit het geval zijn.

We stellen nu de kerntjes in de MF-trafo zodanig in, dat een max. uitslag van de voltmeter wordt verkregen. De MF-versterker is nu afgeregeld.

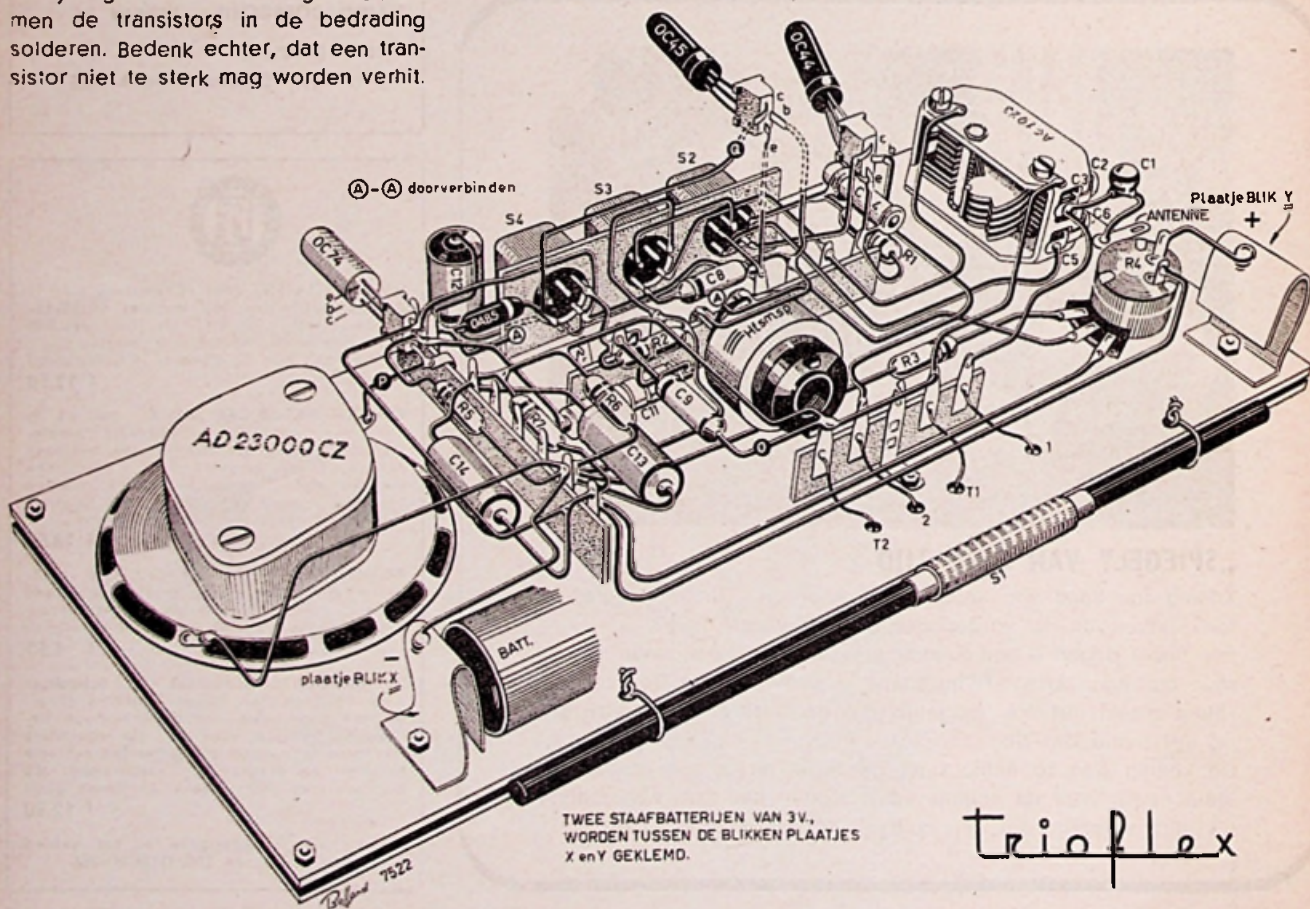
De oscillatorspoelen stellen we zó in, dat alle stations op de middengolfband kunnen worden ontvangen.

Op max. ontvangst kunnen we instellen door het spoeltje, dat zich om de ferrietstaaf bevindt, te verschuiven.

Het afregelen d.m.v. een meetzender is niet noodzakelijk. Ook door op het gehoor af te regelen kunnen uitstekende resultaten worden verkregen.

Het is echter begrijpelijk dat, vooral omdat veelal experimentele transistors worden gebruikt, maximale resultaten worden bereikt door een zo goed mogelijke afregeling van de spoelen en instelling van de transistors.

Let bij het meten op de plus, die, anders dan bij buizen, aan aarde ligt.



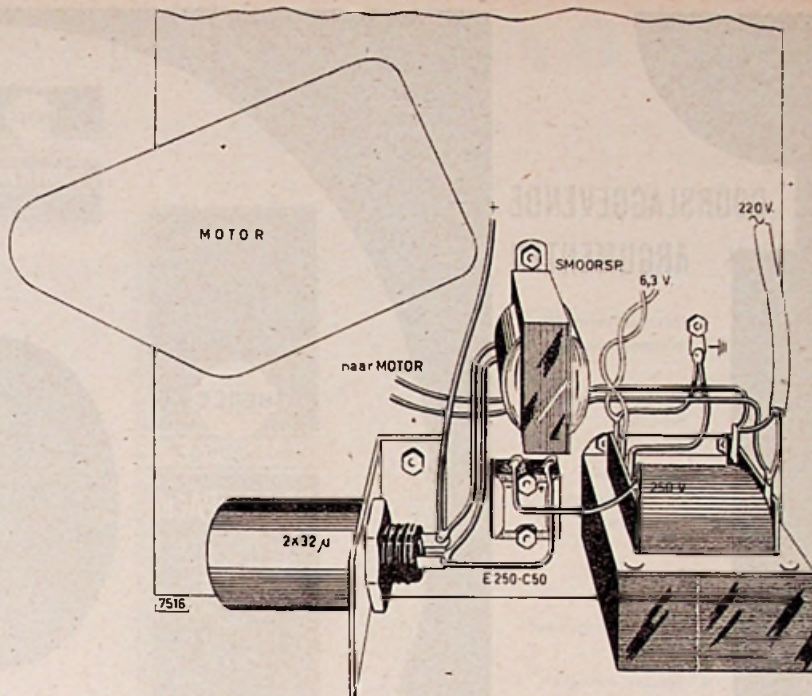
UNIVERSELE ECHO

MICROFOON-AANSLUITING

Nog iets over microfoon-aansluiting. De ingangsgevoeligheid van de echo-versterker is dusdanig, dat een kristal-microfoon zonder meer kan worden aangesloten, eventueel tegelijk met een pick-up.

Ideaal is deze methode natuurlijk niet, omdat beide signalen dan niet onafhankelijk van elkaar geregeld kunnen worden.

In figuur 10 ziet u een eenvoudige mengschakeling, die gemakkelijk te verwezenlijken is. Wanneer u met microfoon en gitaar tegelijk gaat werken; krijgt u grandioze resultaten!



DE AFWERKING

Aangezien de „echoput” juist op feest-avondjes en in shows gebruikt zal worden, is het verstandig het geheel in een handig koffertje in te bouwen. De foto's (op het omslag en in het vorige nummer) laten zien, hoe dit te verwezenlijken is.

Bepiak het koffertje met kunstleer of met zelfklevend plastic-folie of iets dergelijks; werk het geval netjes af en u heeft een keurig instrument, of

beter gezegd: een draagbare echo-put, waar u ongelooft veel plezier mee zult hebben!

Wij wensen u veel succes!

STEREO

HANDBOEK

PRIJS

2.=-

Een greep uit de inhoud:

- Dit moet u weten van de stereogroef
- Stereo over één balanstap
- Stereo meetplaat
- Geïntegreerde stereo
- De praktijk in de huiskamer
- Stereo zonder versterkers
- Diverse stereo-versterkers
- Ambiofonie
- De balansregelaar
- Stereo-tips
- Stereo met 2 x ECL80
- Stereo-adaptor.
- Stereomarkt. Een overzicht van op de markt zijnde apparaten.

MEER DAN 50 FIGUREN, WAARONDER FRAAIE BOUWTEKENINGEN EN OVERZICHTSCHEMA'S

Verkrijgbaar bij:

UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM

GIRO 594137 POSTBUS 14 TEL. 13084

Abonnees van
RADIO ELECTRONICA

betalen slechts f 1.50.

Uitsluitend per giro;
op BIJ-strookje
vermelden:

STEREO - ABONNEE

DOORSLAGGEVENDE ARGUMENTEN

1. Maximaal vermogen, minimaal volume
2. Slechts één batterij benodigd
3. Uitschakeling van veelvoudige verbindingen
4. Zeker contact
5. Maximaal rendement
6. Speciaal ontwikkeld voor transistors
7. Bewezen betrouwbaarheid
8. Handig en gemakkelijk in het gebruik
9. Minder kosten, langere levensduur
10. Overal ter wereld verkrijgbaar



Tien belangrijke redenen voor U om
de ontwerpen voor Uw transistor
radio's te baseren op een
radio's te baseren op een
'POWER PACK' welke
overal ter wereld verkrijgbaar zijn.



Voor technische bijzonderheden wende men zich tot:
BEREC International Ltd (Technical Service), Hercules Place, Holloway, London, N.7., England

BUIZEN-TESTER voor NOVAL

door F. VAN DE BOOGAARD

Gezien het grote aantal typen novalbuizen, dat tegenwoordig wordt gebruikt, lijkt het ons aanbevelenswaardig om speciaal voor dit soort buizen een eenvoudige tester te maken.

Wat we graag willen weten van een buis is de emissie, verder de steilheid (S), de inwendige weerstand (R_i) en de versterkingsfactor (μ).

Met het hier beschreven apparaatje kunnen we al deze grootheden bepalen voor een willekeurige instelling van de buis. Verder kunnen we roosterstroom aantonen en eventueel ook meten.

In figuur 1 is het principeschema gegeven.

We geven de buis anodespanning — eventueel schermspanning — en stellen met de variabele kathodeweerstand een zekere stroom in, dat wil zeggen, we geven de buis een bepaalde negatieve stuurroosterspanning ($= I_k \cdot R_k$).

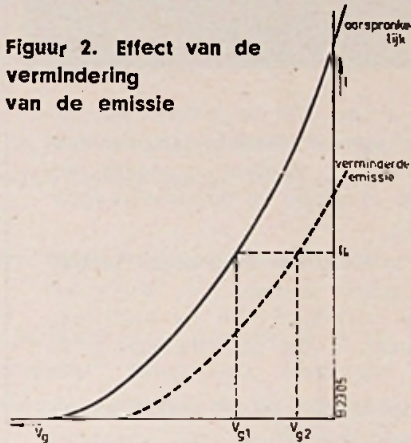
Is de buis slecht, bijv. door sterk verminderde emissie, dan zal de kathodeweerstand een kleinere waarde moeten hebben om deze stroom te halen omdat dan alle buiskarakteristieken wat in elkaar gedrukt worden. (Zie ter illustratie figuur 2).

Door nu uit de buisgegevens (b.v. de boekjes van Philips, Telefunken, e.d.) na te gaan, hoe groot bij de gekozen spanningen de stroom moet zijn, kunnen we de benodigde kathodeweerstand bepalen uit $R_k = V_g / I_k$.

U dient er dan wel op te letten, dat u voor een penthode de anode- en schermstroom samen neemt.

Door de knop van de kathodeweerstand van een geijkt schaalje te voorzien en een tabelletje aan te leggen van de buizen die u heeft (waarop spanningen, stroom en beno-

Figuur 2. Effect van de vermindering van de emissie



digde kathodeweerstand) kunt u direct de kwaliteit van de buis bepalen. Vooreen EL41 vindt u bijv.:

Voor $V_g = 6 \text{ V}$, $V_a = 250 \text{ V}$, $V_{g2} = 250 \text{ V}$. Is I_k is $36 + 4 = 40 \text{ mA}$, dan is $R_k = 6/40 \Omega = 150 \Omega$.

We meten bijv. $R_k = 120 \Omega$, de emissie is dus sterk verminderd.

Als u de steilheid, inwendige weerstand en versterkingsfactor wilt bepalen, dan dient u er nog een voltmeter, b.v. een universeelmeter, bij te nemen.

STEILHEID

Meet over de kathodeweerstand de roosterspanning, regel met de kathodeweerstand zo, dat deze spanning b.v. 1 volt groter of kleiner wordt. De **stroomverandering** is dan de **steilheid**. Draag er wel zorg voor, dat de andere spanningen constant blijven, u kunt eventueel zorgen, dat de anodespanning ook één volt varieert,

dan is de spanning over de buis constant, waardoor u de inwendige weerstand elimineert.

Op dezelfde wijze kunt u natuurlijk ook de $I_a - V_g$ karakteristiek opnemen (van een onbekende buis b.v.).

DE VERSTERKINGSFACTOR

Verlaag de anodespanning zoveel, dat de stroom bijvoorbeeld 1 mA minder is. Verklein de kathodeweerstand tot dat de stroom de oude waarde heeft.

De verhouding van anode- en roosterspanningsverandering is de μ .

De R_i volgt uit $R_i = \mu/S$.

ROOSTERSTROOM

Vooral bij eindbuizen kan het van belang zijn de roosterstroom te bepalen; principeschema vindt u in fig. 3. Met schakelaar S gesloten (rooster direct aan aarde) stellen we met R_k een stroom in. Dan openen we deze schakelaar. Loopt er roosterstroom (positief of negatief) dan zal over R_g een spanningsval $R_g I_g$ ontstaan, die het rooster meer positief of negatief maakt.

Hierdoor verandert de kathodestroom. Door R_k bij te regelen tot de oorspronkelijke stroom, is uit de verandering van R_k en de kathodestroom, de roosterspanningsvariatie te vinden en daaruit de roosterstroom:

$$I_g = \frac{\Delta R_k \cdot I_k}{R_g}$$

In figuur 4 vindt u het uiteindelijke schema.

De aansluitpunten van de voet zijn verbonden met 9 soepele snoertjes met stekkers eraan, waar tegenover een rijtje stekkerbusjes staat die zijn verbonden met de voedingsspanningen. De diverse spanningen worden in het hier beschreven model betrok-

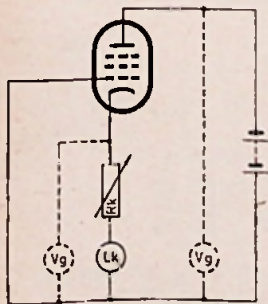


Fig. 1. principe buizentester

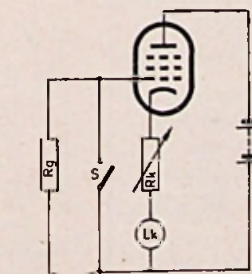
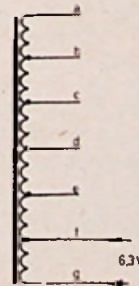


Fig. 3. Roosterstroommeting



Tabel 1 - Trafogegevens; $O = 5 \text{ cm}^2$

Wikk.	Spanning	n	ϕ
a-b	1,25	16	0,5 mm
b-c	1,4	18	0,5
c-d	2	25	0,5
d-e	4	40	0,5
e-f	5	63	0,5
f-g	6,3	79	0,5

BUITENDIENS TV ERWIKKELINGEN



Met de klacht: een horizontale witte streep over het scherm, zijn vermoedelijk alle TV-reparateurs weleens geconfronteerd. De oorzaken voor dit verschijnsel zijn er vele, maar het resultaat is steeds hetzelfde, namelijk het ontbreken van de rasterpuls op de verticale spoelen van het afbuigjuk.

De lijnafbuiging blijft normaal doorgaan en daardoor ontstaat de welhaast beruchte witte streep. Berucht, omdat wanneer niet bijtijds het toestel wordt afgezet, of wanneer de helderheid van de lichtstreep niet getemperd wordt, het gevaar groot is, dat het beeldscherm in brandt.

Ondanks het feit, dat praktisch alle fabrikanten in hun gebruiksaanwijzing op dit gevaar wijzen, komt de ingebrande streep nog veelvuldig voor. De eigenaar verkeert, wanneer dit verschijnsel optreedt, rustig in de veronderstelling, dat het een storing van de zender is en dus vanzelf overgaat.

Echter de cliënt in Alkmaar, die door ons werd bezocht, had het apparaat wel bijtijds afgezet. In dit geval was de witte streep gevolgd door een flinke knal en rookontwikkeling.

Ofschoon men eerst ook aan een zenderstoring had gedacht, was de knal en rook toch minder gemakkelijk te rijmen. Daarom werd besloten om het TV-apparaat uit te schakelen.

Na het verwijderen van de kap zagen wij direct, dat er iets niet in orde was. Het apparaat leek van binnen meer op een katoenspinnerij, dan op een TV-chassis. Overal zaten en hingen grijze pluizen en dotten en een leeggeblazen laagspannings electrolyt hing zielig aan zijn draden tussen de kathode van de raster-eindbuis en het chassis.

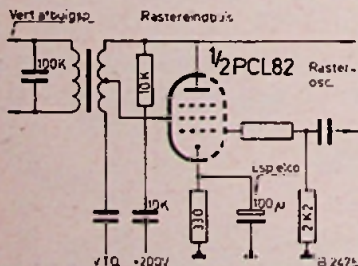
Nadat eerst de rommel een beetje opgeruimd was en de rest van de defecte elco vervangen was door een nieuw exemplaar, moest nu de aanleiding tot deze ravage worden gezocht.

Uitgaande van de veronderstelling, dat er op deze elco teveel spanning was komen te staan, werd eerst de roostercondensator van de raster-eindbuis doorgemeten. Deze bleek in orde te zijn en het vermoeden begon te rijzen, dat er met deze buis iets aan de hand moest zijn.

Een voltmeter werd over de elco aangesloten en het apparaat aanzet. Snel draaide de wijzernaald over de max. spanning voor dat punt heen en even snel werd het apparaat weer uitgeschakeld om een herhaling te voorkomen. Een nieuwe buis gaf het gewenste resultaat, de oude pit had dus inderdaad sluiting.

Het toestel werd nogmaals gecontroleerd, dicht gemaakt en op z'n plaats gezet. Mevrouw werd bedankt voor goede zorgen en de reis kon vervolgd worden.

A. De Boer



ken uit het reeds eerder gepubliceerde universele voedingsapparaat.

(-R- no. 5, 1958, pagina 264 e.v.) In de roosterleiding zijn twee in rusttoestand kortgesloten weerstanden (1 MΩ—10 MΩ) opgenomen voor roosterstroombetaling. Deze weerstanden worden door een drukcontact ingeschakeld, zodat eerst het ene contact (1 MΩ) en daarna het andere (10 MΩ) geopend wordt.

De kathodeweerstand is omschakelbaar om ook eindbuizen bij grotere stromen te kunnen meten.

Als meter wordt een universeelmeter gebruikt, waarvan de negatieve pool direct aan de min zit via een stekkerbusje. De positieve pool wordt via een kortsluitstekkerbuis in de kathode-leiding opgenomen.

De andere meetpunten zijn dubbel uitgevoerd en makkelijk bereikbaar. Verder zijn er een aantal contacten voor de diverse gloeispanningen, die van een auto-transformator worden betrokken.

In tabel 1 zijn de wikkelgegevens voor een dergelijke transformator gegeven en in tabel 2 zijn de spanningen aangegeven, die tussen de diverse aansluitpunten verkrijgbaar zijn.

De trafo wordt gevoed uit de 6,3 V van het voedingsapparaat.

OPMERKINGEN

1. Het verdient aanbeveling de emissie te meten bij een zo groot mogelijke stroom.
2. Het is van veel belang, dat de gloeispanning de juiste waarde heeft.

Tabel II

	g	f	e	d	c	b
a	19,9	13,6	8,6	4,6	2,6	1,25
b	18,7	12,4	7,4	3,4	1,4	
c	17,3	11	6	2		
d	15,3	9	4			
e	11,3	5				
f	6,3					

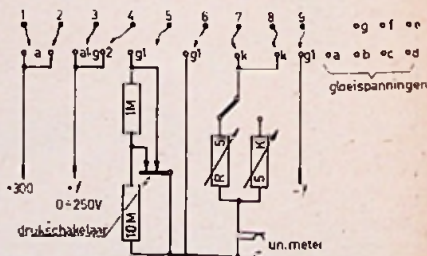


Fig. 4 Bulzentester

DIODES kunnen oscilleren

Niet algemeen bekend is het verschijnsel, dat halfgeleider-diodes kunnen oscilleren. In één van de vorige jaargangen hebben we de diode-oscillator al eens besproken.

Voor de schakeling was toen nog geen belangstelling, daar germanium-diodes in die tijd nogal duur waren.

Het feit, dat een halfgeleider-diode in oscillatie is te brengen, is al 30 jaar bekend. In het tijdschrift „The Experimenter“, maart 1930, wordt het verschijnsel al beschreven, naar aanleiding van proeven, die de Russische geleerde Lossey deed.

Hoe komt het, dat een diode kan oscilleren en waaruit is een diode-oscillator samengesteld? Op deze vraag wordt in dit artikel een antwoord gegeven.

Door zijn eenvoud is een diode-oscillator voor vele amateurschakelingen interessant. Wij denken hierbij aan LF-oscillators, soundergenerators en signaalgevers.

DE DIODE ALS EEN NEGATIEVE WEERSTAND

In fig. 1 is de I-V karakteristiek van een germaniumdiode weergegeven.

We zien, dat de diode in de sperrichting, voorbij het z.g. Zenerpunt, een negatieve weerstand vertoont.

Immers, in dit gedeelte van de karakteristiek neemt de stroom toe bij een daling van de aangelegde span-

ning. Bij puntcontact-diodes, zoals de OA85, dient men een vrij hoge sperspanning aan te leggen om het gebied met de negatieve weerstand te bereiken.

Proeven hebben aangetoond, dat de spanning ligt tussen de 100 en 150 V.

Bij legndiodes treedt een negatieve weerstand op bij een veel lagere spanning — 30—35 volt.

Bij een transistor zijn de collector, basis- en de emitter basisverbinding lagen-diodes

De basis-emitterverbinding vertoont in sommige gevallen al een negatieve weerstand bij een sperspanning van enkele volts.

Het is in dit verband belangrijk op te merken, dat transistors, die niet meer als versterker geschikt zijn (b.v. wanneer door kortsluiting de collector-basis-diode is vernield) nog zeer goed als diode kunnen worden gebruikt en dus ook geschikt zijn voor de diode-oscillator.

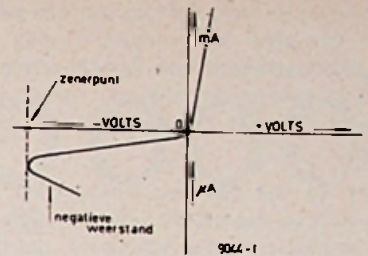


FIG.1

In de sperrichting vertoont een germaniumdiode een negatieve weerstand

NEGATIEVE WEERSTAND VAN DE DIODE HEFT DE VERLIEZEN IN EEN LC-KRING OP

We geven altijd een trillingskring weer door een zelfinductie en condensator, hetzij als seriekring of als parallelkring. Eigenlijk is dit onjuist. In een trillingskring treden altijd verliezen op, die veroorzaakt worden door de ohmse weerstand in de keten.

Vandaar, dat we de weerstand de verliesweerstand noemen.

We nu, deze verliesweerstand is de oorzaak, dat een trillingskring na aanstoting niet vrij kan blijven trillen.

Als we op een of andere manier de invloed van deze verliesweerstand weten op te heffen, dan is een ongedempte oscillatie mogelijk.

Normaal doen we dit met een versterker, b.v. met een radiobuis of een transistor. We versterken het signaal dat we van de trillingskring afnemen en voeren een gedeelte van de versterkte spanning terug naar de trillingskring.

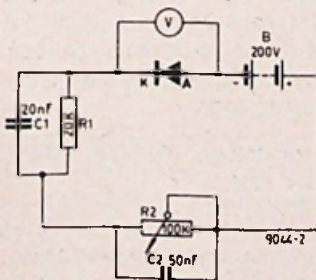


FIG.2

Schakeling om te controleren of een diode een negatieve weerstand vertoont

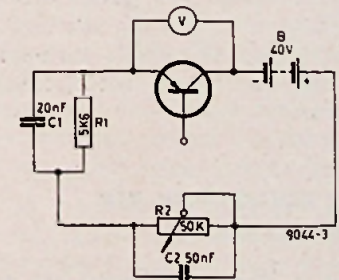


FIG.3

Schakeling om te controleren of een transistor een negatieve weerstand vertoont

Een andere mogelijkheid om een kring in oscillatie te brengen, is aan de verliesweerstand een negatieve weerstand parallel te schakelen. In dit geval heffen we de kringverliezen ook op.

Als we dus aan een trillingskring de negatieve weerstand van een germanium-diode parallel schakelen, dan zal (wanneer de verliezen in de kring niet al te groot zijn) de schakeling gaan oscilleren.

Natuurlijk zijn ook diode-oscillatoren te maken, die uitsluitend uit weerstanden en condensatoren zijn samengesteld. We hebben dan een RC-oscillator.

Niet alle diodes vertonen het effect van de negatieve weerstand even sterk. Een schakeling om te kunnen controleren, of een diode inderdaad een negatieve weerstand vertoont, is weergegeven in figuur 2.

We nemen de diode op in de schakeling met de polariteit zoals is aangegeven in de figuur.

We starten onze meting met R2 helemaal uitgedraaid (max. weerstand in het circuit). Vervolgens verkleinen we de weerstand langzaam en houden de meter voortdurend in het oog. In het begin zien we dan, dat met het verkleinen van R2 de spanning, die de voltmeter aangeeft, stijgt. Tenslotte bereiken we een piekwaarde.

Daarna neemt bij het verkleinen van de weerstand, bij het stijgen van de stroom dus, de spanning over de diode af.

Dit duidt er op, dat we in het gebied met de negatieve weerstand zijn gekomen. Immers, bij afnemende spanning over de diode, stijgt de stroom.

Ook transistors kunnen we op dit gedrag controleren. We passen dan de schakeling van fig. 3 toe. We merken hierbij op, dat bij gebruik van transistors een veel lagere batterijspanning nodig is.

ENIGE SCHAKELINGEN VAN DIODE-OSCILLATOREN

In fig. 4 is een schakeling van een diode-oscillator met LC-kring weergegeven.

De schakeling is geschikt voor het opwekken van wisselspanningen waar-

LC-oscillator met diode

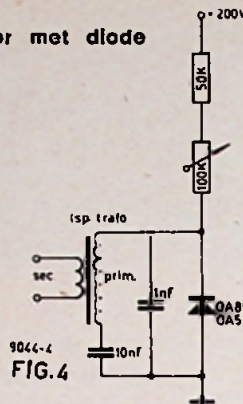


FIG. 4

LC-oscillator met transistor

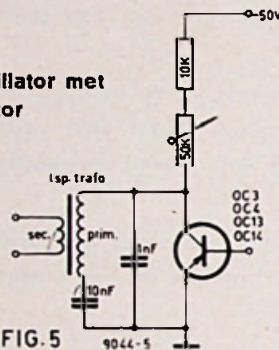


FIG. 5

RC-oscillator met diode

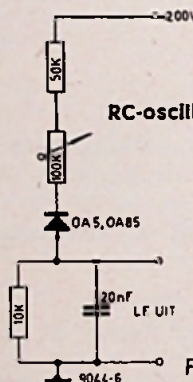


FIG. 6

RC-oscillator met transistor

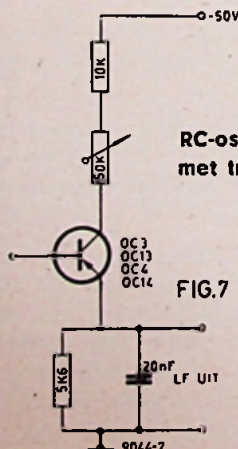


FIG. 7

van de frequentie ligt in het hoorbare gebied. De schakeling is dus geschikt als sounder-oscillator of als toongenerator, b.v. voor het opwekken van de modulatietoon in een meetzender.

De schakeling is in figuur 5 nogmaals weergegeven, echter nu uitgerust met een transistor.

Met de aanwezige potentiometers kunnen we de mate van oscilleren instellen. Bij hoge sperspanningen wekt de oscillator een spanning op, die een zaagtandvorm heeft. Bij lagere spanningen wordt een meer sinusvormige trilling opgewekt.

Een voorbeeld van een RC-oscillator met diodes is weergegeven in fig. 6.

Ook deze generator is geschikt voor het opwekken van een LF-wisselspanning. De frequentie van de opgewekte trilling is afhankelijk van de instelling van de diode. Hoe groter de stroom in de schakeling, hoe hoger de frequentie die de oscillator opwekt.

Met potentiometer R is dus de frequentie te regelen.

Een RC-oscillator met een transistor is weergegeven in fig. 7. Bij gebruik van een transistor kan met een lagere voedingsspanning worden volstaan.

We zien, dat de basis en de emitter van de transistor zijn aangesloten.

De basisaansluiting hangt in de „lucht“.

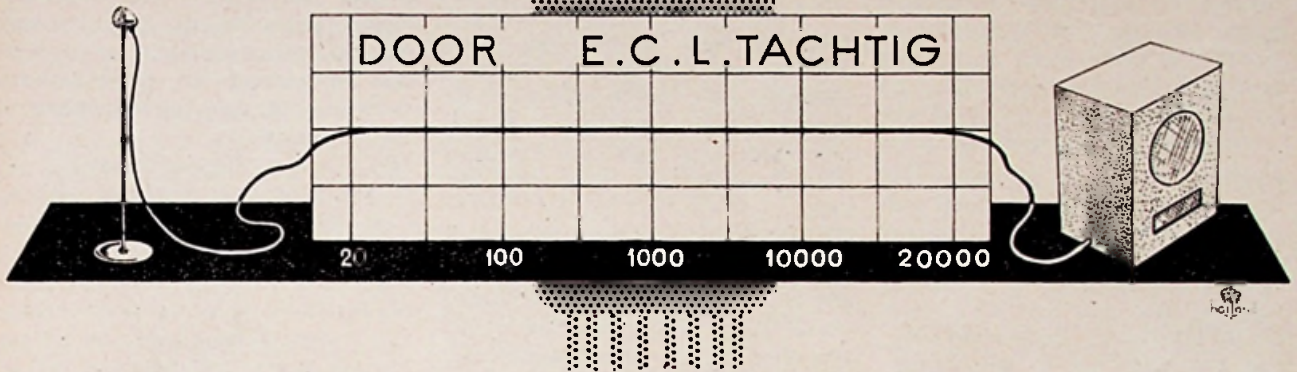
De diode-oscillator is een bijzonder interessant experimenteel object voor de amateur. Als we ervoor zorgen, dat zich in de hoogspanningsleiding steeds een voldoende grote begrenziingsweerstand bevindt, bestaat er geen gevaar, dat de diode of de transistor wordt vernield.

Met transistors is in een iets uitgebreider vorm zelfs een oscillator met LF-transistors te maken, die een wisselspanning opwekt met een frequentie van 10 MHz.

Men raadplege hiervoor ~~AE~~, november 1959.

Tenslotte nog een opmerking: Voordat u met de diode-oscillator gaat experimenteren, meet eerst de diode op en kijk of het betreffende exemplaar inderdaad een negatieve weerstand vertoont. Dit om teleurstellingen te voorkomen.

VAN 20 TOT 20 000



STEREO BALANS

Eén der belangrijkste factoren voor het verkrijgen van een goede stereoweergave is de elektrische en acoustische gelijkheid der twee geluidskanalen. Wij noemen dit de „stereo-balans“, omdat we beide kanalen a.h.w. elektrisch uitbalanceren tot ze aan elkaar gelijk zijn.

Een punt van belang is, dat de gelijkheid niet alleen elektrisch, maar ook acoustisch moet zijn.

Dat betekent, dat we factoren in acht moeten nemen, welke niet direct in de weergave-installatie zelf aanwezig zijn, maar o.m. afhankelijk van de eigenschappen der weergave-ruimte.

Nu klinkt dit ingewikkelder dan het in de praktijk is!

Door het aanbrengen van een z.g. „stereo-balans-regelaar“ kunnen we zowel de elektrische als de acoustische ongelijkheden binnen bepaalde grenzen compenseren.

Hoe deze stereo-balansregelaar werkt zien we in het principeschema van figuur 1.

De weerstanden R_1 en R_1' vormen met de weerstanden R_2 en R_2' resp. de bovenste- en onderste helft der balans-regelpotentiometer BR een spanningsdelers.

De spanningsverhouding op de punten A en B is afhankelijk van de stand van het sleepcontact der regelpotentiometer BR.

Met de schakeling van fig. 1 heeft men een regelbereik van ca 6—8 dB. Dit is voldoende voor praktisch alle voorkomende ongelijkheden.

De ervaring heeft ons geleerd, dat de in de praktijk voorkomende moeilijk-

heden voor het instellen en regelen van een stereo-installatie, zijn samen te vatten in de volgende 4 punten:

1. de juiste plaats van het linker- en rechterkanaal;
2. de gelijkheid van de geluidsterkte der beide kanalen;
3. de gelijkheid van klankkleur der beide kanalen en
4. de gelijke fase van de luidsprekers.

Deze vier problemen door een exacte

controle op te lossen, is enigszins gecompliceerd, daar het echter in feite acoustische factoren zijn, kunnen we ook op het gehoor een controle doorvoeren, mits we over geëigende geluidseffecten beschikken voor een critische vergelijking.

Over dit laatste kunnen we beschikken, daar door Telefunken voor dit doel enkele testplaten op de markt zijn gebracht. Het zijn de TST 72 11, een 25 cm LP met aan beide zijden dezelfde geluidseffecten, welke we hieronder nader zullen omschrijven.

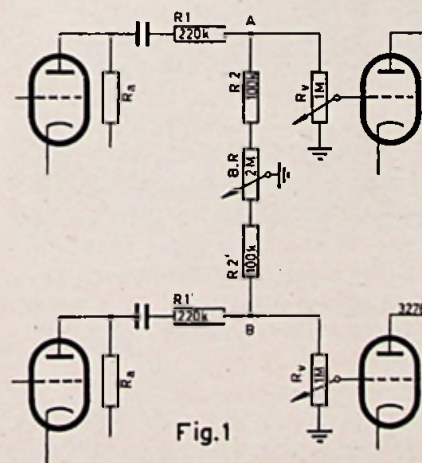
De tweede plaat is een verkorte uitvoering van bovenstaande plaat (op één zijde van een 17 cm EP) met aan de andere zijde een drietal toonfrequenties voor het controleren van het overspreken tussen de beide kanalen. De eerste plaat is voor ons doel het beste.

Gaan we nu de vier punten eens nader bekijken:

① Dit punt is voor de stereofonie op zich vrij onbelangrijk, omdat het er niets toe doet of links en rechts exact op de juiste plaats worden gehoord.

Omwille van de muzikale realiteit zal men er echter naar streven de kanalen wel op hun juiste plaats te krijgen.

Op de genoemde testplaat wordt hiertoe gebruik gemaakt van een metronoom. Indien de beide kanalen zich op de juiste plaats bevinden, klinkt uit de rechter luidspreker het tikken van de metronoom in SNEL tempo en uit de linker luidspreker in LANGZAAM tempo. Ook de spreker



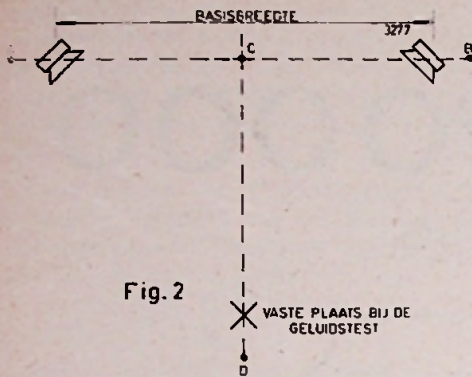


Fig. 2

hoort men dan resp. uit de linker- en rechterluidspreker.

Is één en ander niet juist, d.w.z. hoort men de effecten in omgekeerde volgorde, dan moet men de beide kanalen verwisselen.

We moeten hier nog even vermelden, dat we voor deze geluidstest een vaste plaats moeten innemen op de symmetrische midden-as.

Het is wellicht nuttig, dit wat duidelijker naar voren te brengen. In de publicaties over stereofonie komen we dikwijls uitdrukkingen tegen als „basisbreedte” en „symmetrische midden-as”. Wat dit wil zeggen, zien we in figuur 2.

De lijn A—B noemen we de basis en de afstand tussen de beide luidsprekers de basisbreedte. Punt C is het symmetrische midden en de lijn C—D de symmetrische midden-as.

Er is een verband tussen de basisbreedte, de stralingshoek en de stereofonische hoorzone op de symmetrische midden-as.

Het verband is zodanig, dat luidsprekers met een smalle uitstralingshoek (richteffect) een kleinere basisbreedte moeten hebben om een voldoende grote hoorzone op de midden-as te verkrijgen.

Bij luidsprekers met een grotere uitstralingshoek kan voor een gelijke hoorzone, de basisbreedte groter genomen worden, ofwel bij gelijke basisbreedte een ruimere hoorzone.

Eén en ander zullen we naar aanleiding van exacte metingen, welke we doorgevoerd hebben, nog wel duidelijker omschrijven in een apart artikelje.

Eén feit kunnen we reeds vermelden, namelijk dit: de afmetingen van de weergaveruimte is mede bepalend voor het resultaat, dat we met een

bepaalde luidspreker in een bepaalde opstelling voor de stereofonie kunnen verkrijgen.

Gaan we nu weer terug naar onze 4 punten, dan krijgen we nu:

② Dit is een belangrijke factor, omdat we bij ongelijkheid in het volume van beide kanalen, het evenwicht op de symmetrische midden-as verstoren. Met andere woorden: de midden-as heeft dan geen recht verloop meer, maar heeft een kromming welke neigt naar het minst sterke kanaal.

Dit verschijnsel zien we schematisch voorgesteld in fig. 3.

Het is deze fout in onze installatie, welke we in de praktijk het meest aantreffen. Met de balansregeling van fig. 1, kunnen we de kromme weer volledig recht trekken.

We nemen echter weer onze testplaat voor dit doel op. Nu horen we de bekende koekoekswals, welke beurtelings uit het rechter- en linker-kanaal klinkt. Op het gehoor kunnen we, met een weinig oplettendheid de balansregelaar zodanig instellen, dat we, zittend op onze vaste plaats, op de midden-as, in beide kanalen geen verschil in geluidsterkte waarnemen.

(De balansregelaar kunnen we in feite ook gebruiken om de symmetrische midden-as met opzet een zekere kromming te geven, wanneer we n.l. om één of andere reden niet op de „rechte” midden-as willen zitten, maar links of rechts daarvan. Door de kromming horen we op de betreffende plaats toch weer de goede balans).

Eén punt moeten we hier even naar voren brengen. De beide pot.meters (Rv in fig. 1) welke we voor het regelen van het volume gebruiken, zijn zeer kritische elementen in de stereo-balans.

De verschillen in de weerstandsverhouding per graad draaiing, is onderling zeer groot, zowel in losse uitvoering, als bij montage op één as.

In het eerste geval, bij losse potentiometers, kan men om een gelijk volume te krijgen, NIET zonder meer een gradenschaal aanbrengen en de pot.meters dezelfde gradenverhouding geven en dan aannemend, dat de weerstandsverhoudingen ook gelijk zijn.

Om dit aan te tonen, hier enkele tolerantie-cijfers van een bekende potentiometer-fabriek: over de eerste 20 graden is de tolerantie 40 %, tot

45 graden ca 30 % en daarboven ca 20 %.

Door uitmeten kan men, met een prijsstijging uiteraard, de gemiddelde tolerantie brengen op ca 10—15 %; maar vooral logaritmische potentiometers, welke bij voorkeur voor volumeregelaars worden toegepast, kunnen moeilijk met kleine toleranties worden vervaardigd. Dit maakt het dus duidelijk, dat een stereo-balansregelaar onmisbaar is.

Oók als z.g. stereo-pot.meters, gemonteerd op één as worden gebruikt blijft deze regelaar nodig. De z.g. stereo-pot.meters zijn namelijk best niet beter dan de losse typen!

Bovenstaande maakt het ook verklaarbaar, waarom men zegt, dat stereo bij een kleine geluidsterkte niet zo goed klinkt. Men stelt de pot.meter dan juist in op het onderste bereik, daar waar de grootste verschillen voorkomen!

Zonder stereo-balansregeling komt er dan niets van terecht.

Bij gebruik van een balansregeling kan men echter ook op laag geluidsniveau een zeer goede stereoweergave bereiken!

③ Ook inzake de gelijke klankkleur wordt in de meeste stereo-installaties te weinig acht gegeven. Het is evenwel gemakkelijk in te zien, dat dit voor een GOEDE stereoweergave een absolute noodzaak is.

Het is n.l. moeilijk aanvaardbaar, dat een fluit, viool, piano, of welk ander instrument ook, over het ene kanaal anders klinkt dan over het andere.

Oorzaken van de verschillen in klankkleur zijn er verscheidene op te noemen: verschillende typen luidsprekers, ofwel ongelijkheden in de resp. frequentiekaracteristieken, enz.

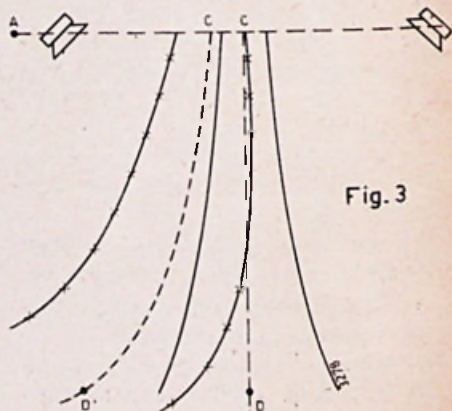


Fig. 3

Om deze tekortkomingen te kunnen compenseren, geven we de aanbeveling de hoge tonen regelaar NIET uit te voeren met op één as gemonteerde potentiometers. Dan is n.l. een correctie van de klankkleur moeilijk doorvoerbaar.

Door de mogelijkheid te behouden, dat de hoge tonen regelaars separaat te bedienen zijn, is een correctie van de beide kanalen wel mogelijk!

Daar de klankkleur in hoofdzaak door de hogere frequenties wordt bepaald, is alleen een separate bediening der hoge tonen regelaars nodig, de bas-regelaars kunnen zonder bezwaar met dubbele-potentiometers worden uitgevoerd.

Voor controle en eventuele correctie der klankkleur-gelijkheid dient precies dezelfde geluidstest als onder punt 2, dus de afwisselend uit het linker- en rechterkanaal klinkende koekekswals. In feite kunnen dus de 2e en 3e tests tegelijkertijd worden verricht.

Eigenlijk als een extra controle op punt 2 geeft de 3e geluidstest op de plaat wederom de Koekekswals, maar nu zodanig opgenomen, dat de beide kanalen (op de plaat) een gelijke geluidssterkte bezitten en over beide weergave-kanalen gelijktijdig klinken.

De clou hiervan is, dat men, nog altijd zittend op de vaste plaats, op de middenas, de geluidsbron niet links, of rechts hoort, maar als het ware uit een denkbeeldige extra luidspreker, welke precies midden tussen de beide anderen is geplaatst.

Dat het geluid precies in het midden wordt gehoord, is het bewijs, dat de beide kanalen in volume volkomen aan elkaar gelijk zijn.

Hoort men met deze test de denkbeeldige geluidsbron teveel naar rechts (t.o.v. het midden) dan is het rechterkanaal zwakker dan het linker kanaal; het omgekeerde is het geval als de geluidsbron teveel naar links wordt gehoord.

Komen we thans aan het 4e en laatste punt:

④ De juiste fase van de geluidsuitstraling. We hebben allen weleens gelezen of gehoord over het in de stereoweergave beruchte „gat“ in het midden. Als we afzien van fouten in de opnametechniek (die ook menigmaal als „gat“ merkbaar worden) dan

zijn er twee oorzaken voor dit „gat“ aan te wijzen. Ofwel de basisbreedte is te groot genomen, ofwel de luidsprekers zijn niet in fase.

Als de luidsprekers niet in fase zijn, wordt de weergave van beide kanalen „uit elkaar getrokken“, dan verkrijgt men een te groot ruimte-effect.

Is bij 1-kanalsweergave dit effect (ter verkrijging van pseudo-stereo-geluid) aanvaardbaar, in de stereofonie is het funest omdat het homogene geluidfront wordt verbroken en de weergave onnatuurlijk klinkt.

Met de bekende batterij-test kunnen we uitproberen, of de luidsprekers in fase zijn; maar beter is het de 4e geluidstest van de Telefunken-plaat te benutten.

Wij zijn er dan namelijk zeker van, dat de gehele weergaveketen in deze fase-test is betrokken.

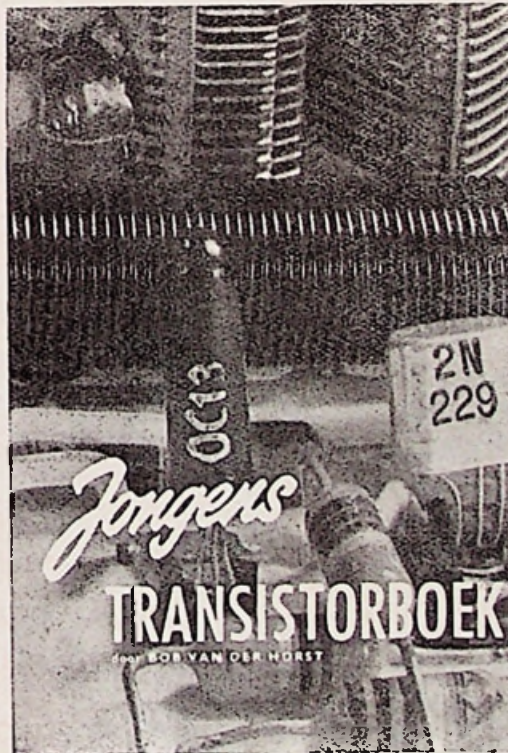
De plaat geeft voor dit doel een geruis, hetwelk bij een gelijke fase ergens in de weergaveruimte ontstaat en tussen beide luidsprekers ver-

dwijnt. Is de fase van de speakers niet goed, dan horen we het geruis tussen de luidsprekers ontstaan en in de ruimte verdwijnen!

Ter controle wordt deze ruimte-test nogmaals gegeven maar nu echter omgekeerd. Mocht men een verkeerde fase ontdekken, dan is het aan te bevelen de derde proef te herhalen, door een verandering in de fase wordt (dat is uit het bovenstaande wel duidelijk) de middenindruk beïnvloed.

Wij moeten bij test no. 4 nog vermelden, dat de luidsprekers voor de fase-proef, dichter bij elkaar (ca 1 m tot 1.50 m) geplaatst moeten worden, vooral als de stralingshoek klein is.

Wij hopen met het bovenstaande een bijdrage te hebben geleverd voor het verkrijgen van een betere realistische stereo-weergave. Het verhoogt het genot der stereofonie en maakt propaganda voor dit geluidsmedium, wat we goed kunnen gebruiken om een bredere kring van liefhebbers te verkrijgen.



18 redenen

om zich dit boekje
aan te schaffen

- 1 eenvoudige ontvanger met een scheermes
- 2 kristal-ontvanger
- 3 fabricage van transistor
- 4 transistor-experimenten
- 5 ontvangspoel zelf maken
- 6 transistor-ontvanger
- 7 de theorie
- 8 experimenten met ontvangers
- 9 ontvanger m. koptelefoon
- 10 ontvanger m. luidspreker
- 11 ontvanger m. 2 transistors
- 12 ontvanger m. 3 transistors
- 13 bijzondere schakelingen
- 14 een lichtrelais
- 15 morsetekens
- 16 electronisch telapparaat
- 17 seld-apparaat
- 18 lichtorgel.

MEER DAN 70
FIGUREN

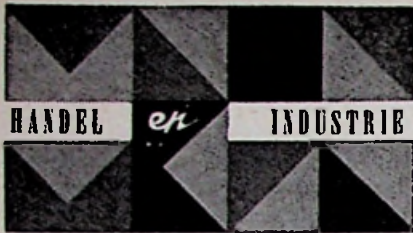
48 PAGINA'S

Bestelnr.: W1

PRIJS f 1.95

Verkrijgbaar bij:

UITGEVERIJ WIMAR HAARLEM - GIRO 59 41 37 - POSTBUS 14 - TELEF. 130 84

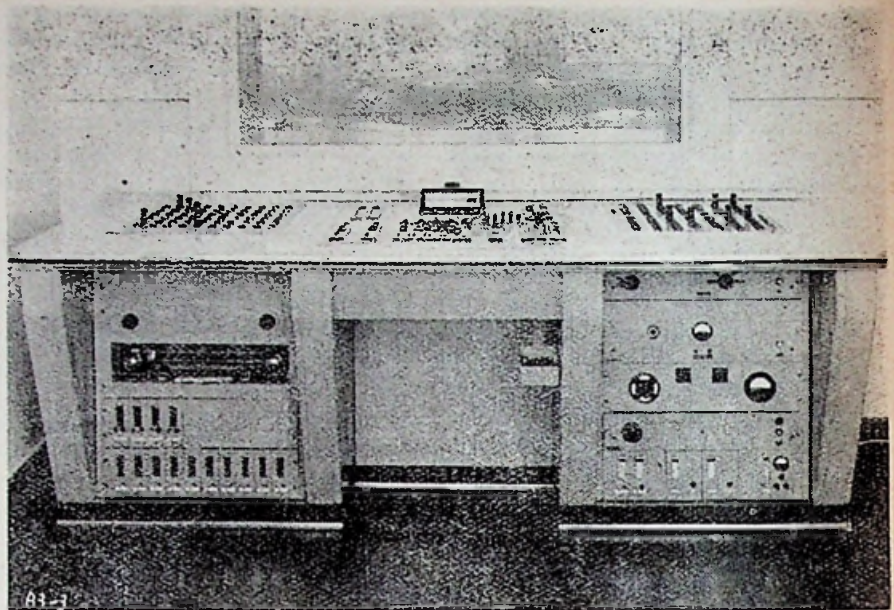


REGIEBUREAU VAN TELEFUNKEN

Telefunken kwam op de markt met een geheel nieuw model regietafel, speciaal ontworpen voor de radio- en filmindustrie.

Het bureau is uitgevoerd met steekpanelen, zodat bij een storing direct een ander paneel ingezet kan worden.

Het regiepaneel is voorzien van faders uitgevoerd als schuifweerstand. De diverse verbindingen kunnen door middel van maximaal 2×60 schakelpluggen op het bovenblad worden gemaakt.



„SCHAKELN MET TRANSISTORS“

De belangstelling die er momenteel bestaat voor de transistors maken de uitgave van Philips met bovenstaande titel interessant. De radiolieden, die het boekje van Jansen: „Transistors“, al hebben doorgewerkt, kunnen wij het van harte aanbevelen.

Het boek behandelt niet alleen de hoofdzaken van de transistortechniek zoals opbouw, werking, invloed van omgevingstemperaturen e.d.; het beschrijft vooral schakelingen, waarin de transistor is opgenomen als versterker-element.

De huidige transistor-techniek is uit de moderne electronica niet meer weg te denken. Het is daarom noodzakelijk, dat een ieder die met tran-

sistors werkt, zich door en door vertrouwd maakt met deze materie.

Indien dit zeer kundig geschreven boek van D. J. W. Sjobbema naast het bekende boek van Jansen wordt gebruikt en doorgewerkt, heeft de lezer een ruime kijk op de huidige transistortechniek.

„Schakelen met transistors“

door D. J. W. Sjobbema
Philips-uitgave f 6.90

„Transistors“

het bekende boek van J. TH. Jansen,
met 70 schakelingen
Wimar-uitgave f 5.95



NIEUWE GELIJKSPANNINGSVOLTMEETER VAN HET FABRIKAAT PHILIPS

Philips is op de markt gekomen met een zeer gevoelige en buitengewoon stabiele gelijkspannings-microvoltmeter. Deze meter heeft twee meetgebieden: het eerste loopt van 0,1 mV tot 10 V met een ingangsimpedantie van 1 M Ω , terwijl het andere, tweede meetbereik loopt van 10 mV tot 1000 volt, met een impedantie van 100 M Ω . Deze meter kan tevens worden gebruikt als micro-ampèremeter in het gebied van 10 μ A tot 10 μ A.

De wijzeruitslag is onafhankelijk van de polariteit van de te meten spanningen.

Vervolg van pag. 274

MESSE IN HANNOVER

typen liggen kennelijk nog in een vergaand experimenteel stadium, omdat slechts vermeld is, dat de max. stroom 1000 mA bedraagt.

Na informatie deelde men ons mede, dat een tunneldiode thans nog ongeveer 60 gulden kost.

De eerste transistor kostte echter ca 50 dollar (\pm 200 gulden) even wachten dus...

MESA-TRANSISTOR

Over de Mesa-transistor zijn in ons blad al enige pagina's volgeschreven. Het bijzondere van deze voor zeer hoge frequenties geschikte transistors is wel, dat hij als een tafel, of beter nog als een taartje met lagen en garnering is opgebouwd.

Deze verschillende laagjes worden door opdampen en etsen op elkaar gelegd.

Op die manier kunnen er honderden tegelijk worden gemaakt op een vlakje van enkele vierkante centimeters (zie foto beneden) terwijl een vergroting van 500X (foto daarnaast) u de opbouw duidelijk doet worden van één zo'n klein wit puntje.

Tot slot willen wij Telefunken dank zeggen namens de in de UIPRE verbonden journalisten voor de prettige ontvangst en de perfecte organisatie.

Listener's Guide to the Radio and Television Stations of the World.

Ja, wat moeten wij van dit boekje zeggen? De titel zegt al genoeg; toch willen we er nog enkele regels aan wijden.

In dit boekje van Bernards zijn opgenomen LG-, KG-, MG-, FM- en AM stations en zenders. In totaal zijn het er een goede 10.000

Alleen al om het bij de hand te hebben, is het de prijs dubbel en dwars waard. Alle zenders over de gehele wereld zijn er door de samensteller B. B. Babani in verwerkt

Wij hebben niets dan lof voor de auteur, die duizelig moet zijn geworden van het vele documentatie-materiaal, nodig voor een dergelijk werk. Het wordt door uitgeverij Wimar geïmporteerd en is onder no. BP125 te verkrijgen door storting van 1.75 op giro-nr 59 41 37 t.n.v. uitgeverij Wimar - Haarlem - Postbus 14

WIE HELPT?

Reeds 10 lange jaren wordt er in een sanatorium een patiënt verpleegd die vóór zijn opname de radiotechniek als hobby beoefende. Nu is de man zover hersteld, dat hij van de behandelende geneesheren weer mag knutselen. Er is echter een gebrek aan onderdelen; wie wij en kan wat missen voor deze radio-amateur?

PRINTED CIRCUITS

Sinds kort is het mogelijk geworden om tegen zeer redelijke prijs printed circuits te laten ontwikkelen en vervaardigen voor prototypen van versterkers en meetapparaten. Ook is dit zelfs uitvoerbaar voor apparaten, die slechts éénmaal of in kleine aantallen vervaardigd worden.

Het procédé wordt uitgevoerd door het Electronisch Laboratorium Myelar te Utrecht.

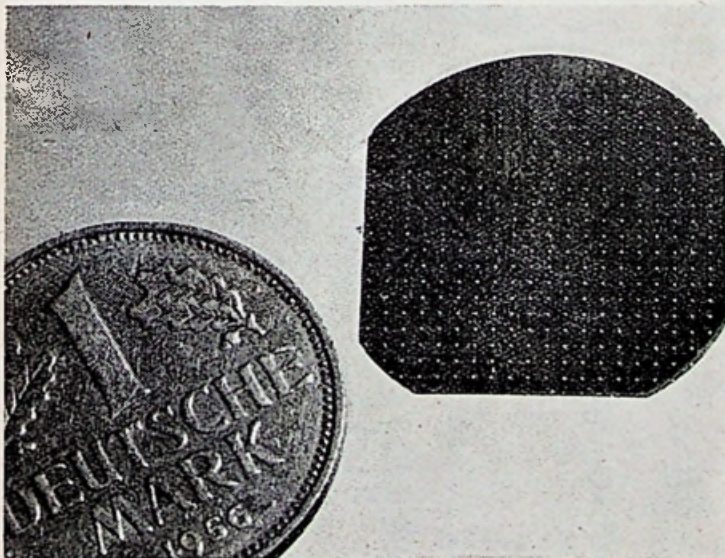
SENNHEISER
Electronic

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

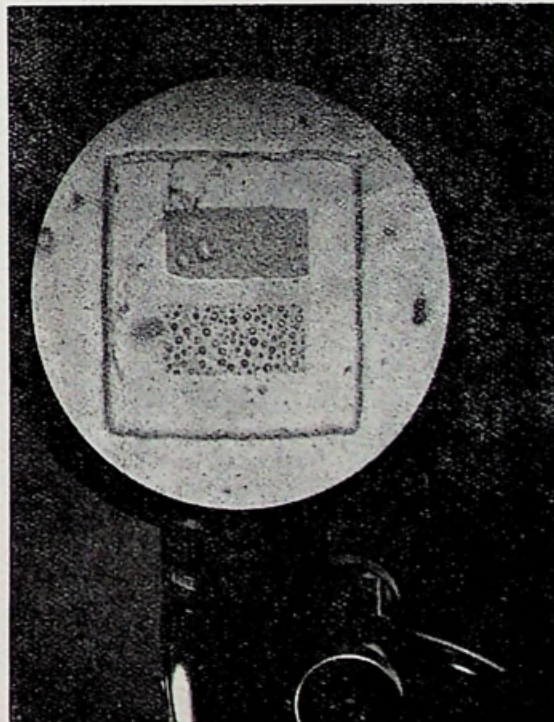
N.V. KINO-TECHNIEK - AMSTERDAM
Prinsengracht 530 - Tel. 67447

ISOPHON luidsprekers

TECHNISCH BUR. UYLENBURG
Iordenstr. 62 - Haarlem - Tel. 14232



Zó klein zijn de opbouwende deeltjes van een moderne HF-Mesa-transistor, dat op een schijfje halfgeleider-materiaal ter grootte van een gulden zich enige honderden van zulke deeltjes bevinden. Eén zo'n klein wit puntje is op de foto hiernaast 500 X vergroot gegeven en daar komen dan nog draadjes op.



GELDKRICHTCELLEN	30 V 3 A	9.75
	E 220 C300	5.—
B 250 C75	E 250 C300	5.75
B 275 C130	E 220 C350	6.—
B 250 C150	E 220 C400	7.—
B 30 V 1 A	E 250 C450	7.50
B 30 V 2 A	E 30 V 2 A	4.—
B 30 V 5 A	E 30 V 6 A	9.75
B 125 C180	E 390 C40	3.—
B 60 C600	E 500 C50	3.75
B 30 C275	E 15 C600	2.25
B 155 C90	E 125 C180	3.75
B 250 C250	E 140 C30	1.95
M 30 C900	E 250 C60	3.25

Meetcellen 1 en 5 mA	f 2.25
Staatcel 4000 V, 3 mA	f 7.75

TRANSISTOREN, SIEMENS e.a.

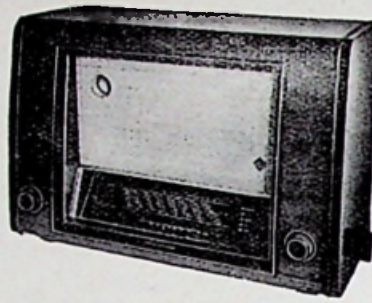
TS108 - LF-power, 8 watt	f 7.—
TS109, equivalent OC70	f 3.50
TS110 = OC71	f 3.50
TS111 = OC72	f 3.50
ATS115 - HF tot 10 MHz = OC45	f 6.—
TS120 mengtrap 30 MHz = OC44	f 7.—

DIODES - universeel	f 0.50
----------------------------	--------

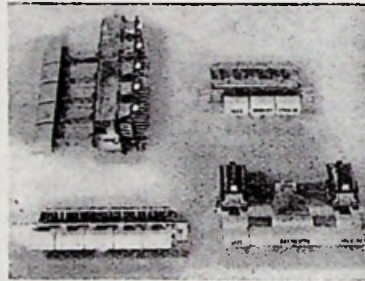
Legcassettes v. Tonfunk rec.	f 1.50
-------------------------------------	--------

ALLE ONDERDELEN VOOR NEONVOX

DRAAGBARE ONTVANGER, fabr. TON-FUNK NIEUW | Speelt op lichtnet en batterij. Midden- en lange golf. Buitengewone geluidskwaliteit | **f 75.—**



TELEKUNKEN RADIOKAST geschikt voor 25 cm speaker. Afm. 60X45X30 cm
Zeldzaam mooi en goed van afwerking. Met sierring voor ooghouder.
Geschikt v. druktoetsen | **f 12.50**
Trommel | **f 1.45**
Duo min + FM | **f 1.75**
Glasplaat | **f 2.25**



TOON-DRUKKNOP SCHAKELAARS

3 toetsen	f 2.25
3 toetsen klein	f 2.75
6 toetsen	f 4.75
5 toetsen planokt	f 5.75

BUIZENLIJST

A415	DAF93	4A05	PCC85	UL41	6A05E190	12AV/EC02
A441	DC25	EGD50	PCC88	UL84	6A05ECC85	12AV6/BC01
A51	DC90	EY51	PCF80	UM40	6A16/BC00	12AX7/CC85
A82	DC96	EY81	PCF82	UM44	6AX2/EB86	12BA6/93
ABC1	DCC70	EY82	PCL82	UY1N	6BX6/E180	12SA7
ABL1	DOH25	EY86	PCL84	UY1L	6BY7/EF85	12SL7
ACH1	DF21	EY87	PL21	UY1L	6C07/EM34	12SN7
AD1	DF25	EY91	PL38	UY85	6CF8/EF66	12SO7
AF3	DF91	EY91	PL81	VU134	6DA6/EF89	15AB/PL83
AF7	DF92	EY91	PL82	VU134	6E5	16A5/PL82
AG1	DF96	EY91	PL84	1AB6/DK96	6F6	17Z3/P181
AA2	DF97	EY91	PL83	1AC6/DK92	6J5	19X3/P180
AL4	DC23	EY91	PL84	1AJ4/DF96	6J6/EC91	2186/PL81
AL5	DC40	EY91	PL84	1L4/DF92	6L6	19Y3/P182
AK50	DC91	EY91	PL84	1M3/DH10	6L7	25L6
A21	DK92	EY91	PL84	1B5/DK91	6M6/EF90	25Z5
A24	DK96	EY91	PL84	154/D191	6SA7	35A5
A211	DL21	EY91	PL84	155/D191	6SP7	35B5
A212	DL41	EY91	PL84	155/D191	6SK7	35L6
A271	DL91	EY91	PL84	155/D191	6SL7	35W/HT90
A271	DL92	EY91	PL84	155/D191	6SN7	35Z5
A271	DL93	EY91	PL84	155/D191	6SU7	45
A271	DL94	EY91	PL84	155/D191	6SU7	50A5
A271	DL95	EY91	PL84	155/D191	6SU7	50C5
A271	DL96	EY91	PL84	155/D191	6SU7	50L6
A271	DL97	EY91	PL84	155/D191	6SU7	77
A271	DL98	EY91	PL84	155/D191	6SU7	78
A271	DL99	EY91	PL84	155/D191	6SU7	80
A271	DL00	EY91	PL84	155/D191	6SU7	801
A271	DL01	EY91	PL84	155/D191	6SU7	10A4
A271	DL02	EY91	PL84	155/D191	6SU7	1605
A271	DL03	EY91	PL84	155/D191	6SU7	17A8
A271	DL04	EY91	PL84	155/D191	6SU7	6B05/EL64
A271	DL05	EY91	PL84	155/D191	6SU7	6BA6/EF93
A271	DL06	EY91	PL84	155/D191	6SU7	6BE6/EP90
A271	DL07	EY91	PL84	155/D191	6SU7	6BD6/EP90
A271	DL08	EY91	PL84	155/D191	6SU7	6BD6/EP90
A271	DL09	EY91	PL84	155/D191	6SU7	6BD6/EP90
A271	DL10	EY91	PL84	155/D191	6SU7	6BD6/EP90

**NIEUW BUIZEN MET VOLLE GARANTIE
VERAAGT ONZE PRODUKT!**

UNIVERSEELMETER - 4000 Ω/V
Wisselspann.: 10—50—250—1000 V
Gelijkspann.: 10—50—250—1000 V
Gelijkstroom 0—10—250 mA—250 μA
Weerstandmeting: 0—10 kΩ 0—1 MΩ
Toebehoren: 2 testsnoeren (rood en zwart). Afm.: 90X120X35 mm
Prijs f 36.50

UNIVERSEELMETER - 10.000 Ω/V
Gelijksp.: 0—6—30—120—600—1200 v
Wisselspann.: 0—6—30—120—600—1200 V
Gelijkstroom: 0—120 μA—3—300 mA
Weerstandmeting: X10 (0—30 kΩ)
X1 k (0—3 MΩ)
Capaciteitsmeting: 0,001 μF—0,15 μF
50 pF—0,01 μF
(resp. bij 6 volt en 120 volt ~).
Toebehoren: 2 testsnoeren rood en zwart). Afm.: 115X82X24 mm.
Prijs f 44.50

UNIVERSEELMETER - 1000 Ω/V
Wisselspanning: 0—15—150—1000 V
Gelijkspanning: 0—15—150—1000 V
Gelijkstroom 0—150 mA - Weerstandmeting 0—100.000 Ω
Toebehoren: 2 testsnoeren (rood en zwart). Afm. 550X105X35 mm | **f 19.80**

MEETINSTRUMENTEN

0—100 μA m. spiegelschaal	f 30.—
0—600 μA, rond 10 cm	f 15.—
0—500 μA, φ 10 cm	f 15.—
0—300 μA	f 8.75
0—15 Amp. wisselstroom	f 3.75
0—30 Amp. Idem	f 3.75

PANEELMETERS rechthoekig 12 x 19,5
doorzichtig, hard plastic 0—100 μA
PRIJS f 32.50

0—1 mA	f 22.50
--------	---------

Triller - Nieuw - Siemens 4 v	f 7.50
2 volt synchroon	f 4.75

Banaanstekers p. 10 stuks	f 0.50
----------------------------------	--------

100 montageboutjes m. moer f 1.20

Stereo platenwisselaar, nieuw, met 4 snelh. Duits fabrikaat | **f 69.50**

10 verlichtingslampjes | **f 1.—**

Platenwisselaar, nieuw.

33 - 45 - 78 toeren	f 62.50
---------------------	---------

Telefoonversterker m. ingebouwde luidspreker en microfoon | **f 75.—**

T.V. ANTENNE

- 3-elemente met dubbele reflector
Lopik, corrosie-vrij f 29.80
- 10-elemente Langeberg ant f 28.75
- 10-elemente breedband ant. f 32.50
- F.M.-antenne f 8.50

Onze antennes zijn gemaakt van
12 mm geanodiseerd Dur-alu-
minium - CORROSIE VRIJ - zeer
solide - 2 JAAR GARANTIE

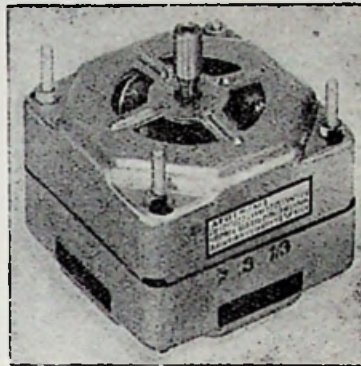
- Lintlijn 300 Ω p. m. f 0.18
- TV-masker 43 cm ongespoten f 1.75
- TV-masker 53 cm, plastic,
goudkl. gespoten. Zeer mooi f 4.75
- Combinatie-kast v. radio, recorder en
grammofoon. Tafelmodel v.a. f 30.—
- Lege staande kasten v. radio
en grammofoon, vanaf f 25.—
- Combinatie-kasten v. radio, TV
platenwisselaar. Diverse prijzen

**T.V.-kast, nieuw
hoogglans gepolitoerd**

- 43 cm f 17.50
- Id., m. masker en glas f 20.—
- Id., blank (naturel) .. f 12.50
- 53 cm f 22.50

ELECTROLYTEN

- 2×20 μF, 500 V; 2×16 μF, 385 V;
2×8 μF, 385 V; 2×10 μF, 500 V;
1×25 μF, 285 V per pakket van
- 5 stuks f 2.50
- 5 stuks, 25 μF, 275 V f 1.—
- Elco's 2× 50 μF 350 V f 1.75
- 2× 32 μF 350 V f 1.75
- 2×100 μF 385 V f 2.25
- 1× 16 μF 385 V f 0.95
- 1×100 μF+2×50 μF f 2.25
- Condensatoren 100 stuks
diverse waarden f 2.50
- Weerstanden 100 stuks
diverse waarden f 2.50
- 50 condensat. + 50 weerst. f 2.50
- 50 weerstanden 1 MΩ .. f 2.50
- 50 weerstanden 0,5 MΩ .. f 2.50
- Laagsp. elco's v. kathode 2—10 μF
10 stuks f 1.—
- Keramische en trolituul C's, per
100 stuks, diverse waarden f 2.50
- Acculaadlnricht. v. 2-4-6 V 1 A f 12.50



Speciale aanbieding. AEG Bandrecor-
dermotor. 220 V, 2 richtingen draaiend
Afm. 7,5×7,5×5,5 cm f 24.75

BUIZEN

Tegen onze bekende
LAGE PRIJZEN
Vraagt Prijscourant!
ALLE typen voor radio en TV!

EBL1	5.25	EBL21	4.25	UY1	3.—
ECH3	4.75	UCH21	4.25	EM4	4.25
ECH21	4.25	UBL21	4.25	AZ1	2.75
ECH42	3.75	AZ41	2.50	3S4	3.25
ECL11	5.75	AZ12	2.75	IS5	3.25
IR5	3.25	EM34	4.25	IT4	3.25

SPOELBLOKKEN

- Met 7 druktoetsen, Lang, Midden,
Kort en FM.
met schema f 8.25
- met schak. L, M, K f 3.75
- met druktoetsen, Telefunken, lang,
midden, kort + schema f 3.25
- Met schak. 6 banden, incl. visserlijband
fabr. Telefunken. IETS APARTS - met
schema f 8.75
- Met MF + bandbreedteregeling f 16.25
- Midden freq. trafo's, nieuwste ovale
model met FM. Per stel f 2.40
- Idem, zonder FM f 2.—
- Rond met bandbreedte-regelaar en
FM - per stel f 3.75
- Idem, zonder FM f 2.75
- Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hin-
fluittoontjes uit uw toestel f 1.75
- FM-UNIT m. MF-trafo's en discrimina-
tor (te gebruiken buis ECC85) f 14.75
- Speciale FM-duo f 2.75
- LANGSPEELBAND 180 m f 5.95
- 18 cm haspel, 540 m langsp.b. f 14.95
- Lege haspel, 18 cm f 1.25

ONTVANGEN

Grote sortering
moderne BRAUN
Radio/grammofoonkasten
in blank- en noten-uitvoer g
Zeldzaam aanbod.
PRIJZEN VANAF f 60.—

TRAFO's zonder cel :

- 250 V 50 mA f 5.— 250 V 85 mA f 6.50
- Telef. 110 mA f 9.— 130 mA f 10.75
- Telef. 250 mA f 17.50
- Philips 2x260 V en 6,3 V 85 mA f 6.50
- Trillertrafo 6 en 12 V f 5.50

TRAFO's MET DUBBELFAS. CEL.

- 85 mA met cel f 9.50
- 100 mA het cel f 12.50
- 110 mA met cel f 13.75
- 130 mA met cel f 15.50
- 250 mA met cel f 22.50

UITGANGTRAFO'S

- Telefunken uitg. 7000 Ω en diverse an-
dere waarden f 1.78
- Telef. uitg. 5200 Ω (EL84) .. f 2.—
- Telef. uitg. v. EL84, spec. HIFI f 2.50
- Idem HIFI, sec. 3—5—10—15 Ω f 3.50
- Balansuitgang 2xEL84 (Telef.) f 8.75
- Balansuitgang 2xEL82, Telef. f 8.75

SMOORSPOELEN

- 75 mA f 2.75 100 mA f 3.75
- 150 mA f 4.50 300 mA f 6.—
- 200 mA f 5.25 60 mA f 2.—

- Pot.meter, z. schak. div. w f 0.75
- Idem, div. waarden m. schak f 1.—
- Dubb. pot.meters, div. waard. f 1.50

STEREO-POTENTIOMETER

- 2× 1 MΩ, of 2× 0,5 f 4.75

- Luidsprekers 15 W (ovaal) f 27.50
- 6 watt speaker - 20 cm φ f 11.75
- Dubbelconus, 18 x 13 cm .. f 12.25
- Telefunken, hoge tonen .. f 3.50
- 10 watt speaker, 25 cm φ f 14.—
- 6 watt speaker, 25 cm φ f 12.50

- MOTOR, 220 V, 0,1 A, 22 W (col-
lectormotor) afm. 10x6 cm.. f 12.50

**TV-BUIZEN nieuw in doos met origine-
le fabr.garantie. GEEN RISICO!**

43/80	90°	f 95.—
43/88	110°	f 95.—
43/64	70°	f 95.—
53/80	70°	f 175.—
53/80	90°	f 160.—
53/88	110°	f 160.—

RADIO LENSSEN NIEUWE HOOGSTRAAT 10 TELEFOON 64494 AMSTERDAM

GIRO 643591

ONZE AANBIEDING TV-MATERIAAL
 110° Ph. T.V.-chassis, kl. model
 ongecontroleerd (z. bzn) f 195.—
 Volledige set buizen hiervoor f 65.—
 (zonder beeldbuis)

KANAALKIEZERS

Philips, klein model - NSF met tij-
 regeling - moderne discus kan. kie-
 zers, plat model. Al deze kiezers zijn
 uitgevoerd met PCC88 en FCF80. Met
 buizen. NIEUW f 30.—
 Kanaalkiezer, ongemont. f 9.50
 HS-unit 90°, 2006 f 21.50
 Afbuigspoel, zond. magneet f 4.95
 HSP-unit AT2004 (70°) f 19.75
 HSP-unit 90° voor EY86 f 14.75
 Afbuigspoel 90° (Graetz) f 9.75
 TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75
 TV-masker (metaal) 43 cm f 3.50
 Idem, plastic, 53 cm f 7.50
 Beelduitgang 90° f 4.25
 Beeldblokrafo f 2.75
 Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—
 2-delig Philips TV-chassis f 5.—
 Losse trommel Ph. 12 kan. kiezer
 met spoelen f 4.75
 Beeldbreedteregelaar f 1.50
 Coaxkabel (72 Ω) per meter f 0.50

TV-BUIZEN nieuw in doos met garantie
 63 cm, 90° f 125.—
 53 cm 70° 20HP4 A f 97.50
 17HP4 (MW43/69) f 59.—
 Focuseermagneten f 6.50
 Correctie-magneet f 2.50
 FM-antenne f 3.95
 3-el. LOPIK-ANTENNE f 19.50
 10-el. breedband kan. 6—11 f 22.50
 15-el. breedband kan. 6—11 f 30.—

T.V.-kasten, hoogglans gepolitoerd
 NIEUW In doos 43 cm f 25.—
 met masker 53 cm f 35.—

SMOORSPOELN Telefunken, voor het
 maken v. toonwissels 2,85 mH f 2.75
 Idem, v. 2 hoge tonen LSP's f 3.75
 Smoorspoel ingekap. 80 mA f 1.95
 2 Volts triller synchroon f 3.50
 Triller omvormer 6 V in 200 V
 30 mA uit f 14.75
 Wisselstroom omvormer 24 V =
 in 50 V ~ uit; 50 p. 200 watt f 34.—
 Cartomatic buizentester, com-
 pleet met kaarten enz. f 225.—
 Comm.onlv. BC342 f 195.—
 Zend-ontvanger 200-240 Mc
 zonder buizen f 19.75
 Nikkelijzer accu 1,4 V 5AU f 4.75
 50 C's + 50 R's f 2.50

**EEN KLEINE GREEP UIT ONZE ENORME
 SORTERING RADIO- EN TV-BUIZEN WEL-
 KE WIJ U TEGEN DE ZEER BEKENDE LA-
 GE PRIJZEN KUNNEN AANBIEDEN!**

Iedere buis wordt gegarandeerd
 met onze bekende volle garantie

5Y3	2.25	ATP4	0.50	3S4	3.25
6H6	0.95	ID8	0.95	1S5	3.25
3A4	1.75	CV6	0.95	3A5	4.25
AR8	0.50	6Q7	0.50	3Q5	2.75
1L4	3.—	1S4	3.25	UY1	3.—
EBL1	5.25	17Z3	3.50	EM4	4.25
ECH3	4.75	1U5	3.25	AZ1	2.75
ECH21	4.25	EBL21	4.25	EM34	4.25
ECH42	3.75	UCH21	4.25	EF22	4.25
4699	2.95	UBL21	4.25	DAC25	0.50
807	2.95	AZ41	2.50	DCH25	0.50

6K7 f 0.50 6J6 f 3.— EF95 f 3.95
 Eikeitrlode 955 f 1.50 85A1 f 2.—
 3.75 ECH42, EAF42, UAF42, EBC41
 UBC41, UABC80, PABC80, EBC81
 PY81 PY83, EBF80, EBF89, ECC81
 ECC82, ECC83, ECC84, ECC85,
 ECH81, EF41, EF42, EF83, EF85
 EF89, EL42 PCC85
 3.25 DK91, DK92, DK96, DF96, DAF91
 DAF96, DL91, DL92, DL94, DL96
 4.75 ECL82, PCL82, PCF80, PCF82
 PL82, ECF80, ECF82

Kwikkelijkrichtbuis
 2000 V - 1000 mA f 2.50
Voor scoop of TV, NIEUWE BUIZEN
Alléén afgehaald wordt niet verzonden
 VCR517 f 4.50 Voet hiervoor f 1.—
 CV951 12½ cm f 4.50 CV955 9 cm f 9.75

Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—
 (luidsprekertjes v. hoge tonen zull)
 Ferrietstaaf 12 × 2,5 cm f 1.75
 10 × 14 cm f 1.25

Ferrietantenne MG of MG en LG f 1.75
 Ferrietantenne MG + LG, draalbaar,
 m. verst. v. EF93 z. buis f 4.95
 B250 C100 f 3.75 B60 C600 f 4.75
 B30 C275 f 1.95
 AEG Vlakcel E220 C300 f 4.75
 Blokcel Siemens E220C350 f 6.—
 M30 C900 f 3.75 ½B390C260 f 5.—
 BSR Stereo-element f 7.50

Tonfunk HF-UNIT - geschikt voor
 ombouw FM f 1.95

GOLFSCHAKELAARS:

keramisch 2-deks, 4 standen f 1.75
 pertinax 3-deks, 6 standen f 0.95
 miniatuur 1-dek, 4 moedercontacten
 3 standen f 0.75
 2-deks, 4 standen f 0.95

Elco's 385 V, 1×8 μF f 0.60 1×32 μF
 f 1.— - 2× 50 f 1.75 - 8+50 f 1.—
 100+200 μF f 2.45 1000 μF 110 V f 4.75
 Voor TV Ph. 100+100+50 300 V f 2.45

Hydra electrolyten:
 2×100 250/275 V f 0.95
 2× 50 250/275 V f 0.95
 Erres spoelbl. 5 toets MG, VG 2 x KG
 met schema f 3.75
 5-voud. draai-C 3—35 pF ker f 2.50
 Duo-C 2 × 500 f 0.85
 Gecomb. Görler MF-trafo p. stel f 2.50
 Telefunk. MF-trafo 472 kC p. stel f 1.—
 Microf.trafo 50—20.000 Ω f 0.75
 Philips MF-trafo 10,7 Mc f 1.25
 Blaup. min. MF 472 kC f 0.95
 10.7 Mc f 0.95

METAAL-PAPIER CONDENSATOREN

8 μF, klein model f 2.50
 Blok, 4,7 en 8 μF f 4.25
 Bosch ontstoor cond. 3 μF f 1.—
 Aanloopcondensator 2,7 μF f 1.50
 Telef.kab. (v. orgel) 5-ad. p.m f 0,35
 9- en 12 aderig, p. m. f 0.50
 Ker. schak. 2×11 st. 14 amp. f 5.75
 Kristaldiode univers. tot 200 Mc f 0.50
 Philips 10 W luidspreker 800 Ω f 14.75
 Philips 10 W LSP 400 Ω f 14.75
 Speciale Noris hoge tonen luidspreker
 10 × 6 cm ,grote magneet 5 Ω
 tot 20.000 Hz f 3.95
 Telefunken krist. hoge toon LSP f 1.95
 Batterij luidspreker, 10 cm vlerkant.
 Zeer gevoelig f 5.75

Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85
 Te gebruiken als mike f 1.75
Luidsprekertrafo's Telefunken enz.
 7000/3,6 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6
 22000/3,6 7000/15 f 1.75

ISOPHON luidspreker
 ovaal, 10 × 18 cm, 5 ohm f 9.50
 Philips luidspr.doek 30x50 cm f 1.75

POTENTIOMETERS
 Alle waarden: z. schak. f 0.75 m. scha-
 kelaar f 1.— - Dubbel: f 1.50
 Draadgew. 500 Ω, 10.000 100.000 f 1.—
 2×50.000, op as f 1.50
 25 W 400-800-2500 Ω f 2.—
 Min. potentiometers voor TV p. stuk
 f 0.75. Min. instelpot.meter f 0.50
 Ker. noalvoet m. afsch. bus f 0.60
 Noal-voet f 0,25 Rimlock voet f 0.25
 Min. voet met bus f 0,50
 Minimum postorder f 2.50 Zending
 alleen onder rembours of vooruit be-
 taling p. giro. NIET GOED GELD TERUG

Theorie en praktijk van de

TRANSISTORS



Het boek voor de
beginnende technicus

Prijs : f 6.—
gebonden: f 7.95

Uitgeverij WIMAR
Haarlem

Giro 59 41 37
Tel. 13084

WB
Stentorian

**EEN „OPMERKELIJKE”
HI-FI LUIDSPREKER**

MULDER-HARDENBERG
AMSTERDAM

INBINDBAND, linnen, rood f 1.95
VERZAMELBANDEN :
linnen - rood f 4.50
Luxe uitvoering - crème f 5.25



MENTOR

Knoppen, Pijlknoppen, Entrée's
Schalen, voor meetapparaten
Fijn-grof instelknoppen,
Losse vertringen
Flexible koppelingen,
Fabr.: Ing. Dr. Paul Mozar.

TECHNISCH EN INDUSTRIËLE
HANDELSONDERNEMING

UCO

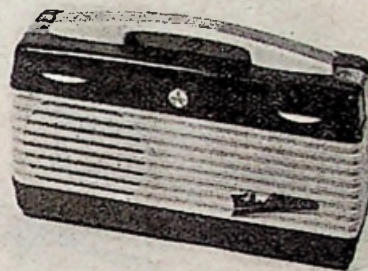
DEN HAAG - RUIJWSTRAAT 189

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Telef. 64494 - Giro 643591



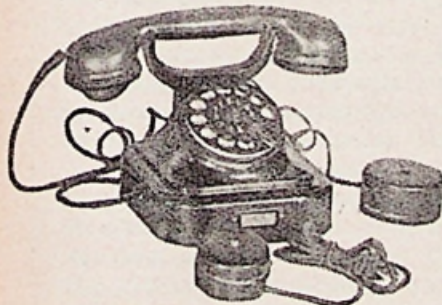
TESLA

BATTERIJ-ONTVANGER

NIEUW IN DOOS !
Zeer gevoelig M.G.
4 buizen
met ferrietantenne

f 39.50

Hulstelefoon m. 6 drukt. zowel te ge-
bruiken als wand- en tafeltoestel.
Max. aantal aan te sluiten apparaten :
7 stuks; m. schema, p. stuk f 16.75
Koptel. m. microf. 19-set f 2.75
Ker. schijf-C 1500-2500 pF 50 st. f 5.—
Verhulstrafo 75 watt, ingekapseld,
geschelden gewikkeld. f 9.75
Jones pluggen + contra, 8 p. f 0.50
MEGAFOON m. versterker f 60.—
Elec. bochtaanw. slpmeter 24 V f 30.—
Plastic sierroosters 48x19 cm f 2.50



TELEFOONTOESTEL met kiesschijf
gelijk aan stadstelefoon .. f 4.75
Tel.hoorn als stadstelefoon f 2.50
TELEFOONCENTRALE 27 lijnen f 195.—
OTRA MEETZENDER LSG-10
220 V, 120 kc—260 Mc, nieuw in org.
verpakking + gebruiksaanw. f 115.—
Microfoonverst. z. bzn m. mike f 8.75
Hefdraaiklezer 3x100 cont. .. f 5.—
Coax zendkabel 52, 75 Ω p. m. f 0.50

BUISVOLMETER merk „Sakura”

NIEUW (220 V) Compl. alleen bij ons
voor slechts f 135.—

TRANSFORMATOREN - prim. 127—220 V

Trafo v. oscillograaf AEG 1x1700,
20 mA 2x470, 80 mA 4x6,3 f 19.50
Philips 70 mA 2x260 1x6,3 f 5.95
Philips 70 mA 2x260 2x6,3 f 6.25
Philips 60 mA, 2x260 1x6,3 1x4 V f 4.50
Blaup. 75 mA 1x260 1x6,3 f 5.75
110 mA, 1x260, 1x6,3 f 8.50
ingekapseld, 6,3 V, 1 A f 3.75

Philips 125 mA 2x300 1x6,3 f 9.75
Philips 2x6,3, 1x4 V 1x300 V
250 mA f 19.75
FM-duo 2 x 16 pF f 1.25

Gehoerapp. nieuw, in luxe lederen
etui; 2xDF67, 1xDL67, m. oortelef.
Worden gegarandeerd ! f 22.50

Unitrans voedingsapparaat 250 V, 250
mA met gelijkrichtcel, cond. en smoor-
spoel, geschikt v. orgels f 25.—

Origineel polyester, verliesvrije en
weerbestendig LINTLIJN 300 Ω (zwart
en doorzichtig). Per meter f 0.18
Seinsleutel f 0.75
Collector motor 24 V 15 watt f 3.50

Afstands-bedieningskabel 6 aderig,
waarvan 2 afgeschermd.
Per stuk, van ca 4 meter .. f 2.50

Druktoetschak. 3 toets.
klein, wit f 1.50
2x4 toetsen, afzond. lossend f 3.75
8 toetsen rechtst. f 2.75
10 toetsen rechtst. f 2.75

Klaviertoetsen als in radio
4—5—6—7 f 2.— — 10 f 4.75
Metz miniatuurmotoren 4½ V f 1.95

Moderne Amerikaanse buizentester
ongeveer AVO-tester voor stellheids-
en emissiemeting, hand. model f 75.—
Gloeistr.trafo 6,3 V 3 A f 2.75

RELAIS

stappenrelais 10 st. f 1.95 30 st. f 3.95
relais 500 Ω 1 contact 10 A f 2.75
tweeling relais 24 volt f 2.25
Telrelais, telt tot 9999 f 0.95
Viakrelais f 1.—

Monarch stereo wisselaar 4 snelh.
ook gewoon te gebruiken f 79.50
Garrard recordermotor 16 W f 12.75
Nieuwe KODAK-tape 180 m f 7.50
360 m (13 of 18 cm haspel) f 11.50

TRANSISTOREN SIEMENS

TF128 (OC72) f 3.50 TF76½ W f 3.50
TF90 8 watt f 6.—
IRON HORSE benzine-aggregaat
12 V, 300 watt f 75.—

Lees
moderne
Vakliteratuur!

**BLUF
BU**



in het
Frans
Duits
Engels
Hollands

GELOSO - MILAAN
MCGRAW HILL LONDON
TAYLOR & FRANCIS - LONDON
B. G. TEUBNER
VERLAGSGESELLSCHAFT - LEIPZIG
S. HIRZEL VERLAG - LEIPZIG
FACHBUCHVERLAG - LEIPZIG
BERNARDS' PUBLISHERS LTD - LONDON
JOHN WILEY AND SONS, INC. - NEW YORK
JOHN F. RIDER PUBLISHER INC. - NEW YORK
VERLAG BERLINER UNION - STUTTGART
REINHOLDS PUBLISHING CORP. - NEW YORK
FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG STUTTGART
VERLAG FRIEDRICH VIEWEG & SOHN - BRAUNSCHWEIG
DEUTSCHE RADAR VERLAGSGESELLSCHAFT - G-PARTENKIRCHEN
V.E.B. VERLAG TECHNIK - BERLIN
VERLAG FÜR RADIO- FOTO- UND KINOTECHNIK GMBH - BERLIN
CHAPMAN & HALL LTD - LONDON
VDE - VERLAG GMBH - BERLIN
GEORGE NEWNES LTD - LONDON
DATA PUBLICATIONS - LONDEN
GEEST & PORTIG K.G. - LEIPZIG
EDITIONS TECHNIQUES - PARIS

Vraag
catalogus



Voor de technicus, student en amateur in de Benelux is met ingang van 1 oktober 1959 de mogelijkheid opengesteld om vrijwel alle buitenlandse literatuur op het gebied van electronica en aanverwante onderwerpen direct te bestellen bij de technische uitgeverij Wimar, Postbox 14, Haarlem - Nederland.

Hiernaast kunt u zien welke buitenlandse uitgeverijen wij vertegenwoordigen. Een keurcollectie van deze firma's is opgenomen in de meer dan achthonderd titels tellende Wimar-Catalogus, welke op aanvraag GRATIS aan belangstellenden wordt verstrekt. (Deze catalogus staat ook in het octobernummer van ~~RE~~ afgedrukt).

De mogelijkheid bestaat echter dat het door u gezochte boek er niet bij staat. Aarzel dan niet en zendt ons een kaartje met de gewenste titel of onderwerp. Wij zorgen er dan voor, dat u zo spoedig mogelijk het gewenste boek ontvangt.

Bovendien biedt uitgeverij Wimar nog de mogelijkheid om boekwerken, welke meer dan 30 gulden kosten, in drie gelijke termijnen te voldoen, waarvan één derde bij bestelling.

Stel uft onze voorraad

Uw bibliotheek samen!

UITGEVERIJ WIMAR

VELSERSTRAAT 2 - HAARLEM - POSTBUS 14 - GIRO 594157

SYLVANIA



SYLVANIA is er in geslaagd het aantal lumen per watt te verhogen van 15 tot 70 lumen l

SYLVANIA is overal ter wereld bekend om haar fluorescentie-lampen met de hoogste lichtstroom

Automatique Electric N.V.

HUYGENSSTRAAT 6, DEN HAAG, TEL. 111918

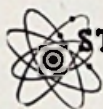


SYLVANIA lampen geven u als extra voordelen:

- ① lichtsterkte blijft langer behouden
- ② 6 % hogere lichtopbrengst
- ③ gestandaardiseerde kleurnuances
- ④ hoogste levensduur

DOKUMENTATIE OP AANVRAAG

DIT IS UW AANDACHT WAARD!



STUUT & BRUIN

Na ons blijk gramoversterkertje, compl. m. 3 buizen ad. f 35.-, ontwikkelden wij enige aansluitende completeersetjes. Te gebruiken op elke versterker.

1. Een AM-voorzet-ontvangapparaat HF + det., waarmede haarscherpe ontvangst van de MG-zenders is te bereiken. ALLE onderdelen hiervoor, compl. m. buis en germ.diode f 22.50
Onderdelen v. extra fijnregelaandrijving f 1.53
2. Microfoon-unit - Hiermede kunt u van elke gramfoonversterker een microfoonversterker maken m. mengmogelijkheid. Compl. m. buis f 9.60
3. Intercom - heen-en-weer-spreker
voorzien van acoustisch oproepsignaal. Complete onderdelen m. chassis f 7.97. Inplaats van schak.oproep, drukkn.oproep. Meerprijs f 2.45
4. Een unit om een „Baby-verklikker“ met behulp van uw radio of versterker te maken.

Alle onderdelen hiervoor f 4.80

Alle sets zonder luidspr. Luidsprekers vanaf f 4.19

Bouwplaat + schema versterker f 0.65

De vier units op één tekening f 1.-

ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR

Prinsegracht 34
Telefoon 110 758

's-Gravenhage
Giro 28 30 62

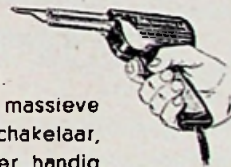
Weller

soldeerrevolver soldeert sneller

PRIJSVERLAGING

100 watt f 38.75 - 250 watt f 70.-

Warm in 5 seconden, verbruikt practisch geen stroom
tweevoudige belichting en
uitwisselbare soldeerstift - massieve
plastic mantel - momentschakelaar,
zelf uitschakelend - bijzonder handig



Importeur: **Handelonderneming K. E. M.**

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



ANTIFERENCE

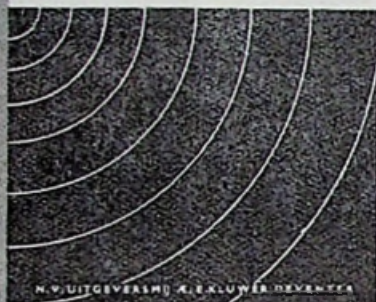
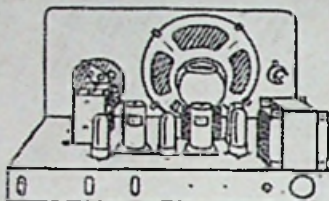
TIKO BEEKLAAN 394
DEN HAAG

IN HET BABANI-BUIZENBOEK VINDT U DE
GEGEVENS VAN MEER DAN 27 000 BUIZEN
Prijs f 35.-. Uitg. Wimar, Haarlem, Giro 59.41.37

E. AISBERG

**ZO ...
WERKT
DE
RADIO**

HET HOE EN
WAAROM VAN
DE RADIO IN
WOORD EN BEELD



f 5.50

222 pagina's, geïllustreerd, 13e druk
Bon C van het abonnementsbewijs 1960
geeft recht op 10 procent korting.

Alleen vertegenwoordiging voor Nederland : Uitg. WIMAR - Haarlem - Postbus 14 - Giro 59.41.37



f 6.50

224 pagina's, geïllustreerd, 3e druk
Bon C van het abonnementsbewijs 1960
geeft recht op 10 procent korting.

RADIO TWENTHE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG
(bij de Wagenbrug)

TELEFOON : 11 79 48
GIRO : 201 309

Grundig bandrecorderteller
klokmodel, snaaraandrijving f 4.95
Bulgin plug en jack v. microfoon-
aansluiting f 1.—
HF-smoorpoel Dubiller f 1.—
Elco 24 + 8 μF 350/380 V f 0.75
Staaftenne 3-delig m. voet - dump
3.75 m lang in totaal f 5.—
Omvormer v. scheren in auto
(Philipsshave); in 6 V, uit 130 V DC
12 V in en 230 V uit P. stuk f 7.50
Blok-condensator 1000 μF, 50 V
(groot model) f 3.95
Voetjes voor Philips autoradiotriller
7 pens met klem f 0.75
Microfoontrafo mumetaal
van 50 kΩ op 50 Ω f 1.50
Antennedraad, koperlitzte, 80 meter
op haspel f 4.50
TU-box 200—500 kC f 10.—
BUIZEN 675 f 1.95 - IT4 f 1.95
Telefooncentrale U10 v. 10 lijnen
Compleet f 45.—
Montagedraad 0,23, blankvertind
op klosje, 100 meter f 0.50
Telrelais tot 99999 m. afschermkapje
100 Ω 6 V Dc f 2.45
MINIMUM POSTORDER f 2.50

Telrelais tot 9999 m. afschermkapje
1100 Ω 60 V Dc f 1.95
Koptelefoon/microfoon (freischwinger)
Door er twee aan elkaar te doen kunt
u luisteren en praten zonder span-
ningsbron. Ideaal voor de jeugd; óók
prima v. ant.bouwers. NIEUW In doos
Per stuk f 4.50
Motortje, klein model. 4—6 V wissel-
spanning (loopt prima op beltrafo,
enz.) 300 mA, verbruik. 166 toeren
synchroon. Links- en rechts draaiend.
As 4 mm f 3.95
Selsynmotoren (electr. assen)
50 V, 50 Hz. 3 inch. Per stuk f 17.50
Tijdschakeluurwerk - instelbaar van
0—15 min. max. schakelt 6 A f 9.50
Relais 300 ohm 2X maak, 1X wissel
klein model f 2.75
Koptelefoon m. microfoon dyn.
19-set - nieuw in doos f 4.50
Koptelefoon + microfoon dyn. 19-set
gebruikt f 2.75
Variometer 19-set f 4.75
Selsleutel + reserve-onderd. v. 19
set - in doos f 3.—
Controlbox - voor aansluiting kopte-
lefoon 19-set f 2.50

Omvormer 19-set compl. MKII of
MK III. Per stuk f 10.—
Alle aansluitkabels v. 19-set
Per stuk f 1.50
Trafo 220 V net - 2X 6 V 3 A + 4 V;
om zelf een gelijkrichter te maken
slechts f 5.—
Cel hiervoor f 3.—
(v. 6 V, 2 A of 12 V, 1 A)
RCA voedingsunits 115/230 V, 50/60 Hz
350 V DC 250 mA m. 3 afvlak- en 2
smoorspoelen. PSA buis 5U4 en gloei-
spann. 12 of 6 V AC. Het geheel in
metalen kast f 35.—
Nieuwe chassis m. schuine voorkant
m. kap er op. Afm.: 18 cm breed,
25 cm lang en 16 cm hoog. Grijs ha-
merslag gespoten f 12.95
METERS - JA, MEER DAN 1000 STUKS
HEBBEN WIJ IN VOORRAAD...
100 μA 70/90 φ f 12.50
100 μA 110/130 φ f 19.50
100 μA 187/220 φ f 22.50
100 μA 120X120 f 25.—
(m. spiegel en mes)
50/60 metr 70/90 φ f 17.50
Vraagt onze speciale prijslijst van
nieuwe radio- en TV-buizen

EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij kloveniersburgwal

Telefoon 223484 - Giro 655339

Philips min. draai-C 2×465 pF f 2.75
Ferryantenne - MG - LG f 2.50
Coax kabel nw, 75Ω , p. m. f 0.50
Ant. aanpass. trafo, 75Ω coax op
 300Ω lint f 1.50
MF 472 kC + 10,7 Mc, 2 stuks plus
ratio-detector f 3.50

Philips voed. trafo's 110—220 prim.
sec. 2×250 V 75 mA $1 \times 6,3$ V f 6.—
Voedingstrafo 2×275 V, 125 mA, $1 \times$
 $6,3$ V 1×4 V f 12.50
Trafo 220—127 V; 20 V + 6 V f 3.75
Smooispoel 200 mA, 20 Henry f 4.50
Idem, 75 mA f 1.75
Transistor voedingstrafo 110—125—
220 V sec. prim. 40 V f 1.50
Trafo voor de modelbouwers:

2×6 V 3 A sec; 1×220 V pr. f 2.25
Universeel VERHUISTRAFO 0—70—110
125—135—145—150—160—200—210
220—250 V - 250 W f 11.75

TRILLERS 12 V f 1.50
Synchroon triller 6 V nieuw f 3.75

TOON-SMOORSPOEL mu-met. f 0.50
Verhulstrafo 220—127 V 1 kW f 32.50
Verhulstrafo 125—220, 100 W f 9.75
Verhulstrafo 110—220 V 1000 W f 32.50

Philips uitg. EL41 f 1.75 EL84 f 2.50
TV, FM, sweep-magneet f 4.75
Min. luidsprek. ϕ 45 mm f 0.95
Transistorluidspreker 150 Ω f 6.50
Idem, 3 Ω f 6.50

Dual gramofoons 6—12 V, compl. m.
p.u., 78 toeren f 27.50
Acos pickup m. turnov.-elem. f 9.75

PHILIPS METERS
50 μ A ϕ 10 cm f 29.50
30 μ A ϕ 6,5 cm f 25.—
100 μ A ϕ 10 cm f 25.—
100 μ A ϕ 6,5 cm f 17.50

Neonbuisjes zonder weerstand met
bajonet-fitting f 0.75

UITGANG 2XEL34, groot mod. f 17.50
VOETEN RL12 P35 f 2.50
Kristal microfoon-elementen f 4.95

N.A.T.O. Handy Talky RF196/PRC6
FM. Compl. m. batt. en antenne.
Freq. 51 Mc per stel f 750.—

Telefoonhoorn compl. f 2.50
Telefoon-relais div. waarden f 1.25
Draaikiezers 10 stappen f 1.95
Draaikiezers 30 stappen f 3.95

KSB dubb.straalbuis HRP 2/100/15 DBM
10-12 f 22.50 — L813 f 2.95
Deze KSB-buizen worden NIET ver-
zonden.

SPECIALE VOORJAARSAANBIEDING

Voor kopers boven f 5.— een
Egel-Como-stropdas voor 5 cent

Kleurecht - wasecht - kreukherstellend

Audium semi-prof. PICKUP-ARM met
het bekende Electro Voice keramisch
STEREO-MONORAAL p.u.-element.

Freq.bereik 30—20.000 Hz. Deze pick-
up-arm kost slechts f 11.75

Garrard platenwisselaar 3 snelheden
Nieuw moet opnieuw geolied wor-
den. Slechts f 65.—

BSR platenspeler 4 snelheden
NIEUW f 37.50

Electro Voice Keramisch Stereo-mono-
raal pickup-element v. inbouw in p.u-
arm m. inbouwset, SLECHTS f 6.50

POTENTIOMETERS:

500 k Ω , 50 k Ω , 1 k Ω lin. f 0.75
5 Ω , 50 watt f 3.50

Stereo-pot.meter 2×100 k Ω op één
as, (lineair) f 2.25

Draadgew. pot.meters, 1 en 50 k Ω
Per stuk f 1.95

Idem, 25 k Ω f 1.—
500 Ω m. middenaftakking f 1.50

Miniatuur potentiometers:
50 k Ω , 200 k Ω , 300 k Ω p. st. f 0.75

Meet-pot.meter 50 k Ω , 10 W f 7.50
Ker. cond. 3×1500 pF f 0.30

$2 \times 44 \mu$ F + 6μ F f 1.75
Elco's 450 V: $2 \times 16 \mu$ F f 1.75

$2 \times 8 \mu$ F f 1.75 — 32μ F f 1.50
50 μ F 35 V f 3.75 16 μ F 50 V f 1.25

200 μ F 150 V - bipolar f 1.25
Transistor elco's: 2, 3, 4 en 5 μ F
Per stuk f 0.45

ROTERENDE OMVORMER - input 24 V
11 A; output 220 V 200 W 50 Hz wissel,
m. ontstoring in waterd. kast f 95.—

Belling Lee plug, 7 p., compl. f 1.75
Amphenol coax plug f 0.95

Pelker min. microfoonplug f 3.—
Telefoonkabel 18-aderig, p.m. f 0.20

Idem, 24-aderig, p.m. f 0.25
(deze bovenstaande kabel alleen per
10 meter l)

KABEL, afgeschermd, 6-aderig, waar-
van 2 apart afgeschermd. p. m. f 1.25

Telefoonkabel 40-ad. p.m. f 1.25
Afgeschermd draad, p.m. f 0.20

Afgeschermd draad, hitte- en zuurbe-
stendig, per meter f 0.45

9-aderig telef.kabel, p. meter f 0.60

Gepantserd 24-ad. kabel p.m. f 1.25
Montagedraad 3×10 m, Rood, Geel

en Blauw f 1.50
Twinlead 300Ω , per meter f 0.15

Sound Power Tele Microfoon f 7.50
Amphenol UHF zend coax. NIEUW

52Ω 1 kW per meter f 1.25
 52Ω 500 watt per meter f 0.90

52Ω 300 watt per 15 meter f 10.—
 52Ω 300 watt per meter f 0.80

75 Ω 300 watt per meter f 0.80
19-set zend/ontv. - comm. controlbox
en variometer f 52.50

Gestab. voedings-unit PP 651/TLR 1.
Input 115 V, output ca 450 V, 750 mA,
6,3 V, 34 A. Buizen: $4 \times 5R4$ wgy, $4 \times$
 $6AS7g$, $5 \times 12AX7$, $2 \times OB2$, $2 \times 6X4w$

Deze set weegt ca 75 kg. f 125.—
Relais v. modelbest. enz. f 4.25

Miniatuur tellers f 1.75
Siemens relais v. modelbouw: 2,5 k Ω
 $2 \times$ maak en breek - Gewicht: 30
gram f 7.50

Vlakgelijkrichecellen
Cel M30 C900 f 3.50

B250C130 f 4.95
B30 C275 f 2.75 Cel 500 V 5 mA f 3.75

Meetcellen voor Japanse meetinstru-
menten f 2.25
Kristaldiode OA55 f 0.75

SIEMENS TRANSISTOREN TF65 f 5.50
TF77 f 7.50 TF80 f 8.50

Transistorhouder f 0.25
Triode v. modelbesturing XFG1 f 8.50

BUIZEN

VRAAG ONZE LIJST MET

speciale aanbiedingen

Weer in voorraad: TELESCOOP Elbouw
M 17, geschut-prismakijker. Vergroot
 10×50 ; m. ingeb. filters. Ook als
telescope te gebruiken. De voorraad is
beperkt! f 47.50

TRANSISTOREN TK334-OC44 f 3.75
TK339-OC71 f 3.— TS66-OC72 f 3.25

NOVAL VOETEN bakeliet f 0.20
Min. VOETEN bakeliet f 0.18

NOVAL VOETEN keramisch f 0.35
TS115/APS2F antenne v. bromfiets
radio f 2.75

Radlosonde - Zender AN/AM F2B
in plastic kastje, compl. m. buizen;
CK5875 en CK5703. Freq. 400—450 kC.

Barometer, temp.meter, relais, enz.
Ideaal v. modelbouwers f 19.75

Geén postorder onder f 2.50

Polymeter - B

20.000 $\Omega/V =$ 2000 $\Omega/V \sim$

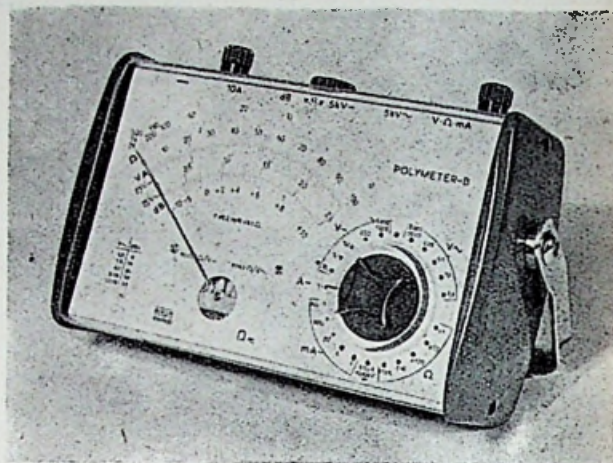
Universeel meetinstrument voor radio en TV

31 meetgebieden voor:
gelijk- en wisselspanning tot 5000 V
gelijkstroommetingen tot 10 A
weerstandmetingen tot 20 M Ω alsmede
output -10 tot +62 dB
hoogspanningmetingen tot 20.000 V
met extra probe

UITVOERIGE BROCHURE OP AANVRAAG

NIEAF

UTRECHT



Robuust draaispoel-kernmagneetsysteem Schokbestendig
Draagbeugel is tevens standaard Eénknops-bediening

Instrument; netto prijs

f 230.-

PERSONEELSADVERTENTIES

TNO

Bij het INSTITUUT TNO VOOR WERKTUIGKUNDIGE
CONSTRUCTIES, Prof. Mekelweg 2, te Delft, kunnen
worden geplaatst:

1. Onderhoudsmonteur

Tot diens taak zal behoren het uitgeven, het inne-
men en het onderhoud van meetinstrumenten en het
onder leiding verrichten van moeilijke reparaties
en ombouw van instrumenten.

Opleiding: LTS - machinebankwerker. Zij, die bo-
vendien ervaring hebben op het gebied van een-
voudig elektronisch werk, genieten de voorkeur.
Militaire dienstplicht moet vervuld zijn

2. Medewerker v.d. huish. dienst

Hij zal o.a. tot taak krijgen:

- behulpzaam zijn bij interne en externe exped.
- schoonmaken
- het verzenden en ontvangst nemen van nieuwe
en gebruikte materialen, instrumenten, enz.

Het bezit van rijbewijs B/C/D en E zal op prijs
worden gesteld. Militaire dienstplicht moet zijn
vervuld.

Brieven met volledige inlichtingen te richten tot
de directeur van bovengenoemd Instituut, Post-
bus 29, Delft.



Bij het LABORATORIUM ELEKTRONISCHE ONTWIK-
KELINGEN VOOR DE KRIJGSMACHT, Haarlemmer-
straatweg 7, Oegstgeest, kunnen worden geplaatst

A. enige

TECHNISCHE AMBTENAREN

voor het assisteren van de ingenieurs en/of het
zelfstandig leiding geven bij ontwikkelingswerk-
zaamheden op het gebied van radio-, radar-, regel-
techniek en rekenapparatuur.

VEREIST: dipl. H.T.S. elektrotechniek, middelb. ra-
diotechnicus of gelijkwaardige opleiding.

B. enige

RADIOTECHNICI

voor het assisteren van ingenieurs en technische
ambtenaren bij de onder A genoemde werkzaam-
heden.

VEREIST: dipl. radiotechnicus N.R.G. of gelijkwaar-
dige opleiding. Ervaring op het gebied van de
elektronica strekt tot aanbeveling. Eigenhandig
geschr. soll. onder no. 03470/7672 (in linkerboven-
hoek env. en brief) te richten aan het bureau
Personeelsvoorziening v.d. Rijksoverheid, Pr. Mau-
ritslaan 1, Den Haag.



Bij het **MEDISCH-FYSISCH INSTITUUT TNO** te Utrecht kan worden geplaatst een

RADIOTECHNICUS

die zal dienen mede te werken aan het ontwerpen van medische elektronische apparaten en het monteren van prototypen.

Leeftijd max. 30 jaar. Dipl. radiotechnicus NRG en enige jaren ervaring vereist.

Brieven te richten aan de Directeur van het Medisch-Fysisch Instituut TNO, Da Costakade 45, Utrecht.



Technische Hogeschool Delft

Bij de afdeling der **ELEKTROTECHNIEK** kan worden geplaatst:

a. een TECHNISCH MEDEWERKER

die zal worden belast met assistentie bij het practicum en toezicht op de ontwikkeling en onderhoud van apparaten.

VEREIST: diploma H.T.S. (elektrotechniek of radiotechniek) en enige ervaring in de elektronica; belangstelling voor microgolfttechniek en radar.

Aanstelling zal, afhankelijk van leeftijd en ervaring, geschieden in het technische ambtenaren rangenstelsel.

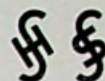
b. een RADIOTECHNISCH MEDEWERKER

die zal worden belast met het onderhoud van de apparatuur en de leiding over twee technici.

VEREIST: diploma radiotechnicus N.R.G. of P.B.N.A. enige ervaring in en ruime belangstelling voor de microgolfttechniek en de radar. Aanstelling zal geschieden in de rang van hoofdtechnicus.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134, Delft.

Voor a onder no. E19/1955 en voor b onder no. E20/1955 — in linker bovenhoek env. en brief.



SIEMENS

**NEDERLANDSCHE SIEMENS
MAATSCHAPPIJ N.V.**

vraagt voor haar afdeling

ANTENNES

enige met deze techniek bekend zijnde

electro-technici

en wel voor het geven van montageaanwijzingen resp. het inregelen van centrale antenne-systemen. Kennis van radio- en televisietechniek is noodzakelijk.

Leeftijd tot ca. 30 jaar.

Na een zekere inwerkperiode wordt een zelfstandige en interessante werkkring geboden.

Uitvoerige met de hand geschreven sollicitaties onder vermelding van ref. CA - te richten aan de Directie van de Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V., Postbus 1068, Den Haag.



Bij de instrumentele afdeling van het **KONINKLIJK NEDERLANDS METEOROLOGISCH INSTITUUT** te De Bilt, kunnen worden geplaatst:

a. een TECHNISCH AMBTENAAR

b. een RADIOTECHNICUS

c. een RADIOMONTEUR

Vereisten voor a: dipl. H.T.S. en grondige kennis van elektronica;

voor b: dipl. technicus N.R.G.;

voor c: dipl. monteur N.R.G. en enige ervaring op het gebied van elektrisch installatiewerk strekken tot aanbeveling.

Eigenhandig geschreven sollicitatie, gericht aan de Hoofddirecteur van het K.N.M.I. onder nummer 03561/7672 (in linker bovenhoek env. en brief) in te dienen bij het bureau Personeelsvoorziening v.d. Rijksoverheid, Pr. Mauritslaan 1, Den Haag.

RIJKSUNIVERSITEIT TE GRONINGEN

DE CENTRALE ELEKTRONISCHE DIENST vraagt voor
spoedige indiensttreding een

electronicus

(radio technicus)

die gedetacheerd zal worden op het
Zoölogisch Laboratorium te Haren.

Aanstelling in de rang van technicus B. Sollicitaties
met volledige inlichtingen te richten aan het
Natuurkundig Laboratorium, Westersingel 34,
Groningen

ERRÉTJES

78 ct. p. regel. Abonnees gratis
tot 8 regels, bij opgave 50 ct. per r. inclusief
over adm.kosten; elke volgende regel kost f 0.75

Wie helpt radio-amateur?

Patiënt die reeds 10 jaar in
een ziekenhuis ligt en die
zich niet kan veroorloven
radio-onderd. te kopen, zag
zich gaarne in het bezit van
enig dump.mat. b.v. voeding
bzn, R's en C's, enz. enz.

GEVRAAGD

Gevr. KSB DG7-32. J. v. Gogh
Brugstr. 16 - Mierlo - N-Br.

G.1276 Duitse zend/ontv.ap-
parat. uit de jaren '40—45.
Defect geen bezwaar.

G.1275 Onderd. v. Herx-rec.
o.a. vliegwielen en as. Of
iemand die dit vliegwielen kan
draaien (kost-opgave); of
Petrovox dek (2e hands).

G.1278. Afscherming v. 3BP1
eventueel m. buis.

AANGEBODEN

A.1279 Compl. schrift. cursus
TV-techn. (NRG) f 25.—
1000 R's f 5.—

Aangeb. Garrard Transcrip-
tion 301 draaitafel m. orig.
p.u. + stereo-el. in luxe
pickup-meubel, waarin verst.
kan worden gebouwd. Meu-
bel en draaitafel in st. v. nw.
Heeft gekost f 975.- nu f 450.-
Tel. K20 - 223484 - 719501

Aangeb. gestab. voed. 350 V
200 mA, met 1X AZ50, 2X
85A1, 5X UL41. Geeft 7 X
gestab. spann. f 48.- remb.
Van Aniel, Whmstr. Aniel
N-Br. Tel. 01832 - 318.

Aangeb. Compl. TV-bouwsæt
(m. kast) Videomaster f 250.
20 W verst. m. luidspr. micr.
stand. en kabel f 105.- Gla-
diolenstr. 56, Lisse. Telefoon
(02520) 3794.

A.1274 Bandrec. (nieuw m.
gar.) f 120.- goedkoper dan
nieuwprijs.

A.1270 Dubb. V-ant. 2-deks
v. band 1, 3 en FM f 27 50

A.1271 10 W Philips LSP type
9845/100 f 10.—

A.1275 Spiegeltelescoop
vergr. t. 250X op stat. f 200.-

TNO

HET VEZELINSTITUUT TNO zoekt voor zijn afdeling
ELECTRONICA een

MONTEUR

die belast zal worden met de bouw en het onder-
houd van elektronische instrumenten. Diploma NRG
vereist. Zij, die ervaring op dit gebied hebben,
genieten de voorkeur.
Uitsluitend schriftelijke sollicitaties met volledige
inlichtingen en opgave van laatstgenoten salaris,
te richten aan de afdeling Personeelszaken, Post-
bus 110, Delft.



Technische Hogeschool Delft

Bij het LABORATORIUM VOOR TECHNISCHE FYSICA
(Werkgroep Instrumentatie)

kan worden geplaatst een

TECHNISCH MEDEWERKER

VEREIST: Diploma H.T.S. Elektrotechniek of daar-
mede gelijkstaande ontwikkeling en belangstelling
voor analoge- en digitale meet- en rekenproble-
men. Ervaring op transistorgebied strekt tot aan-
beveling.

Aanstelling zal geschieden in het technische amb-
tenaren-rangenstelsel. Schriftelijke sollicitaties te
richten aan het Hoofd van de afdeling Personeels-
zaken, Julianalaan 134, Delft, onder vermelding van
no. H.8/6190.



ELECTRONISCH LABORATORIUM MYELAR

Prins Hendriklaan 2 - UTRECHT
TELEFOON 26523

LINEAR HIFI-VERSTERKERS o.a. Diatonic 10 W f 230.—
L1 10 10 watt met correctie filter f 245.—
L10 met losse voorversterker f 260.—
Conchord 30 watt f 285.—
L50 50 watt f 340.—

Nu ook leverbaar:

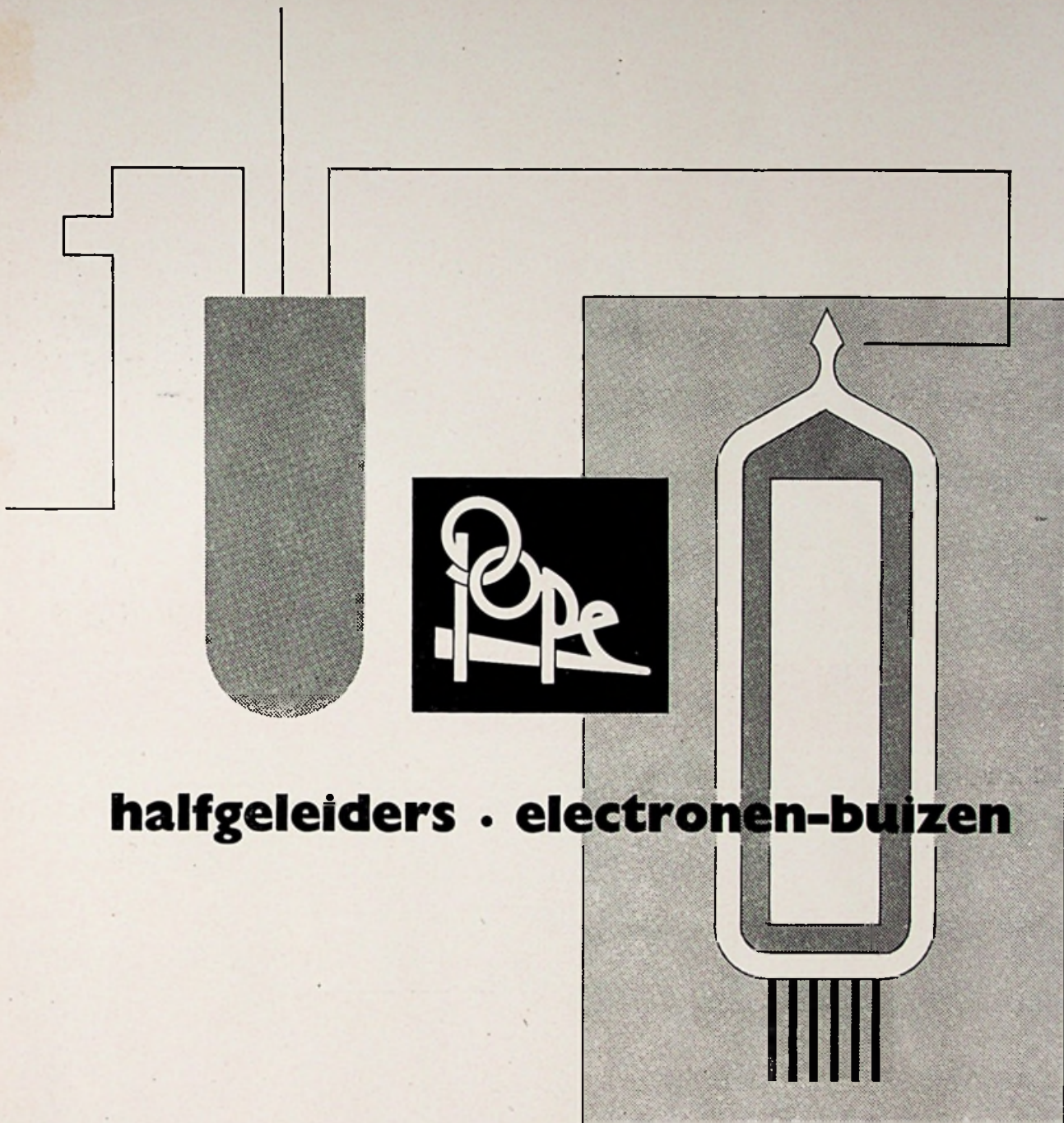
MYELAR klankzuilen, afm.: 75×25×11 cm f 110.—
impedantie 15 of 1,7 Ω

MYELAR L.S.-kastje 25×25×11 cm f 37.—
impedantie 5 Ω

A.1277 Voor minder dan de **A.1272** Goed spelende auto-
halve pr. weg. emigr. nieuw-
ste Ph. Hifi-comb. Verst. 10
W; pl.spel. acoust.box, van
f 690.- voor f 325.- ook afz.

Aangeb. Electronisch orgel;
ook kast m. toetsen en con-
tacten. z. mool. t.e.a.b. ook
ruilen. Tel. 020 - 56485


A.1280 Rad.gram. comb. en
25 W Unitran versterker.



halfgeleiders · electronen-buizen

Als het gaat om kwaliteit, duurzaamheid en service, dan bent u bij Pope aan het goede adres.

BIJ POPE KOMT U NOOIT TEVERGEEFS!

Radoma n.v.  Amsterdam

De beste

band draagt dit kenmerk



Magnetophonband
BASF



Dit kenmerk betekent dat iedere band, voordat U hem koopt, op zijn electro-acoustische eigenschappen is gecontroleerd. Het bandtype LGS is bestemd voor snelheden tot 4,75 cm/sec. en lager.

De hoge coërcitiefkracht van de magnetische laag maakt het mogelijk, ook bij lage snelheid het totale frequentiegebied van de recorder te bestrijken.

Het loodje aan de band is een bewijs dat deze niet eerder is gebruikt.

Vraag Uw handelaar om brochure met prijslijst.



Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.
L U D W I G S H A F E N A. R H E I N

IMPORTEUR: N.V. COLOR-CHEMIE, ARNHEM, POÏTBUS 19