

RADIO

6e JAARGANG
NOVEMBER 1958

11

85 cent
15 B.fr

ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK, POPULAIR, WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA

DAT IS STEREO!

ACOUSTISCHE
PROBLEMEN

RONDOM
STEREOFONISCHE
WEERGAVE

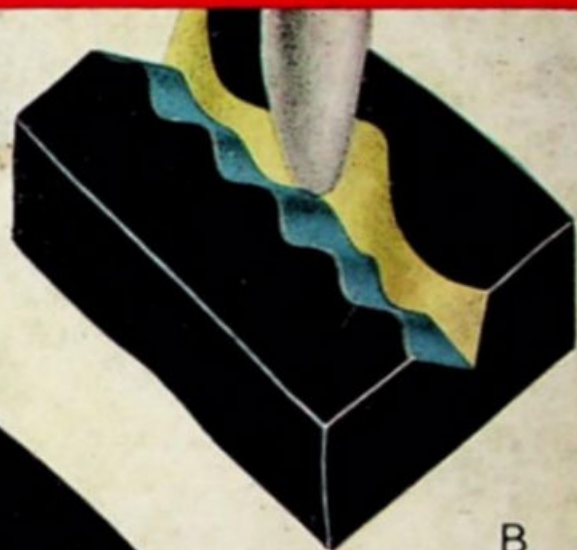
NIEUWE
ONTWIKKELINGEN VOOR
STEREO BIJ
RADIO-OVERDRACHT

DE UITGANGSWERSTAND
VAN DE
KATHODE VOLGER

3-KANAALSEFFECT
MET
2-KANAALSSTEREO

In Flip-Flop
STEREO-ADAPTOR

EXTRA **STEREO** NUMMER



B



A



Menuet STARE

WAAROM is de MENUET de meest gevraagde platenspeler?

OMDAY dit apparaat een buitengewoon aantal kwaliteiten bezit, zowel electrisch als mechanisch

① De AUTOMATISCHE STOP werkt met een verbluffende zekerheid en is geheel onafhankelijk, zowel van de grootte der plaat als van de breedte der opname.

De werking van dit systeem heeft een dubbel effect:

- a) uitschakeling van de stroom op de motor met
- b) tegelijkertijd uitschakeling van de weergave door kortsluiting van de pickup.

DUS GEEN NAKRASSEN

② Geen plateau, maar vliegwiel, waardoor regelmatig lopen (speciaal op 33 toeren) gegarandeerd wordt.

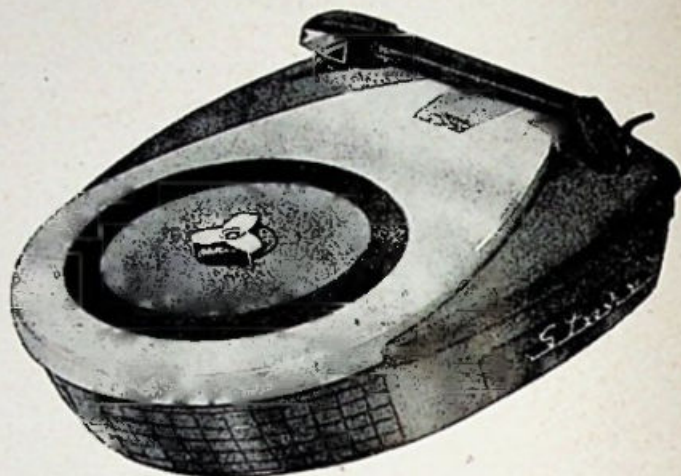
③ Vliegwiel op kogel gelagerd.

④ Gramfoonplaat rust op rubberrand, waardoor een minimum aan stofdeeltjes in langspeelplaten.

⑤ Het BEDIENINGSHEFBOOMPJE der verschillende snelheden heeft extra een „0-stand“, waarbij:

- a) het rubber aandrijfwieltje ontkoppeld wordt

DE GRAMFOON WELKE DOOR HAAR ELEGANTE UITVOERING EN PRACHTIGE KWALITEIT IN EEN RECORDTIJD DE WERELD VEROVERDE



b) de stroom geheel wordt uitgeschakeld en

c) de pickup-arm op zijn steuntje ver-grendeld wordt.

⑥ De pick-up is uitgevoerd met het nieuwste RONETTE turn-over element, type T. O. 400 OV, waardoor bijzonder gave weergave.

⑦ De MOTOR is 4-polig met een belangrijk startvermogen. Het geheel is op bijzondere wijze uitgewerkt om de z.g. „rumble“ en „wow“ terug te brengen tot het peil van professionele apparaten.



DAAROM heeft de MENUET zich zeer terecht aan de kop van 's werelds beste platenspelers geschaard.

BOVENDIEN gaat er van de uitvoering een bijzondere charme uit waarbij een soberheid van lijnen en een luxueuse afwerking samengaan.

Leverbaar in drie modellen t.w.

A. „MENUET“ geschikt voor inbouw

Afm. : 30 X 25,5 X 10,2 cm

Bestelnummer : 11.200 f 82.50

B. „MENUET“ gemonteerd op luxe voet

met snoer en stekkers;

Afm. : 30 X 25,5 X 10,5 cm

Bestelnummer : 11.202 f 95.—

C. „MENUET“ Standaard, kolfer met kunstlederen bekleding. Compleet m.

snoer en stekkers.

Afm. : 32,5 X 29 X 11,5 cm.

Bestelnummer 11.203 f 99.50

Waar niet verkrijgbaar, vrage men ons rechtstreeks aan, waarna wij verkoop-adressen zullen verstrekken.

MENUET
PLATENSPELERS
ook leverbaar voor
6 VOLT!

in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: Wat is Hifi?	687
Dat is Stereo	688
Acoustische problemen rondom Stereofonische weergave	690
Bino-mono filter	694
Stereo-versterker van Telefunken	691a
Flip-Flop: Stereo-adaptor	693a
Berekening van een basreflexkast	695
Dat is A-E	697
TV-ontvanger FUTURA II (90° afbuiging) door P. Vijzelaar	699
Nieuwe ontwikkelingen voor Stereo bij radio-overdracht	701
TV-reflexontvanger SIMPLEX door J. H. Jansen	703
Dat is T&H	708
De uitgangsweerstand van de kathodevolger door J. Roorda	709
A-E GRAM Stereo Editie	712
Junior Electronica	713
3-kanaalseffect met 2-kanaals Stereo	711a
Geluidsinstallatie voor kwaliteitsweergave door D. Stenhuis	713a
Handel en Industrie	715
Lezerspost	717

De voorplaat staat in het teken van de stereofonie en de benodigde vierkleuren clichés werden welwillend beschikbaar gesteld door AEG/Telefunken.

UITGAVE:

TECHNISCHE UITGEVERIJ W I M A R

Voiserstraat 2 - Postbus 14 - Haarlem
Telefoon 130 84 - Postgironr 43 59 12
Bank: Slavenburgs Bank N.V. Haarlem

Jaarabonnement f 8.50 (12 nummers)

Alle abonnementen dienen op 31 december af te lopen. Een abonnement voor 11 nummers bedraagt f 7.75, enz. (dus steeds f 0.75 minder)

Dpl. militairen: alleen bij adressering aan ligplaats f 6.— per jaar. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.20 te worden bijbetaald.

BELGIE: Jaarabonnement B.Fr. 150
Benelux f 11.— per jaar.

Agentschap voor België:
DE INTERNATIONALE PERS - Antwerpen
PCR 403672 - Cogels Osylei 40
Telefoon 395895

ADVERTENTIES:

L. G. WELSH

Hooftweg 345, Amsterdam, Telef. 84863

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:

Th. A. J. WALLER, Haarlem
H. VAN DER VELDE, Bussum
H. J. DE BONT, Haarlem
J. VISSER, Haarlem

MEDEWERKERS:

Dr. E. DE BOER, Amsterdam
J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, Den Haag
W. VAN BUSSEL, Amsterdam
J. H. VAN DOORNE, Soest
H. DORREBOOM, Hilversum
J. TH. ENDEBURG, Haarlem
M. GERRITSEN, Den Haag
J. VAN HERKSEN, Eindhoven
J. H. JANSEN, Amsterdam
Ir. M. POLAK, Den Haag
J. ROWALD, IJmuiden
J. D. STIL, Meerveldthoven
W. TEBRA, Zaandam
J. M. F. VAN DER VEN, Parijs
C. A. WOLS, Aalst (N.-B.)
P. VIJZELAAR, Hilversum
JAC. WIGMAN, Amsterdam
G. E. W. DE WIJS, Harderwijk

ILLUSTRATIES:

J. BOLLAND, Haarlem
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

DRUKKERIJ: SWART - Haarlem

LIJST VAN ADVERTERENDERS:

Amroh, Muiden	727
Audium - Amsterdam	719
Berec batterijen	684
Blessing Etra - Rotterdam	716
Bovema - Heemstede	728
Brema - Amsterdam	682
Brema - Amsterdam	726
C. G. E. - Den Haag	684
Dankelschijn - Amsterdam	720
Djie, fa. K. S. - Amstelveen	682
Egel Electronics - Amsterdam	725
Erré'tjes	723
Hacousto - Den Haag	682
Hapé n.v., Amsterdam	719
Haraf Radio - Den Haag	678
Hercules Radio - Hilversum	725
Lenissen Radio - Amsterdam	724
Luxor, App.fabriek - Haarlem	725
Marco Radio - Haarlem	685
Merkadvententies	684
Messa - Rotterdam	714
Naho, v/h L. de Lange - A'dam	682
Personeelsadvertenties	726
Pertrix batterijen	711
Philips n. v. - Eindhoven	680
Philips n.v. - Eindhoven	686
Radoma NV - Amsterdam	712a
Red Star Radio Den Haag	719
Rema Electronics - Amsterdam	683
Reysen, J. Th. van - Delft	681
Robot, Techn. Ind. - Amsterdam	725
Siemens Ned., Den Haag	683
Stuut en Bruin - Den Haag	723
Tewea - Amsterdam	721
Transtec - Delft	711a
Unitran n. v. - Weesp	681
Valkenberg - Amsterdam	722
Wimar uitgeverij - Haarlem	706
Wimar uitgeverij - Haarlem	717
Witte kat batterijen	695



Stentorian

EEN „OPMERKELIJKE” HI-FI LUIDSPREKER

MULDER-HARDENBERG
AMSTERDAM

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

Zelf maken met PHILIPS bouwdozen

Voor amateurs (juniores en gevorderden) stelt Philips een serie bouwdozen ter beschikking, die uitmunten door kwaliteit en weldoordachte opzet.

Voor de juniors

Pionier

Philips junior-bouwserie

(niet solderen!) bestaande uit:

- PIONIER I** — junior-radio met diode en kristaltelefoonje f 13.75
- PIONIER IA** — aanvullingsdoos om van de PIONIER I een PIONIER II te maken f 16.50
- PIONIER II** — junior-transistorradio (complete collectie) f 27.50
- PIONIER IIA** — aanvullingsdoos voor uitbreiding van de PIONIER II tot PIONIER III (junior-transistorradio met luidspreker f 19.75

★ Handleidingen afzonderlijk verkrijgbaar a f 0.60, f 1.— en f 1.25.

* Vraag de folder „PHILIPS PIONIER-SERIE“—EL 59 aan bij Philips Nederland n.v., afdeling Voorlichting in Eindhoven.



Voor de meer gevorderden

PHILIPS

Een interessante reeks bouwdozen voor het zelf maken van verscheidene toestellen

BOUWDOOS AG 2046
voor het zelf samenstellen van een platenspeler met 4 draaisnelheden, inclusief opnemer-element en boormat. ... f 45.—

* Vraag de folder „PHILIPS BOUWDOZEN“ — EL 58, aan bij Philips Nederland n.v., afdeling Voorlichting, in Eindhoven.

★

Philips bouwdozen zijn verkrijgbaar bij de radiohandel

AFM 4

- een AM/FM-ontvangtoestel, van klasse; lange midden- en korte golf en FM-band; ferroceptor; ruime stationsnamenschaal. In drie pakketten a f 75.—. Handleiding f 2.—

AFM 4 - plano

- onderdelen-collectie voor het ombouwen van een bestaande AFM4 tot plano-model met extra mogelijkheden. Prijs: inclusief bouwbeschrijving: f 29.75

HF 10

- 10 watt balansversterker met EF86, ECC83, 2 x EL84. In twee pakketten a f 90.— en f 85.—. Handleiding f 1.50

FM 2

- een compleet voorzetapparaat voor FM-ontvangst. Aan te sluiten op versterker of radio-toestel. Prijs: f 89.—. Handleiding f 1.50

FM 1

- gemonteerde afstemeenheid voor een zelf te maken FM-voorzetapparaat, f 39.75, (incl. bouwbeschrijving).

PHILIPS NEDERLAND n.v. - EINDHOVEN

STEREO-BOUW-ELEMENTEN



Technisch Bureau J. Th. VAN REYSEN - DELFT - Telefoon 01730-22678

Gasthuislaan 214



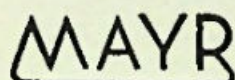
Stereofonische opname/afspeelkop voor high fidelity bandrecorders type ST-RP.

Spleet 0,005 mm. Crosstalk (overspreken van de kanalen onderling): 40 dB. Zeer breed frequentiebereik. Bruto prijs, inclusief inkapseling in mu-metaal: f 108.60



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

Bruto prijs is slechts f 98.50



Instrumentschakelaars voor stereo-toonregeltrappen, Edeltropen perlinax; type HP 6211, normale uitvoering. Bruto prijs f 9.25

Keramiek met massief zilveren contacten en plexiglas stoikap over de contactbaan; stuifinrichting eventueel eenvoudig te verwijderen. 1 deks, 2 x 13 contacten.

Bruto prijs f 21.—



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

type 207 2x 1 MΩ lin f 3.90

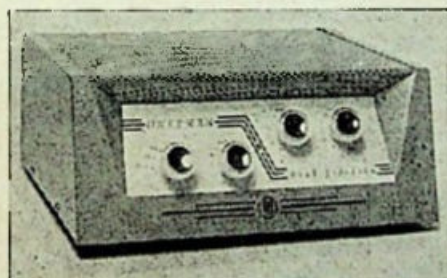
type 207 2x5 MΩ lin f 3.90

type 207 2x0,5 MΩ lin f 3.90

type 207 zz 2x1,3 MΩ aft. op 300 kΩ log. f 5.10

type 208 2x0,5 MΩ met sch. f 6.—

Wie luisteren kan,



kiest....UNITRAN

DE NIEUWE VERSTERKERS

4 - 15 - 30 WATT (ook stereo)

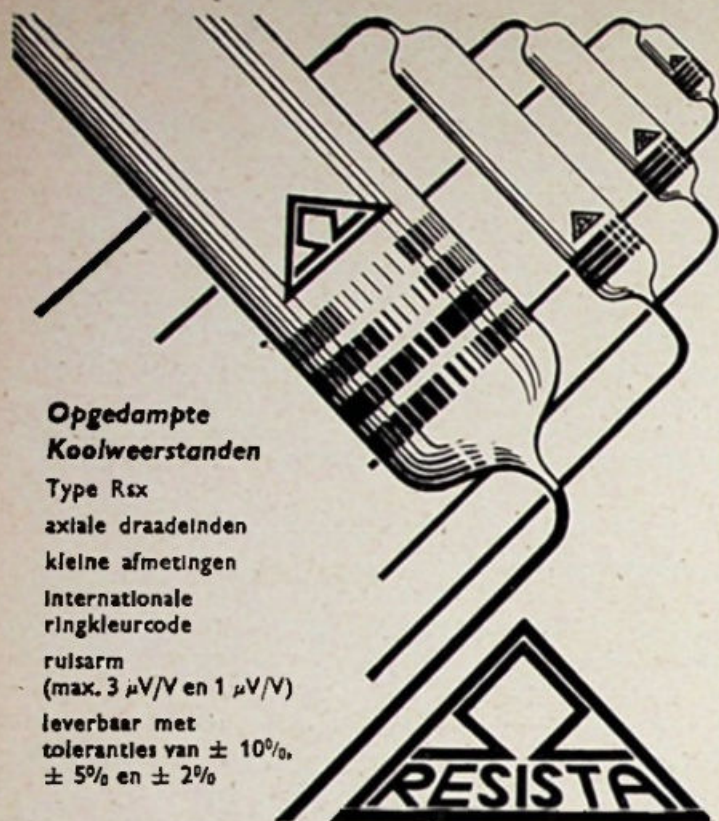
ZELLATON LUIDSPREKERS en PICKERING PICKUPS

voor wie het VERSCHIL kan **HOREN**



VRAAGT DEMONSTRATIE BIJ UW HANDELAAR, OF SCHRIJFT AAN:

UNITRAN N.V. OSSENMARKT 30 WEESP TEL. (02940) 2808



**Opgedampte
Koolweerstand**

Type Rxx
axiale draadeinden
kleine afmetingen
Internationale
ringkleurcode
rulsarm
(max. 3 μ V/V en 1 μ V/V)
leverbaar met
toleranties van $\pm 10\%$,
 $\pm 5\%$ en $\pm 2\%$

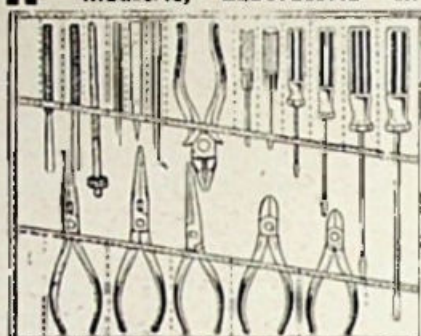
FIRMA K. S. DJIE

Postbus 19 - Amstelveen

Telefoon (02964) 3490

BERNSTEIN SUPER gereedschap

Onontbeerlijk bij de werkzaamheden in de
Industrie, Laboratoria en Service-diensten



Afstrip-tangen

TRIMMER-SETS
voor Radio- en
T.V.-Service

Vraagt prijslijst

Alleenverkoop
voor Nederland:

— BREMA — Amsterdam - Tel. 020-720752

Hacousto-Holland

transportabele
hi-fi versterkers
voor netvoeding en
accu-batterij

PRINSEGRACHT 40 - DEN HAAG

TELEFOON 01700.114044 · POSTBUS 447

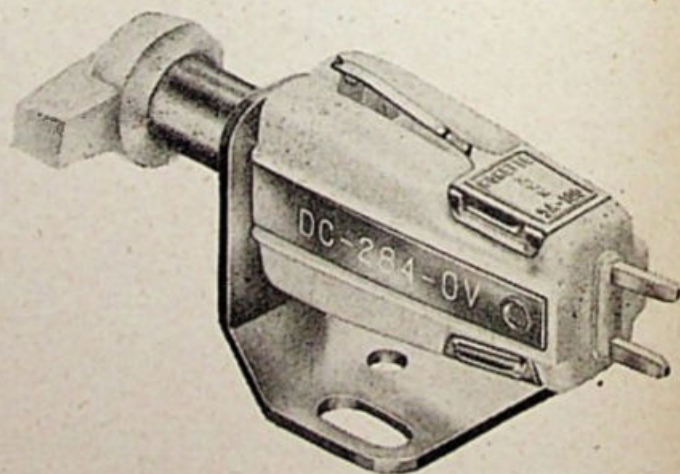


ZWITSERS FABRIKAAT

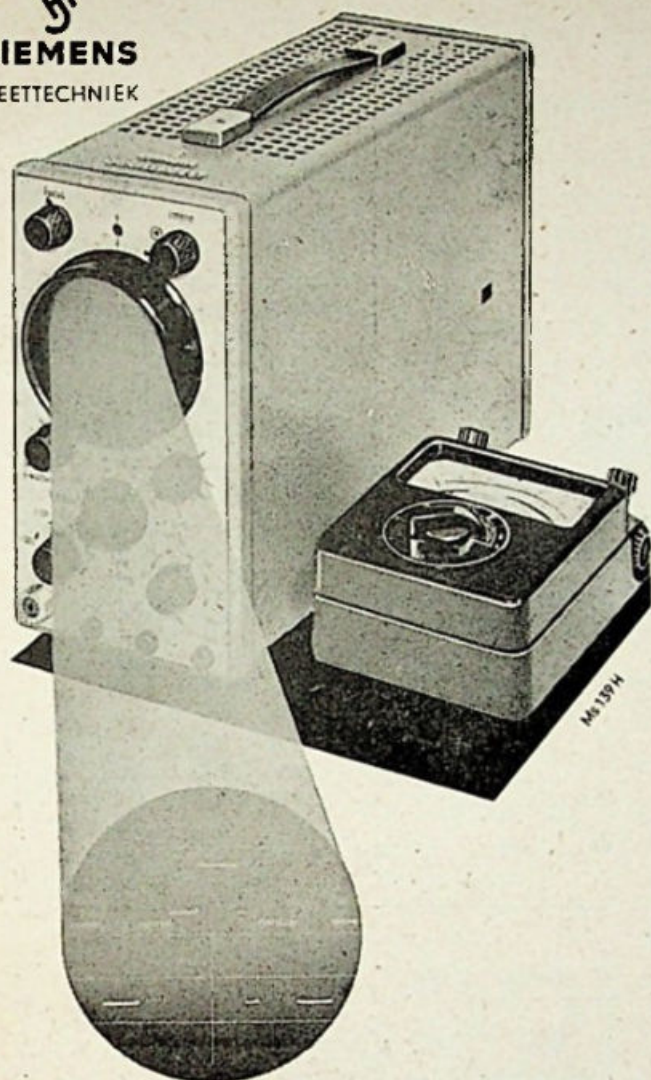
wordt nu geleverd met het nieuwste
RONETTE-clip element
(gemakkelijk uit te wisselen saffieren)
ZONDER prijsverhoging leverbaar in
STEREO

LENCO

de platenspeler voor degenen die
kwaliteit verlangen



N.V. N.A.H.O. (v/h L. de Lange), Prinsengracht 797-799, Amsterdam, Telefoon 48973



SIEMENS OSCILLARZET

Ideaal voor werkplaats, laboratorium, radio- en TV-service

Omschakelbare Y-versterker

frequentiebereik: 1 Hz - 5 MHz (3 dB)

bij een gevoeligheid van ca. 12 mVeff/cm

frequentiebereik: 2 Hz - 600 kHz (3 dB)

bij een gevoeligheid van ca. 2 mVeff/cm

Tijdbasis

stapsgewijze en continu regelbaar

Synchronisatie

intern positief of negatief en extern

Vlak beeldscherm 70 mm diameter

Aansluitspanning

110 - 125 - 220 - 250 V, 50 Hz

Deze Siemens elektronenstraaloscillograaf **Oscillarzet** is bovendien zeer eenvoudig te bedienen.

Vraagt onze brochure SH 4278a

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
POSTBUS 1048 - 's-GRAVENHAGE - TELEFOON 163850
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESellschaft
BERLIN - MÜNCHEN

DUAL - STEREO

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL

DUAL - STEREO

Nieuw STEREO Platenwisselaar Model 1004S/KS2

'n Geheel nieuw
DUAL model, speciaal
ontworpen voor
stereofonie.

Speelt alle soorten
platen,
stereo,
monauraal (zowel micro
als normale groef)
en dat met zelfde
toonkop.

Eenvoudige bediening
met drie druktoetsen.
Wisselt 10 platen
gemengd van formaat van
17 tot 30 cm.

Voorzien van speciale
schakelaar:
stereo/mono.

Het in deze wisselaar
voor het eerst gebruikte
DUAL element CDS-320
geeft een verbluffende
stereoweergave.
Maar ook de monaurale
weergave van dit
tweevoudige element
is briljanter.

Pris
DUAL stereo-wisselaar
1004S/KS voor inbouw
f 162.—

Atwerpsspindel AS-3 voor
wisselen 45 toeren platen
extra f 12.—

Houten podium U-2 f 12.90
Koffer, type 131 f 21.—

Import:

REMA ELECTRONICS
Telefoon 734848
Amsterdam-zuid

Merken van wereldfaam verkrijgbaar in Nederland bij:



Magnetophonband

BASF

N.V. ING. BUREAU CONNECTOR
PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C.)
Telef. 34088



CONDENSATOREN

Fa. K. S. DJIE



POSTBUS 19 - AMSTELVEEN
Telefoon (02964) 3490

TECHNIEK & HOBBY

Het ideale hobbyblad 1 5,- per jaar



Bandrecorderspoelen
en opbergdozen in alle soorten

N. V. ING. BUREAU CONNECTOR
PRINSENGRACHT 634 AMSTERDAM-C
Telef. 34088

ANTIFERENCE

TIKO

BEEKLAAN 394
DEN HAAG

REMA

DUAL
TOWA
HEATHKIT
IRISH TAPE
ILSE
G.E.C.
A.K.G.

Bronck-
horststr. 14
Amsterdam



BANDRECORDERS

N.V. ING. BUREAU CONNECTOR
PRINSENGR. 634 AMSTERDAM (C.)
Telef. 34088



WEERSTANDEN

FIRMA K. S. DJIE

POSTBUS 19 - AMSTELVEEN

Telefoon (02964) 3490



BEEKLAAN 394
DEN HAAG



HAPROKO
MONTELBAASTR. 4
AMSTERDAM-C.



LUIDSPREKERS

TECHN. BUR. UYLENBURG
JORDENSTRAAT 69, HAARLEM



TELESCO
TV en FM
antennes

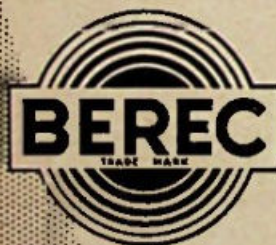
A. Kuiper, Prinsengr 537
A'dam Tel. 31936
H'lem Tel. 10577

Inblid
banden
en
opberg
mappen



**TECHNISCHE
TRANSFERS**
Uitgev. WIMAR
HAARLEM

Voor economisch gebruik:



BATTERIJEN.

De batterijen met
de langere levensduur



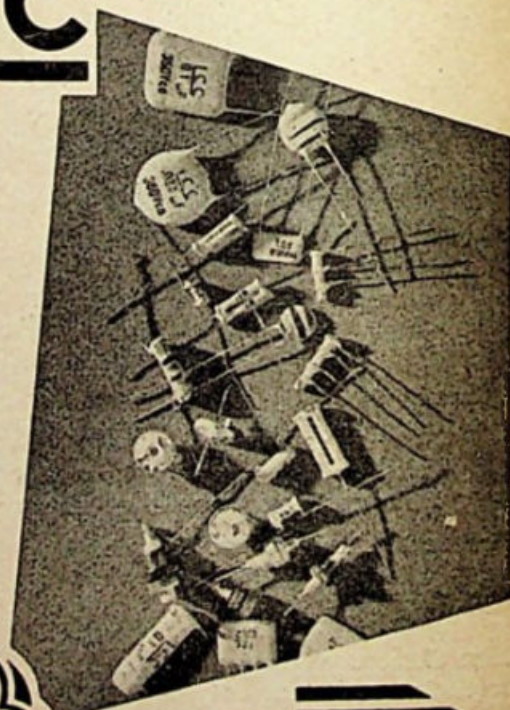
8122
22.5 v
26 x 16 x 51 mm

LP U2
1.5 v
Diam. 34
x 61 mm

LCC



N.V. C.G.E. - Koninginnegracht 64 Den Haag
Tel. 112010

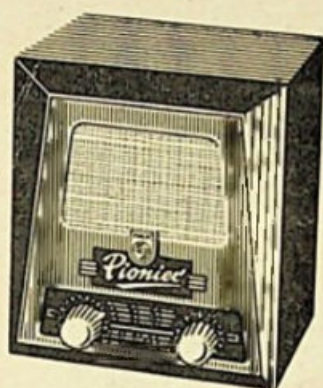


Doe het zelf

maar dan goed

**Bouwt met PHILIPS bouwdozen
en onderdelen uw elektronische apparatuur**

Voor de beginners zijn er



***Pionier* bouwdozen**

- | | | |
|--------------------|--|---------|
| PIONIER I | ♦ germaniumdiode-ontvanger | f 13.75 |
| PIONIER IA | ♦ Vult doos I aan tot de transistor-radio van Pionier II | f 16.50 |
| PIONIER II | ♦ Is Pionier I en IA in één doos | f 27.50 |
| PIONIER IIA | ♦ vult doos II aan tot transistor-radio voor luidspreker-ontvangst. | f 19.75 |

Voor de meer gevorderden

is er de **AFM-4 bouwdoos** (f 225.—). Deze kan besteld worden in 3 pakketten en bevat alle onderdelen, incl. buizen en luidspreker. Hiermee bouwt u een ultra moderne 4 banden druktoets-super met FM-band en ferrietantenne. Gescheiden regeling voor lage- en hoge tonen. Prijs per pakket f 75.—

FM 2 BOUWDOOS

Een complete collectie onderdelen (incl. buizen en voeding) voor een ongevoelbaar goede FM-tuner welke kan worden aangesloten op de pickup-aansluiting van uw toestel of een versterker. De unieke prestaties van dit apparaat zijn al meer bekend dan zijn uitzonderlijk lage prijs, n.l. slechts f 89.—
Een complete collectie onderdelen (incl. buizen en grijze hamerslag lak kast)

HF 10 BOUWDOOS

voor het bouwen van een sublieme 10 watt balans-versterker, met een karakteristiek recht van ± 10 Hz tot ± 30.000 Hz. Leverbaar in twee pakketten:
Pakket I f 85.— - pakket II f 90.—

PICKUP MOTOR-ONDERDELEN

Bevat 1 motor (4 snelheden) bijpassend plateau en hifi-pickup f 45.—

TRANSISTOR-SUPER-ONDERDELEN

Voor de bouw van een transistorsupertje. Antennestaaf + spoel f 1.50
Oscillatorspoel f 1.80 — MF-spoel f 3.— — Detectorspoel f 3.— — Ingangstrafo f 4.20 — Uitgangstrafo f 4.20 — Duo-cond. f 4.80.

Voor al deze bouwsets zijn uitgebreide tekeningen en bouwbeschrijvingen beschikbaar.

Philips bouwsets, onderdelen, luidsprekers en complete apparaten worden u onder volle garantie geleverd door



RADIO MARCO HAARLEM

NAUSSAULAAN 10

TELEFOON 11433

GIRO 400183

Postorderverzending door geheel Nederland onder rempours, of na voorafgaande betaling. Bij bestellingen boven f 25.—, portokosten voor onze rekening.

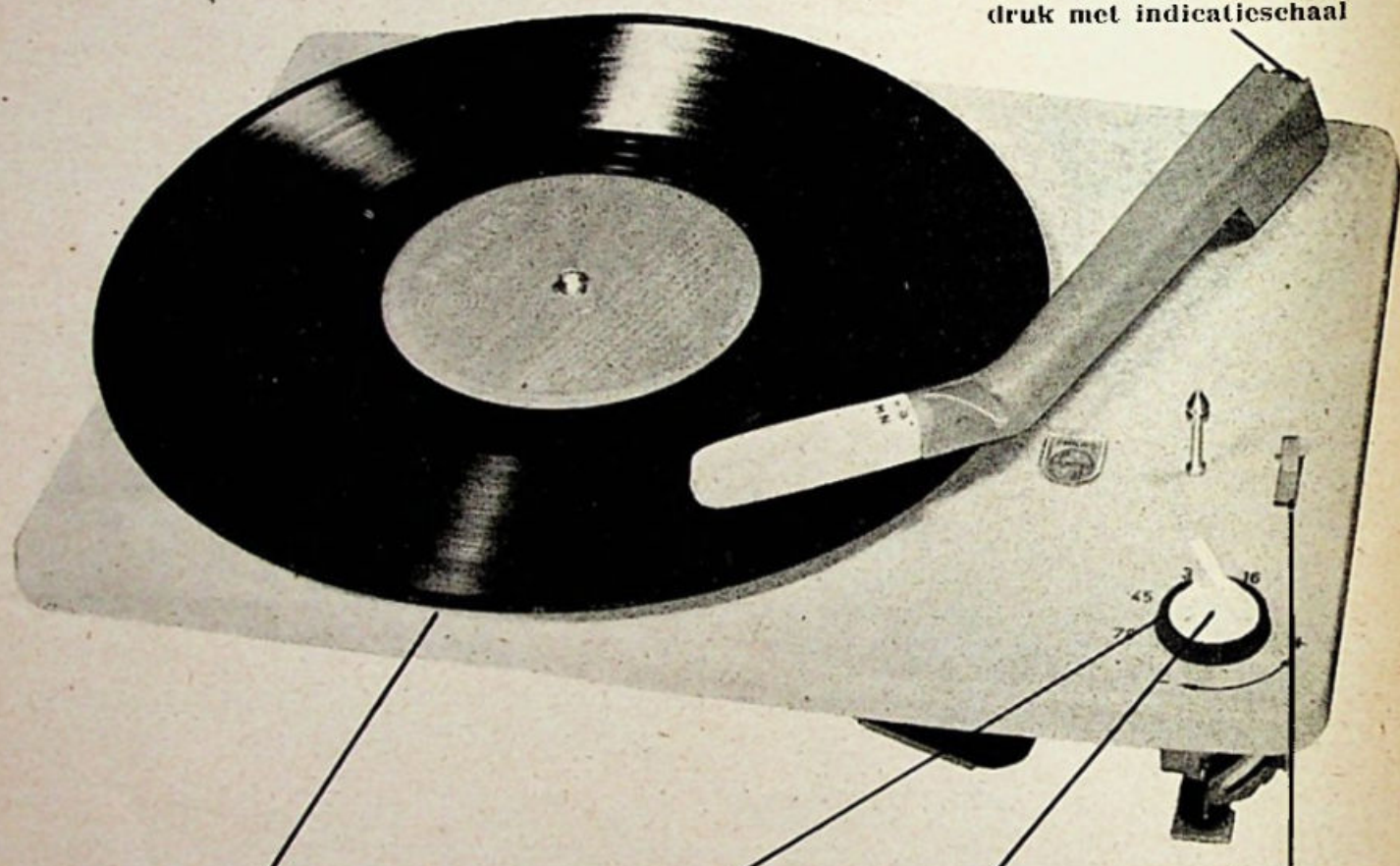
De beste platenspeler voor uw stereo-installatie is de

nieuwe Philips platenspeler

AG 2009 voor inbouw f 89.-

AG 2210 op voet met dek-
sel en draagbeugel f 119.-

kartelschroef voor conti-
nue regeling van de naald-
druk met indicatieschaal



extra zware draaitafel
van speciale aluminium
legering met rubbermat

draalbare ring voor fijn-
regeling van de snelheid
snelheidsschakelaar

hefboom voor opzetten en
afnemen van de naald,
waardoor plaatbeschadi-
ging uitgesloten is

PHILIPS GRAMMOFOONS



geschikt voor stereo weer-
gave

geheel nieuwe symmetri-
sche inductie motor

automatische ontkoppe-
ling van het aandrijf wiel
tussen draaitafel en mo-
torpoelle

Wat is hi-fi?

Zo langzamerhand zijn we zo ver gekomen, dat het woord HIFI elke betekenis gaat missen. Een versterker, hoe deze ook mag klinken is niet verkoopbaar, als het woord HIFI er niet aan is verbonden.

Het woord HIFI is synoniem geworden met versterker, zodat het begrip „hifi-versterker“ bijna een pleonasme lijkt.

En toch zouden we zo graag een versterker, die werkelijk aan alle eisen voor een zo natuurgetrouw mogelijke weergave voldoet in een groep willen onderbrengen.

Het lijkt gemakkelijk om minimum eisen vast te stellen; een frequentiebereik tot 20 kHz, een vervorming beneden 1 % bij 70 % van het maximale vermogen, enz. Doch door de steeds verder gaande ontwikkeling, zowel op het gebied van kwaliteitsonderdelen, buizen etc, alsook van de registratiemediën voor plaat en band maken, dat deze eisen al spoedig te laag zijn.

Daarbij komt, dat onze eisen voor stereo, vooral bij het begin, weer veel soepeler mogen zijn omdat tekortkomingen bij dit nieuwe medium aan onze oren voorbijgaan.

In wetenschappelijke kringen gaan thans steeds meer stemmen op over een uitbreiding van het frequentiegebied tot ver boven de gehoorrens. Dit lijkt absurd, doch proeven hebben bewezen, dat een frequentie van 25 kHz, al is deze dan niet hoorbaar, toch wel „voelbaar“ is. Uiteraard zullen de eisen voor een normale (betaalbare) huiskamerinstallatie beperkt blijven, doch het streven naar een volkomen natuurgetrouwe weergave zal voor professionele doeleinden blijven bestaan.

De normale apparatuur zal zich hieraan optrekken zodat de algemene kwaliteitsnorm hoger komt te liggen.

Internationaal vastgestelde Hifi-normen lijken dus overbodig, omdat ze na een beperkte tijd weer verouderd zullen zijn. Toch wil de deskundige koper graag weten waar hij aan toe is. Het beluisteren van verschillende versterkertypen kan verkeerd worden beoordeeld ook al, omdat de verkoper de voor hem meest aantrekkelijke installatie zo gunstig mogelijk zal demonstreren.

De enige oplossing uit dit vraagstuk lijkt ons dan ook gelegen in het toevoegen van een „visitekaartje“ aan de versterker. Zoals van buizen en transistors de karakteristieken beschikbaar worden gesteld, zo kan men elke versterker voorzien van een opgave van zijn eigenschappen, vastgesteld door een onafhankelijke instantie of, indien deze eis te zwaar zou zijn, door een vakkundig samengesteld en controleerbaar rapport.

Het ontwerp van de versterker eist nauwkeurige metingen; welk bezwaar is er om deze metingen bekend te maken?

Een fabrikant van versterkers, die zichzelf respecteert, zal er niet voor uit durven komen, dat zijn product niet aan alle eisen voldoet.

Bovendien zal het vertrouwen ten aanzien van deze fabrikant door deze handelwijze toenemen.

Het certificaat van „hoge betrouwbaarheid“ zal direct terugslaan op de fabrikant zelf. We weten dan nog wel niet wat HIFI is, maar daar tegenover weten we in ieder geval wat we ontvangen voor het uitgegeven bedrag.

DAT IS STEREO

Wie nu juist de eer voor zich persoonlijk kan opeisen van het idee voor het 45° stereo-systeem voor grammofoonplaten, is nog niet recht duidelijk, doch in ieder geval is het patent in handen van de Amerikaanse Westrix-fabriek.

Dat stereo er zou komen was zeker. Het was mogelijk via de bandspeler stereo te horen en de resultaten waren wel zodanig, dat de meer populaire plaat ook met één enkele groef stereo moest kunnen weergeven.

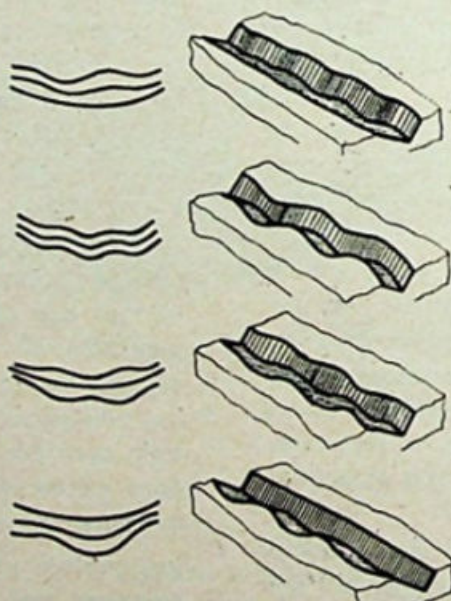
Enige jaren geleden zette „Cook” reeds de eerste schreden op het stereo-pad. Op de plaat waren twee banden gesneden, een voor links en een voor rechts.

Met een dubbele pickup, waarvan de elementen op 5 cm naast elkaar werden gemonteerd, konden deze platen worden afgespeeld. Het succes was slechts matig.

Er werden toen ook reeds proeven genomen met twee signalen in één groef. Het ene signaal werd normaal gesneden; dus horizontaal, als een rivier over de plaat slingerend, het andere signaal werd verticaal gesneden dus berg-en-dal-systeem van de allereerste platen.

Toch zaten er juist aan dit systeem grote problemen vast. Het horizontale snijden is namelijk veel gemakkelijker dan het verticale, zodat het gelijk houden van de beide signalen bijna onmogelijk werd.

Columbia Broadcasting System (CBS) had hiervoor zelfs een speciale opname- en weergave-techniek ontwikkeld, die neerkwam op een vóór- en achtersignaal in plaats v. links/rechts. Bovendien werd stereo pas realiseerbaar geacht, als het „compatible” was, hetgeen wil zeggen, dat met de pickup ook normale platen moesten kunnen worden afgespeeld. Daarom bleek het horizontaal/verticaal systeem onbruikbaar, tenzij men het compromis van CBS zou aanvaarden.



Doch zelfs CBS was ervan overtuigd, dat de voor/achter-weergave niet te vergelijken was met de links/rechts weergave. Toen Westrix dan ook haar systeem bekend maakte, voelde ieder dat dit het dan wel was.

Westrix kanteelde namelijk de HV-snede een achtste slag (45°), zodat beide signalen zowel verticaal als horizontaal werden gesneden.

Wat belangrijk was: beide signalen waren nagenoeg hetzelfde.

Het Westrixsysteem werd op een internationale conferentie aanvaard en daarmee werd de stereo in het begin van dit jaar gepopulariseerd.

Een zeer interessante mogelijkheid werd op dit congres nog naar voren gebracht door CBS, die werkelijk veel stereo heeft gedaan, namelijk om het ene signaal te planten op een draagfrequentie van 15.000 Hz, omdat inmiddels het platenmateriaal wel een frequentie van 30.000 Hz zou toestaan. Aangezien de plaat daardoor belangrijk duurder zou worden en vooral hoge eisen aan de afspelerapparatuur zouden worden gesteld, ging dit plan niet door en werd het het werkelijk eenvoudige Westrix-systeem.

Uiteraard zitten er ook aan dit systeem haken en ogen, hetgeen ge-

Modulatie rechtergroefkant

Modulatie van gelijksignaal in fase

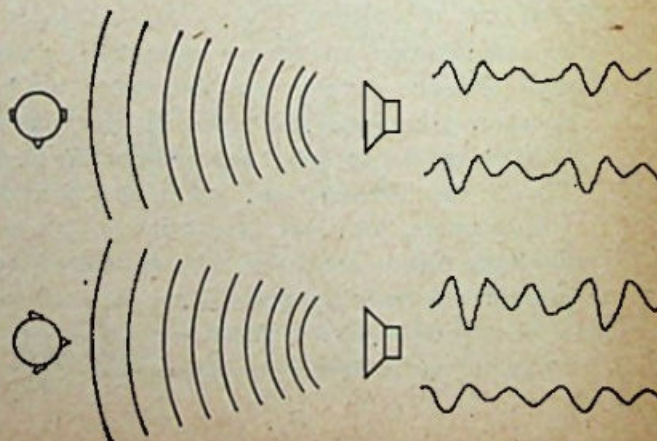
Idem in tegenfase

Modulatie linkergroefkant



Microfoto van een 45° stereo grammofoonplaat met gemoduleerde groeven.

Wanneer men naar de luidspreker kijkt zullen beide oren hetzelfde oscillogram noteren. Bij een kwartslag wending zal het linkeroor direct horen, terwijl het rechteroor nu slechts weerskaatsingen noteert



openbaard wordt door het frequentie-bereik, dat in het huidige stadium nog niet ver boven 6000 Hz komt.

Het bijzondere van stereo is echter, dat dit niet opvalt, zelfs bij nauwkeurig beluisteren. Het gehoor wordt namelijk zodanig „ bezig gehouden ” door de stereo-indruk, dat vervorming of die nu ligt in het frequentiebereik of ontstaat door intermodulatie binnen veel ruimere grenzen mag vallen dan normaal bij éénkanaalsweergave.

Stereo is geen spelletje, zoals dagbladen en omroepbladen ons willen verzekeren.

Hierin werd namelijk gesuggereerd, dat stereo er is om een plaats van het geluid vast te leggen. De oorzaak zit hier in de uitleg van stereo. Zodra we stereo duidelijk willen maken, dienen we te bewijzen, dat we met twee oren horen; dat een geluid, dat rechts van ons optreedt in het linkeroor een fractie van een seconde later hoorbaar is.

Men had er meteen bij moeten vertellen dat we ons dit normaal niet realiseren; dat er ook links van ons geluiden optreden; dat al die geluiden samen de ruimte vullen en dat we op die manier ruimtelijk horen.

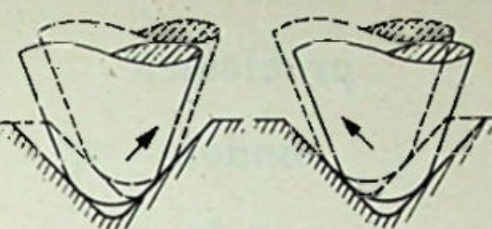
Dit is immers juist de verdienste van stereo; we horen de muziekreproducties niet meer uit één gat in een kastje komen, maar horen nu met beide oren, zodat het lijkt alsof er geen luidsprekers bestaan.

De weergave lijkt natuurlijker dan ooit, zelfs als die wordt verricht door een in verhouding slechtere installatie dan we gebruikten voor éénkanaalsweergave.

Het lijkt op een loftrampet, die voor stereo geblazen wordt, doch de misvattingen die er bestaan ten aanzien van de stereo zijn zo groot, dat we ze hierbij trachten recht te zetten. Terug naar de verwezenlijking van de 45° techniek.

kanaal 1

kanaal 2



De naald in de stereogroef bij modulatie van de linkergroefwand en daarnaast van de rechtergroefwand.

In de praktijk bleek, dat het snijden van de 45° groef niet zó lastig was als oorspronkelijk werd vermoed. Bijna gelijktijdig kwamen de eerste proef-exemplaren op de markt van verschillende Europese en Amerikaanse merken.

Op de tekening is duidelijk gemaakt, hoe de stereogroef in elkaar zit. Het komt er op neer, dat de wallekant die aan de binnenzijde van de plaat zit voor het rechteroor bestemd is, de andere groefzijde voor het linkeroor.

Het pickup-element moet natuurlijk in staat zijn om deze beide kanalen uit elkaar te houden en dat terwijl het slechts één naald mag bezitten!

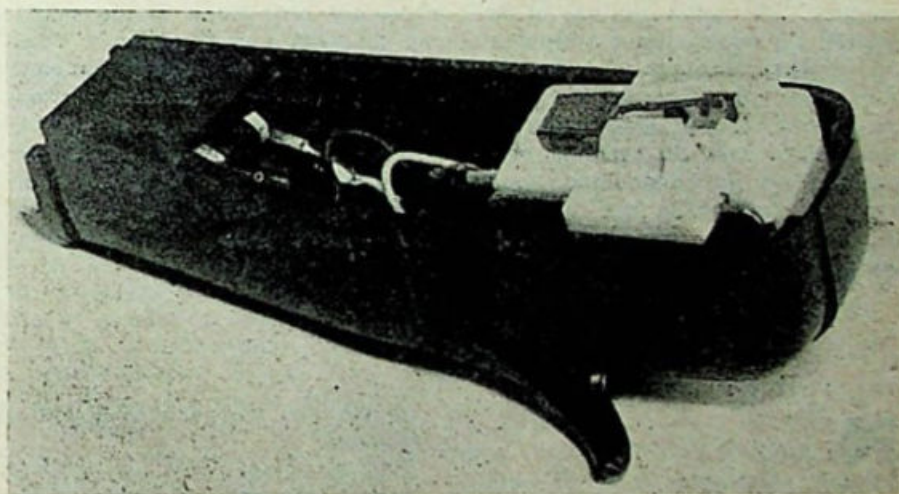
Het duidelijkst wordt dit getoond door een magnetisch element, waarvan de tekening de opstelling laat zien in het HV-systeem en daarnaast voor 45°.

Op gelijksoortige wijze werken de kristal-elementen en het Electrovoice-keramisch element. Het ligt in de lijn der verwachting dat zowel plaat als pickup in de loop der jaren nog belangrijke verbeteringen zullen ondergaan, doch gezien de relatief lage prijzen waarvoor thans beide verkrijgbaar zijn, is het zaak de dure verbeteringen niet af te wachten.

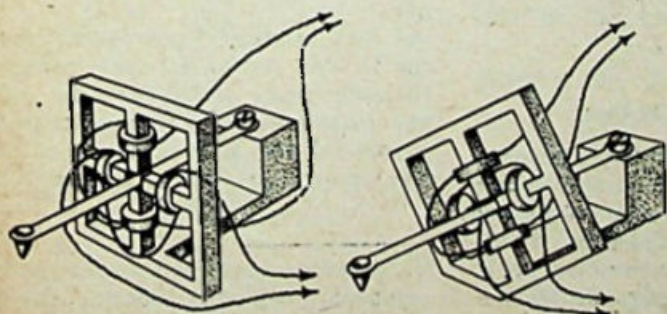
Het systeem blijft hetzelfde.

Proeven met drie kanalen (via de band) hebben bewezen, dat langs die weg geen verbeteringen te wachten zijn. Een grote verbetering is dit gezien de extra hoge kosten beslist niet.

Stereo is er thans en zal in de toekomst een belangrijke plaats in de audio-sector innemen!



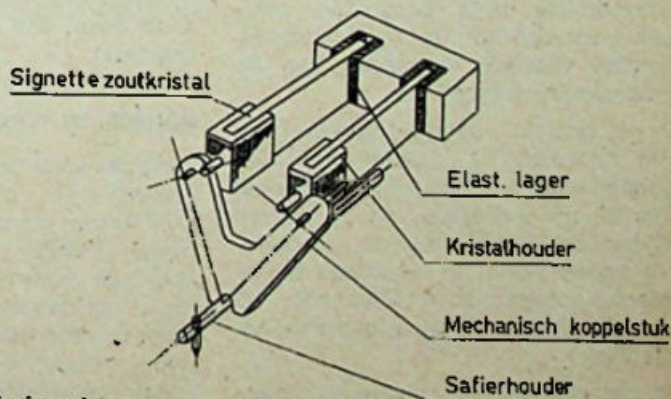
Ronette Stereo-element in de kop van een Lenco Discophile toonarm.



90°

45°

Magnetisch systeem v. hor./vert. -weergave en idem v. 45° weergave.



Opbouw van kristalelement

problemen

rondom

stereofonische weergave

Op de FIRATO 1958 is het grote publiek geconfronteerd met een nieuw weergave-systeem: DE STEREOFONISCHE WEERGAVE. Volkomen nieuw mogen we eigenlijk niet zeggen; de stereofonische opname en weergave is al een tiental jaren oud. Een verbreiding op grote schaal was echter niet mogelijk omdat geen voldoende commerciële basis aanwezig was. Het bleef bij incidentele experimenten, zoals de stereo-uitzendingen van de N.R.U. over de beide Hilversums en het aan de markt komen der stereo-bandrecorders. Zelfs kwam een min of meer uitgebreid programma op de markt waarbij de muziek reeds stereofonisch op de band was opgenomen. Voor de serieuze amateur was dus enkele jaren geleden de mogelijkheid aanwezig zich op stereofonische weergave te concentreren. (Bekendheid op dit gebied verwierf onze medewerker G. de Bruin, red.). Het grote publiek was echter voor dit systeem ongeïnteresseerd, waarschijnlijk omdat de aanschaffing der benodigde apparatuur vrij kostbaar was. De grote stoot voor de verbreiding der stereofonische weergave werd in het begin van dit jaar gegeven toen de gramfoonplaten-maatschappijen aankondigden, dat ze stereofonische platen op de markt gingen brengen.

Nu staan we in Nederland voor het feit, stereofonie is er en bereikbaar voor allen met een gemiddelde beurs. Wij willen hier echter niet de commerciële zijde bespreken, maar ons beperken tot de technische aspecten, speciaal verbonden aan de weergave-problemen.

Het is duidelijk, dat aan de weergave van stereofonisch opgenomen muziek geheel andere eisen worden gesteld dan bij de weergave van één-kanaal overdracht. Deze eisen bij stereofonie liggen echter in hoofdzaak bij de electro-acoustische transformatie, bij de luidsprekers en de luidspreker-opstelling.

Al het overige, de opnemers, platen-spelers, versterkers e.d. benodigen een kwaliteit als we eisen voor de normale één-kanaals Hifi-apparatuur.¹⁾ Ook de luidsprekerbehuizing kunnen

we aan onze klassieke Hifi-opvattingen onttrekken.

Zoals we straks zullen zien, is het belangrijk, dat de uitgestraalde energie van beide luidsprekers of luidspreker-groepen absoluut gelijk is. Dit stelt hoge eisen aan de volume- en toonregelaars.

VOLUME- EN TOONREGELAARS

Wanneer deze als tandem zijn uitgevoerd, moet de weerstandswaarde t.o.v. elkaar bij elke graad verdraaiing binnen enkele procenten gelijk blijven. Aan deze eis voldoen de tot nu toe in de handel verkrijgbare tandem-potentiometers beslist niet.

Als toonregeling zal de met schakelaars uitgevoerde Videldeertoonregeling voor stereofonie dus ideaal zijn, immers bij voldoende tolerantiebegrenzing van weerstanden, capaciteiten en zelfinducties, zal bij een ge-

lijke stand ook een gelijke frequentie-kurve aanwezig zijn.

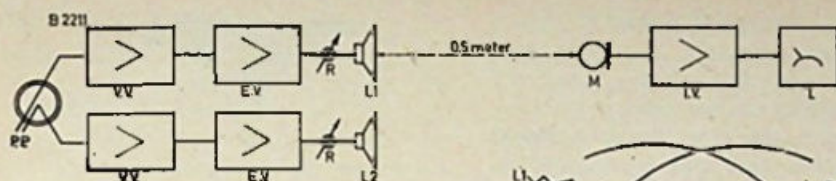
Prettig is ook, dat door de hoge tegenkoppelingsfactor de buistoleranties praktisch van geen invloed zijn. Voor de volumeregeling is een dergelijke regeling, dus met weerstanden in logaritmische opvolging aan te bevelen. Bij enge toleranties der gebruikte weerstanden is dan ook bij tandemregeling een absolute gelijkloop verzekerd.

GELIJKE ENERGIE-UITSTRALING

In de uitgang van elk laagfrequent-kanaal zal een niveauregelaar nuttig zijn om, samen met de eindversterker de uitgestraalde geluidsniveaus op gelijke hoogte te brengen. Dit kunnen eenvoudige draadgewonden potentiometers zijn met schroefdraaier instelling omdat ze slechts éénmaal worden ingesteld. Iedereen zal deze instelling niet zonder meer kunnen doen, omdat het instrumentarium ontbreekt; dat zal uw eerste gedachte zijn!

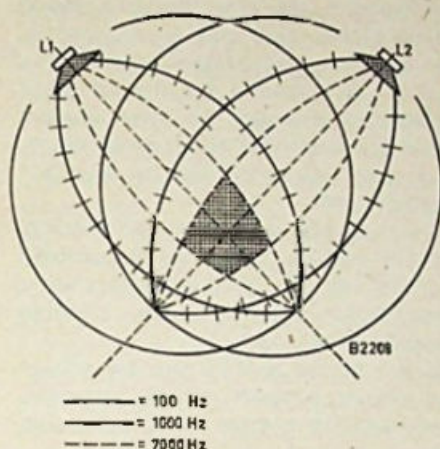
Het lijkt evenwel ingewikkelder dan het is. We kunnen n.l. een normale kristalmicrofoon gebruiken die aan een extra versterker met indicator is gekoppeld. Het gaat immers niet om een optekening van de precieze fre-

¹⁾ Bij luisterproeven is ons duidelijk gebleken, dat een minder goede weergave door stereofonie in grote mate wordt ondervangen. Om deze reden zijn wij de mening toegedaan, dat een goede geluidswaergave met stereofonie goedkoper is te verwachten dan via de één-kanalige waergave.



Figuur 1

- PP = stereo pick-up
 VV = voorversterker
 EV = eindversterker
 R = niveauregelaar
 L1 L2 = luidsprekers
 M = microfoon
 IV = indicator-versterker
 I = indicator



Figuur 3

quentiekarakteristiek maar om de onderlinge gelijkheid van de uitgestraalde geluidsdruk. Als indicatie kan een outputmeter dienen of een afstemmoog, e.d. Een geijkt meetinstrument is niet nodig; zelfs een normale voltmeter, welke geschikt is voor wisselspanning, doet goede diensten!

Om bij deze niveau-instelling de invloed van de weergave-ruimte te beperken, moet de microfoon niet te ver van de luidspreker worden geplaatst (zo'n 50—100 cm geeft goede en betrouwbare resultaten). In figuur 1 zien we een blokschema van de meetopstelling. (Amateurs helpt elkaar! Niet iedereen heeft 3 versterkers!)

Trouwens, in het uiterste geval kunnen we de laagfrequent-uitgang van ons radiotoestel gebruiken, de micro-

foon op de pickup-ingang en de indicator over de extra luidspreker-aansluiting. Denk aan de acoustische terugkoppeling, de luidspreker van het radio-apparaat uitschakelen.

DE LUIDSPREKER

We hebben nu dus een gelijklopende volume- en toonregeling en ons uitgangsniveau hebben we ook op gelijke sterkte aangepast. Nu komen we aan de belangrijkste factoren, die, welke met de luidsprekeruitstraling en opstelling in verband staan.

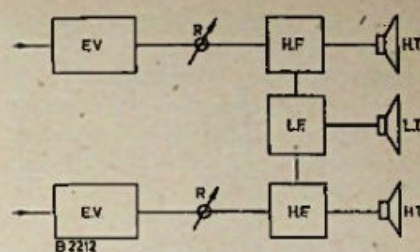
Als luidsprekers kan men twee z.g. breedbandtypen gebruiken elk in een daarvoor geëigende kast. We kunnen ook twee gecombineerde hoogtoon-bastooncombinaties nemen, alles in de uitvoering zoals we ze aanvaarden in de huidige Hifi-techniek voor éénkanaalsoverdracht maar dan in duplo. Financieel kan dit begrijpelijkerwijze op bezwaren stuiten. Geen nood, we kunnen het ook af met één basspeaker en twee hoge toon-luidsprekers!

BENEDEN 300 HZ G E E N S T E R E O

Het is namelijk zo, dat het aandeel, dat de lage frequenties hebben in het z.g. richtingshoren vrij klein is. De grens, waar het richtingshoren ophoudt, is moeilijk te bepalen; praktische experimenten geven als resultaat, dat bij frequenties beneden de 250—300 Hz het richteffect onmerkbaar wordt.

Wanneer wij het systeem nemen met één basluidspreker, dan zullen we de overgangsfrequentie dus in dit bereik moeten kiezen.

Hieruit volgt, dat we de gebruikelij-



Figuur 2

- EV = eindversterker
 R = niveauregelaar
 HF = hoogdoorlaatfilter
 LF = laagdoorlaatfilter
 HT = hoge tonen luidspreker
 LT = bas luidspreker

ke hoogtoon-luidspreker voor dit systeem niet goed kunnen toepassen.

LAGERE KRUISFREQUENTIE

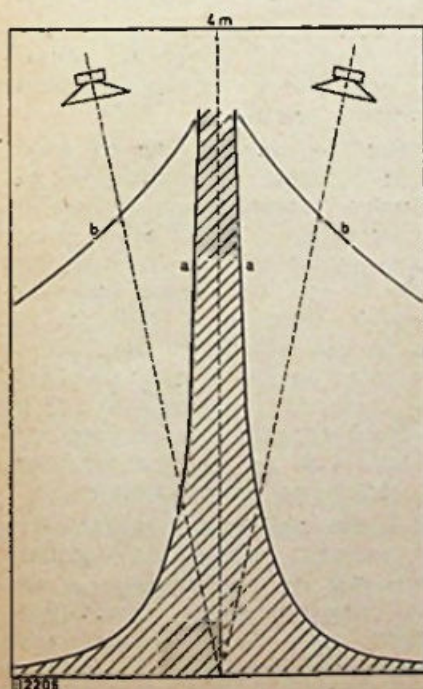
Bij deze ligt de onderste grensfrequentie meestal rond de 1500—2000 Hz. Het beste nemen we als hoogtoon-unit een kleine dynamische speaker van 10—12 cm doorsnede, waar de onderste grensfrequentie ligt bij 100—150 Hz.

In figuur 2 geven we een blokschema van dit systeem.

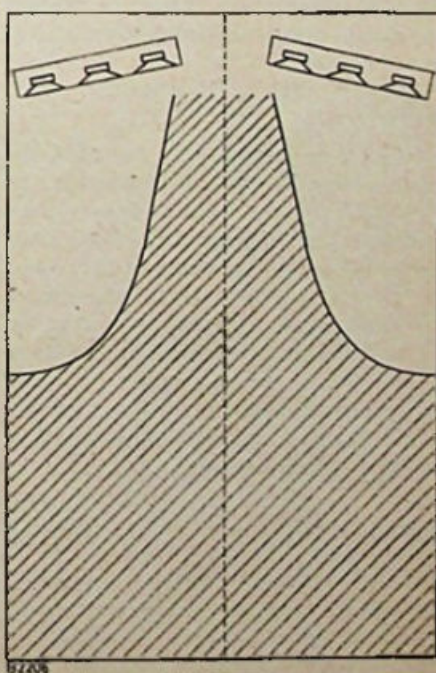
In beide uitgangskanalen wordt een scheidingfilter geschakeld met een overgangsfrequentie van ca 300 Hz.

De lage frequenties worden gemeenzaam naar de basspeaker gevoerd. Zoals gezegd, is dit systeem uit gelukkig oogpunt het voordeligst.

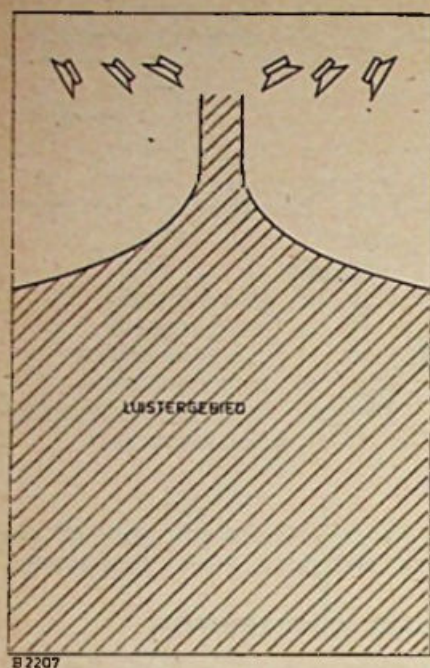
Persoonlijk zijn wij van mening, dat ook de lagere frequenties, alhoewel



Figuur 4



Figuur 5



Figuur 6

in mindere mate van invloed, voor het richtingseffect toch van belang kunnen zijn.

Een installatie met twee geheel geheel gescheiden luidsprekergroepen zal kwalitatief betere resultaten geven, doch ten aanzien van de hogere kosten is het verschil relatief klein.

LUIDSPREKERS IN FASE

Komen we aan het volgende punt, dat onze opmerkzaamheid verdient. De luidsprekers of luidsprekergroepen zullen in fase moeten werken.

Wanneer dit niet het geval is, krijgen we een vervormd geluidsbeeld, het orkest wordt als het ware uit elkaar getrokken, het „middeneffect“ ontbreekt.

Dit effect noemen we ook wel eens het „spring-effect“. Het geluid „springt“ van links naar rechts, we hebben geen gesloten geluidsfront meer. Het vaststellen of de luidsprekers in fase werken is een beproefde methode ons allen welbekend. In ons geval kunnen we het doen met een gelijkspanningsbron (batterij o.i.d.) van ca 0,5—1 V een praktisch lege batterij dus en deze aantikken op de twee klemmen van de twee eindversterkers.

SPRING-EFFECT

Met deze „spring-effecten“ komen we meteen aan ons derde en belangrijkste punt. Dit springeffect is niet alleen een gevolg van de onjuiste fase der luidsprekers, maar kan ook veroorzaakt worden door een verkeerde

opstelling der luidsprekers.

Wij hebben bemerkt, dat deze fout het meest gemaakt wordt en ook het meeste stoort in het stereoeffect.

We hebben dit niet alleen bemerkt op de Firato maar ook bij demonstraties op tentoonstellingen in Parijs, Londen en in Duitsland. De min of meer technische mensen die hier demonstreerden wisten blijkbaar geen oplossing voor dit probleem of hoorden het zelf niet!

Ze waren misschien ook van mening, dat het publiek kwam om stereofonie te horen en dat dit publiek dus sterk overdreven stereofonische effecten op prijs stelde.

Een averechtse reactie was meermalen het gevolg, hetgeen uit de opmerkingen van het publiek te concluderen viel.

Bij deze overdreven stereo-effecten ging men van de foutieve opvatting uit, dat stereofonie betekent het exacte bepalen van de geluidsrichting! Niets is minder waar!

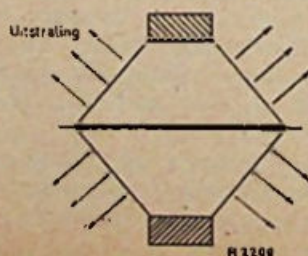
WAT IS STEREO?

De grote verdienste van stereo is niet een nauwkeurige richting bepalen, maar het scheppen van R U I M T E. Het compacte geluid, dat we via één-kanaalsweergave horen, wordt uit elkaar geplukt en we gaan elk instrument, dat aan de muziekoverdracht meewerkt, los van de andere horen. Dit terwijl het totale geluidsbeeld toch één geheel blijft.

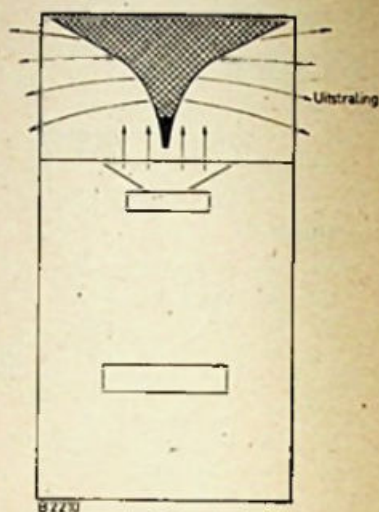
De lezers onder ons, die de Telefunken-, of Philips demonstraties hebben bijgewoond, weten wat dit ruimte-effect is.

De realiteit van het geluidsbeeld wint niets aan waarde door de exacte plaatsbepaling; we kunnen de uitvoerende musici toch niet zien! Belangrijk is het ontstaan van sfeer in de weergave welke we verkrijgen door een grotere invloed van de acoustische eigenschappen der opnameruimte zoals nagalm e.d. Het is noodzakelijk, dat we ons bevinden in een gesloten geluidsfront, dat door beide luidsprekergroepen wordt gevormd.

Met de omschrijving „gesloten geluids-



Figuur 7



Figuur 8

front“, willen we het samenvallen van beide geluidsuitstralingen aanduiden.

RICHTKARAKTERISTIEK

Nu komt een rare eigenschap van de luidspreker om de hoek kijken, een eigenschap, die we feitelijk ook uit de één-kanaalsweergave kennen, n.l. de frequentie-afhankelijke richtkarakteristiek. Deze richtkarakteristiek heeft grote invloed op het weergegeven klankbeeld; niet alleen bij de één-kanaal-, maar ook bij de stereofonische weergave.

In figuur 3 hebben we voor twee luidsprekers in een opstelling voor stereofonische weergave, de stralingsdiagrammen voor verschillende frequenties getekend.

We zien, dat de lage frequenties praktisch bolvormig worden uitgestraald, maar dat met het stijgen der frequentie een steeds smaller wordende ellipsvorm ontstaat.

Dit heeft ten gevolge, dat we alleen op de middenas der luidsprekers het volledige frequentiespectrum horen en het stereofonisch effect alleen in een kleine sector (het gearceerde deel in fig. 3) voor het gehele frequentiespectrum aanwezig is. Bevinden we ons op een plek buiten deze sector, dan horen we min of meer onvolledig een vervormd klankbeeld. Vooral bij luidsprekers met een uitgesproken richteffect als b.v. coaxiaal typen, kan dit verschijnsel zeer hinderlijk zijn.

Het is dus zaak deze richteffecten en hun invloed op het stereofonisch klankbeeld zo klein mogelijk te houden. Hiervoor staan verschillende wegen open, welke echter, zoals meestal het geval, tot een compromis zullen voeren tussen de mate van verbetering en onze geldbeutel.

HET „LEGE" MIDDEN

Waar we bij stereofonische weergave vooral op moeten letten is het „midden". De opbouw van het geluidsfront moet zodanig zijn, dat een vloeiende verplaatsing van het geluid van links naar rechts en terug plaats heeft. Dus niet zo, dat wanneer men iemand van links naar rechts hoort lopen, deze bij de linker-luidspreker aanvangt, dan ophoudt om even later in de rechter-luidspreker verder te klinken!

Men moet de voetganger duidelijk en gelijkmatig voor ons langs horen lopen! Gaan we uit van een installatie met twee breedbandluidsprekers, dan mogen we vooral de onderlinge afstand niet te groot nemen om het wegvallen van het „midden" te voorkomen. Een en ander is enigermate afhankelijk van de geometrische afmetingen der weergaveruimte en de acoustische eigenschappen.

LUIDSPEKERAFSTAND

In een gemiddelde huiskamer zal de onderlinge afstand (hart tot hart der luidsprekers) 2 tot 2½ meter moeten bedragen. Wij kunnen dan stereofonisch horen, over een aanvaardbaar frequentiebereik in een vlak, binnen de twee lijnen „a" van figuur 4.

Door het dicht bij elkaar plaatsen der luidsprekers is dus wel enige verbetering te verkrijgen, maar aan de onderlinge afstand is ook een grens, zodat de stereofonische „hoorzona" op deze wijze steeds smal zal zijn.

BETERE LUIDSPEKEROPLOSSING

Om een werkelijke verbetering te krijgen, zullen we een andere weg moeten inslaan en wel het opheffen van de richtkarakteristiek der luidsprekers. Hiertoe zullen we moeten afzien van coaxiaal-typen of z.g. breedband-typen. We gaan hoog en laag scheiden door voor de weergave der lage frequenties gebruik te maken van één (of twee) basluidspreker(s) en voor de weergave der links- en rechts hoogfrequentkanalen van twee hoogtooncombinaties.

Er zijn nu verschillende wegen om de bundeling der hoge frequenties op te heffen, of althans minder werkzaam te maken. We kunnen b.v. twee groepen van 3 tot 5 hoogtoonspeakers nemen als aangegeven in fig. 5. Vergeleken bij het vlak binnen a-a in figuur 4 wordt met dit groepsysteem een verbreding van 40—50 % der stereohoorzone verkregen.

De complete stereo-installatie van His Masters Voice, welke door Bovema, Heemstede, wordt geleverd.

KOGEL-LUIDSPREKER

De meest ideale oplossing is wel de z.g. kogelluidspreker, een ontwikkeling van dr Harz en dr Koster der NWDR in Hamburg. Om de richteffecten geheel op te heffen, worden hier in een bolvormig vlak 12 of zelfs 32 kleine dynamische luidsprekers gemonteerd. Deze luidsprekersystemen worden in de Duitse studio's als controle-luidsprekers toegepast in de regie-ruimten e.d. Technisch en acoustisch is deze kogelluidspreker een zeer interessante constructie.

In een volgend artikel willen we deze, ook voor de éénkanaalsoverdracht nuttige luidsprekerconstructie, nader beschrijven. Laten we hier volstaan met te zeggen, dat het een uitstekende, maar door de vele benodigde luidsprekersystemen, dure oplossing van de stereofonische luidspreker-techniek is.

De verbetering zien we duidelijk in figuur 4, waar de lijnen „b" de zone aangeven waarbinnen we ons in het gesloten geluidsfront (het stereofonisch hoorvlak dus) bevinden als de twee coaxiaal luidsprekers door twee kogelluidsprekers vervangen worden.

IMITATIEKOGEL

Om een soortgelijk effect te bereiken maar dan met minder luidsprekers als bij de kogelluidspreker, heeft de radio-industrie z.g. „rondstralers" ontwikkeld. Hierbij zijn twee luidsprekers op elkaar gemonteerd en werken ze electrisch 180° in fase verschoven, zodat de bewegingen elkaar ondersteunen.

In fig. 7 zien we schematisch de opstelling. De op elkaar geplaatste conussen vormen bij benadering een ko-

gel en door de grotere uitstralingshoek van de achterzijde der conussen wordt ongeveer een kogelvormig stralingsdiagram verkregen.

Hoewel het effect niet zo groot is als bij de echte kogelluidspreker is in de huiskamer een bespeurbare verbetering te constateren. (Bij deze methode luidsprekers gebruiken welke een z.g. „open" chassis hebben, anders wordt de demping te groot). Voor de smalle beurs is dit in ieder geval een aantrekkelijke oplossing!

EXPONENTIELE REFLECTOR

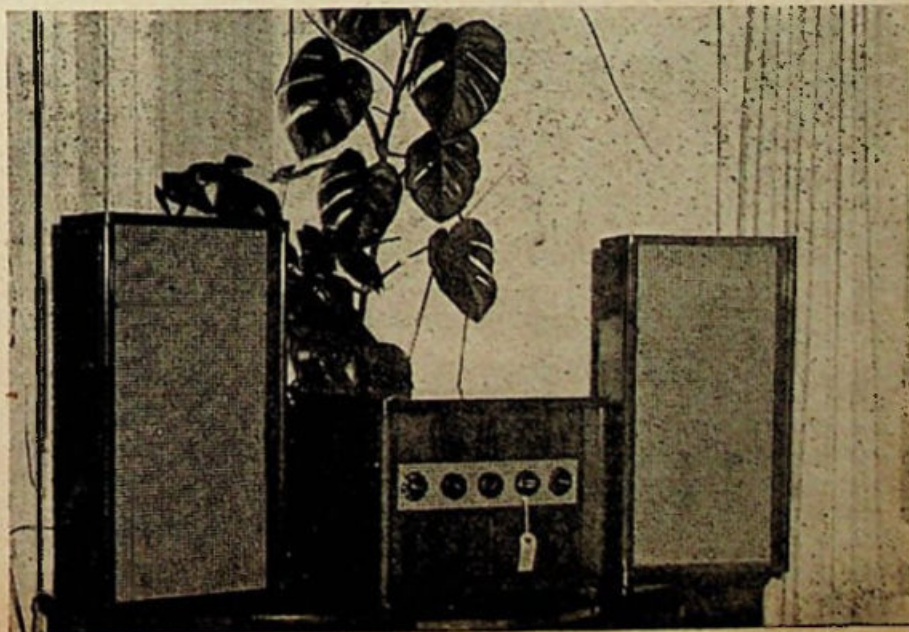
Voor hen, die bestist twee co-axiale of breedband-luidsprekers willen gebruiken zagen en hoorden we bij verschillende stereodemonstraties op de Audio-Fair in London een eveneens aanvaardbare methode om de richteffecten tegen te gaan.

De twee luidsprekers worden elk aan de bovenzijde van een kast gemonteerd, zodat de geluidsenergie naar boven wordt uitgestraald. Daartoe wordt in de as van de luidspreker een reflector geplaatst in de vorm van een massieve exponentieel verlopen de conus. Deze reflecteert de uitgestraalde geluidsenergie over 360°.

Ook hier wordt een vermindering van het richteffect bereikt, zonder dat er extra luidsprekers noodzakelijk zijn.

De kast zelf kan een conventioneel basreflex type zijn. In figuur 8 geven we een schematische opstelling.

De kastafmetingen zijn berekend als voor een basreflex, de afmetingen van de verstrooiingsconus moet in diameter iets groter zijn dan de luidspreker-opening; verder zijn er geen critische elementen. De acoustische resultaten bij stereofonische weergave



was zeer goed, ze behoorde op de genoemde Audio-Fair tot de beste demonstraties.

Ten laatste willen we nog even de weergaveruimte bezien. Begrijpelijk-kerwijs heeft ook deze een grote invloed op het stereofonische klankbeeld. Storend zijn b.v. de wandreflecties, welke vooral bij hogere frequenties tot hinderlijke vervormingen kunnen leiden. In de moderne woning met weinig tapijten, kleden en gordijnen, de plastic-zittingen der stoelen, enz. treden deze reflecties meer op dan in de meer conservatieve meubilering.

Men moet dus zorgen, dat voldoende geluiddempende materialen in de kamer aanwezig zijn om de nagalm in toelaatbare proporties te houden. Deze eis telt dubbel in een kleine huiskamer waar een goede stereofonische weergave al van nature een probleem is. De luidsprekers zo mogelijk in de lengterichting laten stralen, dus langs de smalle zijde der kamer opstellen.

Stereofonische weergave is een machtige sensatie, welke de realiteit der muziek-weergave zeer nabij gaat brengen, mits aan de weergave de nodige zorg wordt besteed. Het is geen lapmiddel dat door de radio-industrie als zoveelste verkoopsschager wordt uitgebracht, zoals de 3-D, 4-R, „Raumklang“ en dergelijke effecten, welke op zich totaal niets met stereofonie gemeen hebben.

Stereofonie is een totaal nieuw weergave-medium, dat onze Hi-Fi-idealen plotseling op een veel hoger plan brengt en ons nieuwe mogelijkheden tot onderzoek biedt.

Het feit, dat richting en ruimte in de weergave wordt verkregen is voor ons gehoor zo belangrijk, dat fouten (vervorming) in de opname en weergave, welke bij de monoraule weergave direct opvallen, bij de stereofonie eerst bij aandachtig en kritisch luisteren bemerkt worden.

Dit is een van de redenen, waarom wij veronderstellen, dat stereo sneller goed klinkt dan de éénkanaalsweergave en dus met een kleinere beurs eerder tot goede resultaten zal leiden.

Noot van de redactie:

Voordat de lezer wordt afgeschrikt door de vele technische problemen, die de schrijver stelt, willen we duidelijk maken, dat de heer Postma getracht heeft met zijn artikel een indruk te geven van de hoogste perfectie. De slot-alinea geeft reeds aan, dat juist voor de man met beperkte middelen stereo een aantrekkelijk onderwerp tot experimenteren is.



bino-mono filter



**MAAKT UW BINORALE VERSTERKER
GESCHIKT TOT MONORALE WEERGAVE**

Voor het laag-doorlaatfilter geldt:

$$f = \frac{1}{2\pi C} \frac{1}{R + R_{uit}}$$

In deze beide formules is f natuurlijk de kruisfrequentie, π de constante, die bekend mag worden verondersteld als het getal 3,14 en R en C zijn natuurlijk de gebruikte condensatoren en weerstandswaarden. R_{in} is de inwendige weerstand van de spanningsbron, dus de pick-up en R_{uit} = de belastingsweerstand van het filter in ons geval dus de 0,5 M Ω van de volumeregelaar.

En hoe het filter in de praktijk werkt? Wel, bij een goede weergave blijkt, dat het verschil tussen stereo en de monoraule imitatie-stereo niet zo erg groot is. Dit is ook de reden, waarom velen vroeger zo veel belangstelling hadden voor 2-kanaalsweergave.

Afijn, probeert u het eens. Om de kosten hoeft u het niet te laten!

Ja, u hebt nu wel een stereo-pickup en een idem versterker, maar het aantal stereoplaten is nog zeer beperkt, terwijl de eerste jaren ook de voorraad monaurale platen (dus de gewone éénkanalige) nog niet naar het Waterlooplein verhuizen!

U zult dus van de mogelijkheid gebruik maken, dat met de stereo-pickup ook gewone platen te draaien zijn. Maar dan bent u als technicus ontevreden. U hebt twee versterkers en om over beide hetzelfde signaal te sturen, nee, dat is toch niet je ware. Direct denken we aan een gescheiden hoog- en laagweergave, die we vroeger een beetje onbetaalbaar vonden, maar die nu dubbel gaat meespreken, nu we toch aan stereo beginnen.

Het is eigenaardig, dat tot nu toe geen enkele stereoversterker uit de industrie deze mogelijkheid biedt terwijl ze toch zo voor de hand ligt, te meer, omdat men daarbij toch werkt met drukknopschakelaars.

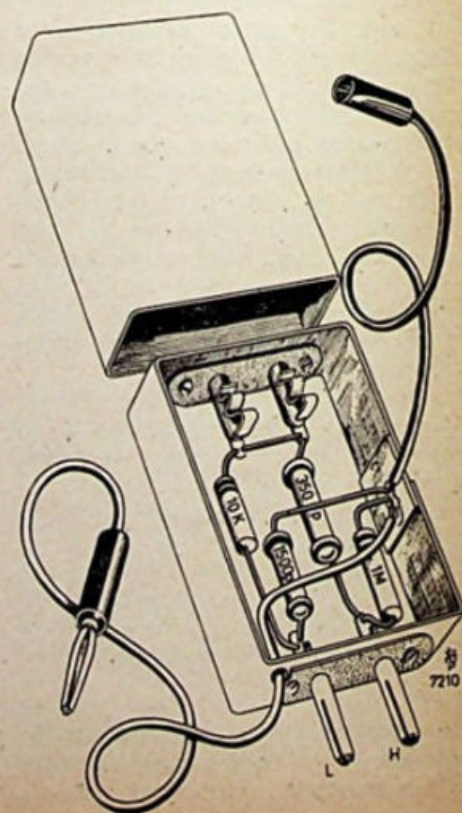
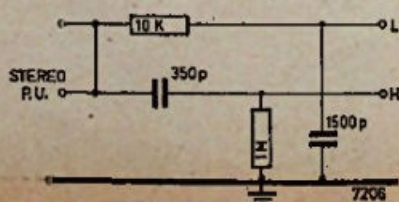
Goed, diegenen die de zelfbouw vergeten hebben en zich direct een stereo-versterker aanschaffen, zullen het hier beschreven filter ook op prijs stellen.

In de ingang komt de stereo-pickup en de uitgang van het filter gaat naar de versterker-ingang. Het filter op zich is niets bijzonders en we hebben de meest eenvoudige vorm gekozen, namelijk die met R en C .

De verzwakking is inderdaad slechts 12 dB per octaaf, maar dit is voldoende voor deze toepassing. Voor hen, die dit filter op een andere kruisfrequentie willen leggen of gewoon zelf het een en ander willen berekenen, geven wij hierbij de formules.

Het hoogdoorlaatfilter wordt berekend met:

$$f = \frac{1}{2\pi C (R_{in} + R)}$$



STEREO

VERSTERKER

2X ECL 82

Juist bij het bekijken van industriële versterkers treedt duidelijk naar voren, wat de eisen zijn, die aan stereo-versterkers worden gesteld.

Natuurlijk is de eenvoudigste oplossing die met twee versterker- en luidsprekersystemen, die volkomen van elkaar gescheiden zijn. Behalve dat het onelegant is, kost het bovendien teveel!

De Europese stereo-pioniers hebben natuurlijk de uitgedokterde versterker ontwikkeld, waarvan het schema in figuur 1 is gegeven.

De eisen, waaraan elke stereo-versterker moet voldoen, zijn:

- ① De instelling en volumeregeling mogen niet meer dan 2 dB van elkaar afwijken.
- ② De overspreekdemping tussen de

beide kanalen moet groter zijn dan 20 dB; voor de versterker alleen dus 30 dB.

- ③ Er moet rekening worden gehouden met het feit, dat de afgegeven spanning van elk kanaal afzonderlijk ongeveer $\frac{1}{3}$ is van die van een normale kristal-pickup, zodat de gevoeligheid tenminste 300 mV voor maximale uitsturing moet zijn.

Bij mogelijkheid van magnetotoonaansluiting (ook stereo) dient met deze lagere spanningsafgifte rekening te worden gehouden om een plotse linge volume-vermeerdering (bij het inschakelen van plaat op band) te voorkomen.

Vooraf om de laatste reden is de ingangsschakeling van de Telefunken-versterker, die met twee ingangen voor P.U. en M.B. is uitgerust, voor de tweede toepassing als verzwakker ontworpen.

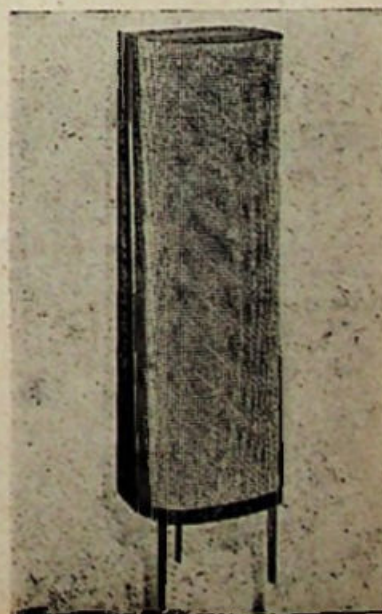
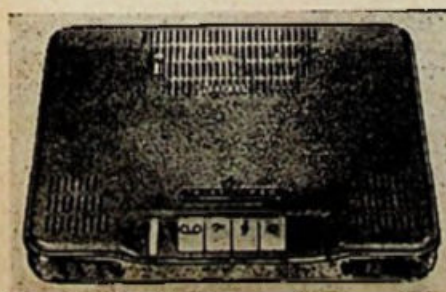
De versterker zelf is van zeer eenvoudige opzet, namelijk voor elk kanaal een ECL82, waarbij een uitgangsvermogen van $2\frac{1}{2}$ watt per kanaal werd geëist.

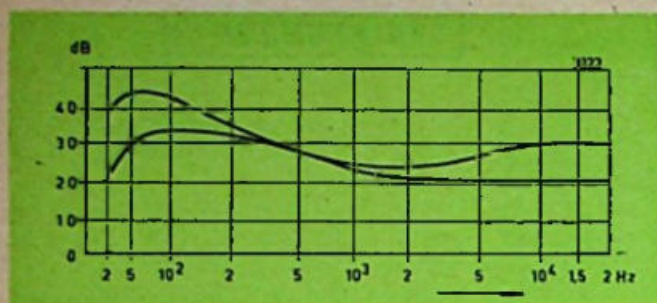
Het enige moeilijke in de schakeling

is wel de gelijkloop van de potentiometers, die binnen 2 dB moet vallen.

Is het bij lineaire pot.meters een niet onoverkomelijk bezwaar, bij logaritmische typen is het welhaast onmogelijk, tenzij men met speciale constructies tegen analoge prijzen genoeg neemt.

Men heeft derhalve een, weliswaar speciale, lineaire potentiometer gekozen, waarop drie aftakkingen zijn





Figuur 2
Frequentie-curve
van de
versterker

aangebracht. Uiteraard zijn deze af-
tellingen nauwkeurig aangebracht.

Door het aanbrengen van parallel-
weerstand (100 k Ω - 1 %) kan een
enigszins logaritmisch verloop wor-
den verkregen. Twee van deze weer-
standen zijn in serie met een con-
densator opgenomen, waardoor een
physiologische volumeregeling is ont-
staan.

De toonregeling is om economische
redenen uitgevoerd met drukknoppen.

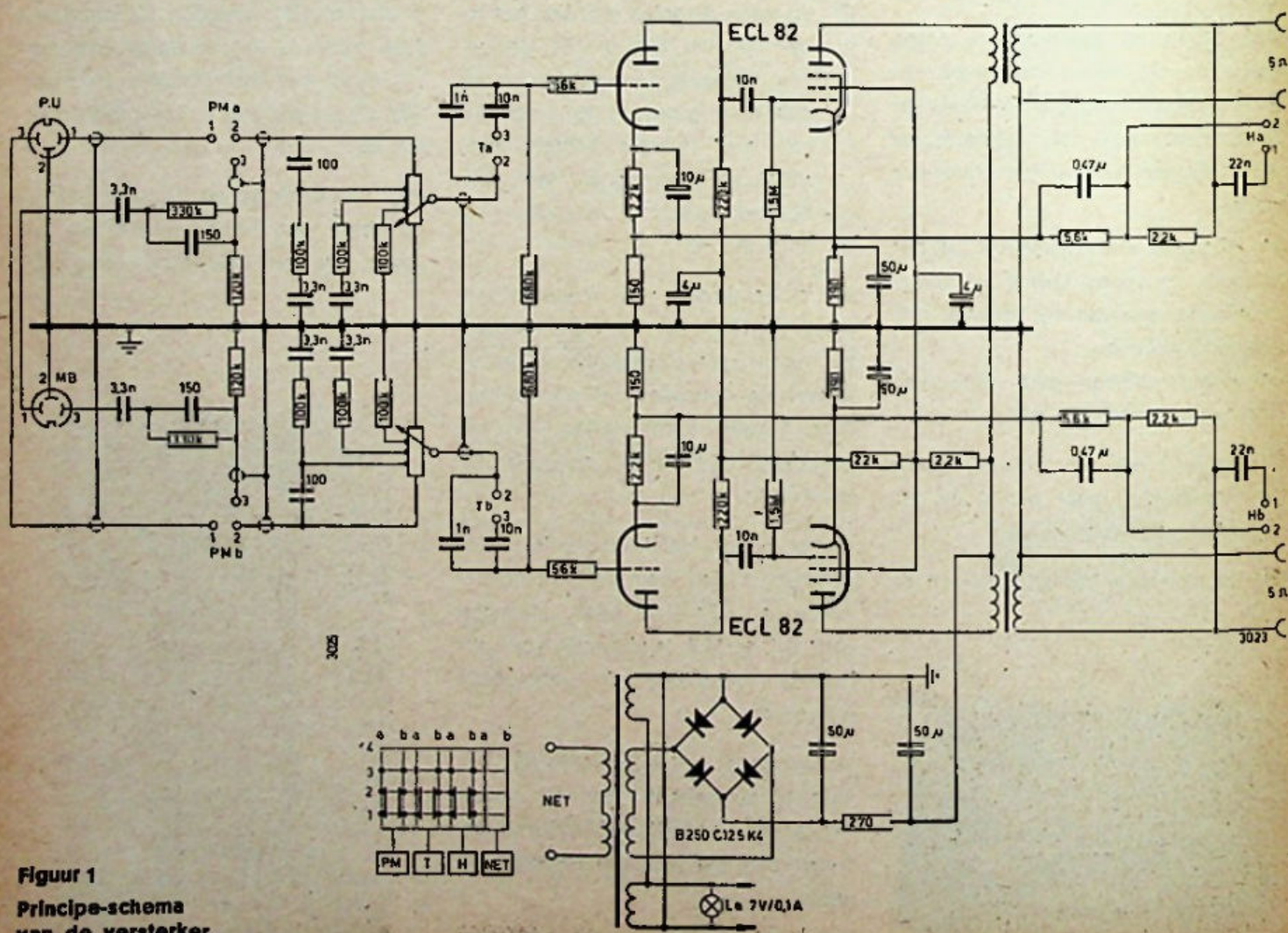
Ook hier moet natuurlijk een potentio-
meterregeling binnen zeer enge gren-
zen gelijklopen en doordat juist bij
het beluisteren van stereo toch zal
worden gestreefd naar een zo recht
mogelijke karakteristiek, werd terug
gegrepen op de drukknop.

(Wij denken hierbij aan de ruimere
mogelijkheden van de Videleer toon-
regeling).

Een matige correctie werd ontwikkeld
in de tegenkoppeling (vanuit de se-
cundaire van de uitgang naar de ka-
thode van het triodedeel).

De gehele versterker neemt 45 mA
op. Het frequentiebereik ligt tussen
40 en 16000 Hz.

Doordat vooral ook van de luidspre-
kers een brede frequentieomvang en
een behoorlijk rendement in het laag
werden verlangd, heeft men bijbeho-
rende klankzuilen ontwikkeld, die als
voordeel hebben, dat ze zo weinig
ruimte innemen en voor de huisvrouw
aanvaardbaar zijn. In elke zuil zijn 2
identieke luidsprekers aangebracht.



Figuur 1
Principe-schema
van de versterker

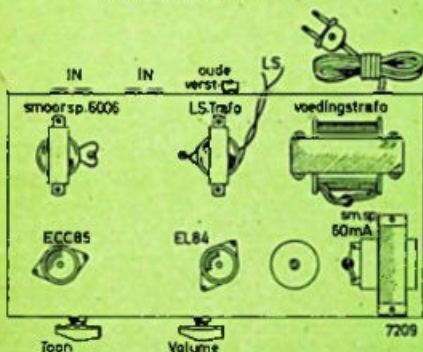
STEREO-ADAPTOR

Clip-Top

BOUWBIJBLAD VAN
RADIO ELECTRONICA

IN DIT BIJBLAD: STEREO-ADAPTOR

waarvan hieronder het
opstellingsplan.



Onderdelenlijst

R1	500 kΩ
2	1 MΩ
3	220 kΩ
4	15 kΩ
6	1 MΩ
(pot.meter)	
5	2 kΩ
7	120 Ω
8	100 Ω
9	500 kΩ
10	500 Ω
11	10 kΩ
12	100 kΩ
C1	330 pF
2	1 μF
3	8 μF
4	1000 pF
5	0,25 μF
6	0,1 μF
7	0,25 μF
8	50 μF

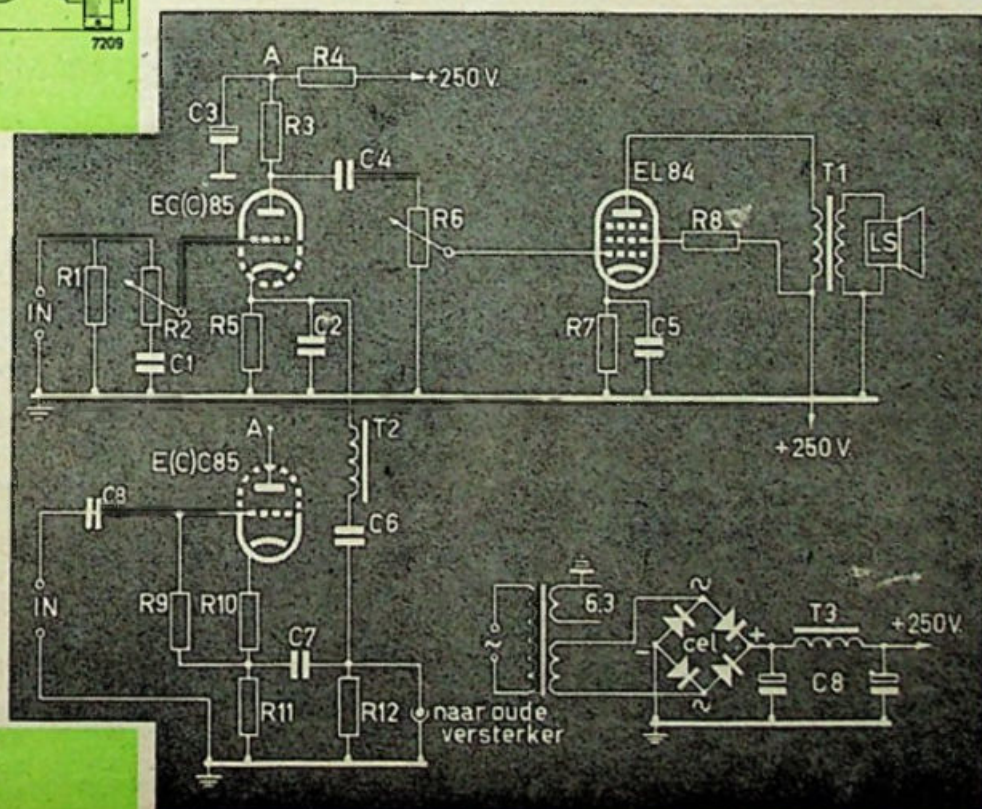
Goed, de stereoplaten zijn er nu wel en de pickup kunnen wij ook nog wel bekostigen, maar de aanschaf van een geheel nieuwe, dubbele versterker, met extra luidsprekersysteem, is toch wel begrotenlijk.

De bestaande versterker is ten slotte zo slecht nog niet en ook het luidsprekersysteem willen we behouden. Het ligt dus voor de hand, dat we een extra versterker gaan bouwen b.v. met een ECL82. Voordat we hier toe echter besluiten, zullen we ons nog enige punten uit de in dit nummer geplaatste artikelen herinneren.

Allereerst is er het gelukkige verschijnsel van de frequenties onder de 300 Hz. Vanzelfsprekend zal onze versterker zodanig moeten zijn, dat alle lage frequenties van beide kanalen naar ons reeds bestaande versterker-systeem worden gevoerd.

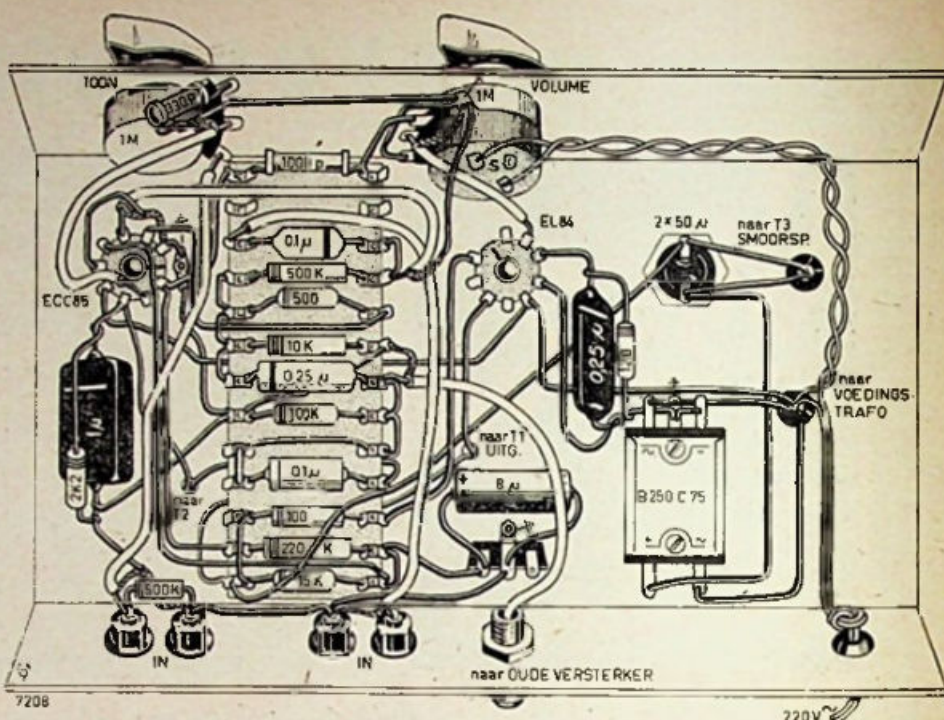
Dit houdt in, dat onze nieuwe versterker zelf slechts de frequenties boven 300 Hz van één kanaal moet weergeven. De bijbehorende luidspreker kan daarom een heel goedkoop type zijn (bijvoorbeeld een resonantiefrequentie tussen 100 en 200 Hz).

Wij dienen er echter ook rekening



T107

Dit ontnemen we aan de kathode van de triode 1, zodat we eveneens een laagohmig signaal hebben, dat ons het voordeel biedt van een kleine inductie. Wij zullen namelijk een filter moeten opnemen om het hoog aan



De toonregeling voor het hoog geschiedt aan de ingang, d.m.v. een variabele weerstand en een condensator (systeem Ronette). Doordat het laag aan de kathode van buis 1 werd

De volumeregeling voor de rechterversterker geschiedt dus vóór de eindpenthode EL84. Aangezien we voor deze rechtsversterking uitsluitend frequenties boven 300 Hz beschouwen, is de koppel-C klein, terwijl de uitgangstrafo van een eenvoudig type mag zijn.

Natuurlijk geven wij toe, dat het naar voren gebrachte systeem niet de ideale stereo-combinatie is, maar als voorloper voor een definitieve goede versterker is het zeer zeker aan te bevelen, vooral voor klein behuizen en klein beheersden.

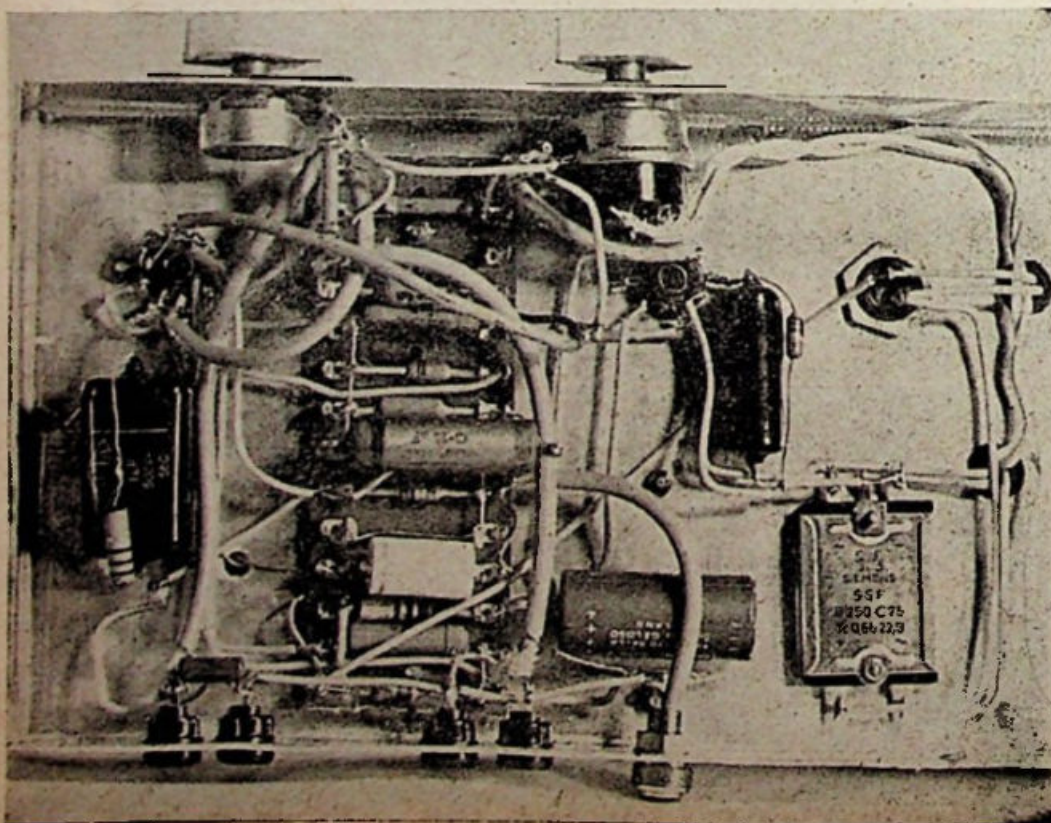


Foto en bouwtekening geven een duidelijk inzicht in de opbouw. Voor printed circuit zie pagina 715.

Berekening van een *basreflexkast*

In het Philips huisorgaan Kinotechniek (heft 25-1957) is een nomogram beschreven, dat ten doel heeft om op eenvoudige wijze een basreflexkast te ontwerpen. Bij de zelfbouw van de basreflexkast komen vaak meer moeilijkheden naar voren dan in het eerste opzicht zou lijken. In de eerste plaats is natuurlijk de eigenresonantie van de luidspreker van overwegend belang. Zonder kast zullen de frequenties onder deze resonantiefrequentie sterk afvallen, maar door demping van deze resonantiefrequentie zal de weergave van het laag veel verder doorlopen. Bij het bepalen van de resonantiefrequentie dient men in het oog te houden, dat de werkelijke f_2 ong. 10 procent onder of boven het door de fabrikant opgegeven getal kan liggen.

Ook door het ouder worden zal de resonantiefrequentie veel lager worden, zelfs een halve octaaf lager, dus op 70 procent van de oorspronkelijke waarde.

Er zijn luidsprekerfabrikanten, die hun producten van te voren kunstmatig „verouderen” door de luidspreker gedurende 24 uur in een wollen deken te bergen, gedurende welke tijd de luidspreker op de 50 Hz van het lichtnet wordt aangesloten. (Via een gloei-stroomtrafo).

De conus wordt daardoor veel soepeler en een lagere resonantiefrequentie kan reeds bij voorbaat worden gegarandeerd. Bovendien biedt dit het voordeel, dat deze f_2 minder verloopt. Een opnieuw vaststellen van de f_2 is dan natuurlijk noodzakelijk geworden. Hiervoor is dan een tonge-

nerator nodig, die vooral in de lage bereiken nauwkeurig geijkt is. Bij de kastberekening is in de tweede plaats de luidsprekerdiameter van belang.

Dit echter uitsluitend voor het bepalen van de pijppoppervlakte.

In de eerste kolom zijn de mogelijkheden, gegeven van keuze van pijpopening bij verschillende diameter, resp. bij 1 en 2 luidsprekers. Direct met de opening verband houdend is de minimum ruimte M achter de pijp, dus de afstand tussen achterzijde van de pijp en de achterwand.

Neemt men nu bijvoorbeeld een luidspreker met diameter 22 cm, waarvoor dus een pijp-oppervlakte van 200 cm² kan worden gekozen, dan zal de afstand tussen pijp en achterwand minstens 8 cm moeten zijn. Bij 2 luidsprekers van 22 cm en een pijp-oppervlak van 314 vierkante cm is deze afstand minstens 10 cm enz.

Vanaf het aldus verkozen punt (in de tekening resp. 200 vierkante cm en 8 cm) trekt men een lijn naar rechts, tot men de lijn snijdt, die de gewenste pijplengte voorstelt. (In de tekening is de pijplengte 5 cm). Vanaf dit punt wordt een verticale lijn naar beneden getrokken tot weer de lijn gesneden wordt, die overeen komt met de eigenresonantie van de luidspreker. Vanaf dit punt een lijn naar links getrokken levert de inwendige inhoud van de kast.

Bij het beschouwen van de tekening is het duidelijk, dat bij een grotere pijplengte de inhoud van de kast kleiner mag worden. De maximum pijplengte wordt echter bepaald door de eigenresonantie van de luidspreker. Zo mag de pijp voor een f_2 van 50 Hz niet langer zijn dan 50 cm. Ook kan men de kast niet onbeperkt groot maken. De maximum diepte mag namelijk niet groter zijn dan 1/8 van de

"N" WITTE KAT"
IS....



BESLIST!
VOORDELIGER!

resonantlegolfte. (Bij 50 Hz dus niet meer dan $1/8 \times 6 \text{ m} = 75 \text{ cm}$) aanzien anders staande golven in de kast optreden.

Vanzelfsprekend kan men trachten om de kast zo klein mogelijk te houden, maar hoewel de kast dan wel in resonantie is met de f_s van de luidspreker zal de demping ook relatief kleiner zijn en zullen er dus verliezen naar het lage gebied ontstaan.

Ook dienen bij een kleinere kast de maten relatief precieser te zijn, hetgeen zelfs op millimeterwerk kan uitdraaien. Het materiaal van de kast dient men dan ook zorgvuldig te kiezen. Voor een 30 cm luidspreker is meubelplaat van 15 mm dikte vereist, terwijl extra verstevigingslatten aanbeveling verdienen. Bovendien dient men de kast inwendig te bekleden met gelulddempend materiaal, dat op ca 1 cm afstand van de kastwand moet worden gehouden door middel van palen of nog liever: geheel vrij. Dit laatste is praktisch onuitvoerbaar, zodat we wel vervallen in een lattenraam. Voor het dempingsmateriaal kan men glaswol, watten, kramfors of schuimplastic of -rubber kiezen.

Vooraf bij de keuze van een kleine kast zal het nauwkeurig bepalen van het brutovolume door het optellen van de luidsprekerinhoud en de pijpinhoud wel zorgen baren. Bij de keuze van een royale kast (b.v. 130 dm³, kan men in het algemeen iets minder nauwkeurig zijn en de extra inhoud op 8 dm³ stellen, zodat dus de inhoud 138 kubieke dm wordt.

Deze maat is ook op de tekening gekozen en kan gelden voor de 9710M. De diepte van deze kast zou minstens 13 cm moeten zijn ($L = 5$ en $M = 8$) maar aangezien dan een kast zou ontstaan met een relatief te groot front-

oppervlak (b.v. 106 x 100 cm) is het beter een iets diepere kast te ontwerpen, b.v. 30 cm, zodat de frontplaat 46 vierkante dm groot moet zijn of wel 54 cm breed en 85 cm hoog. Dit zijn dan de inwendige maten, waarbij dan nog de binnenbekleding en de wanddikte moeten worden opgeteld.

De pijpopening F kan door een ronde opening van 16 cm of een rechthoekige opening van 10 x 20 cm (binnenwerks) worden verwezenlijkt. Men dient er op te letten, dat de pijplengte gemeten wordt vanaf de binnenzijde van de voorwand!

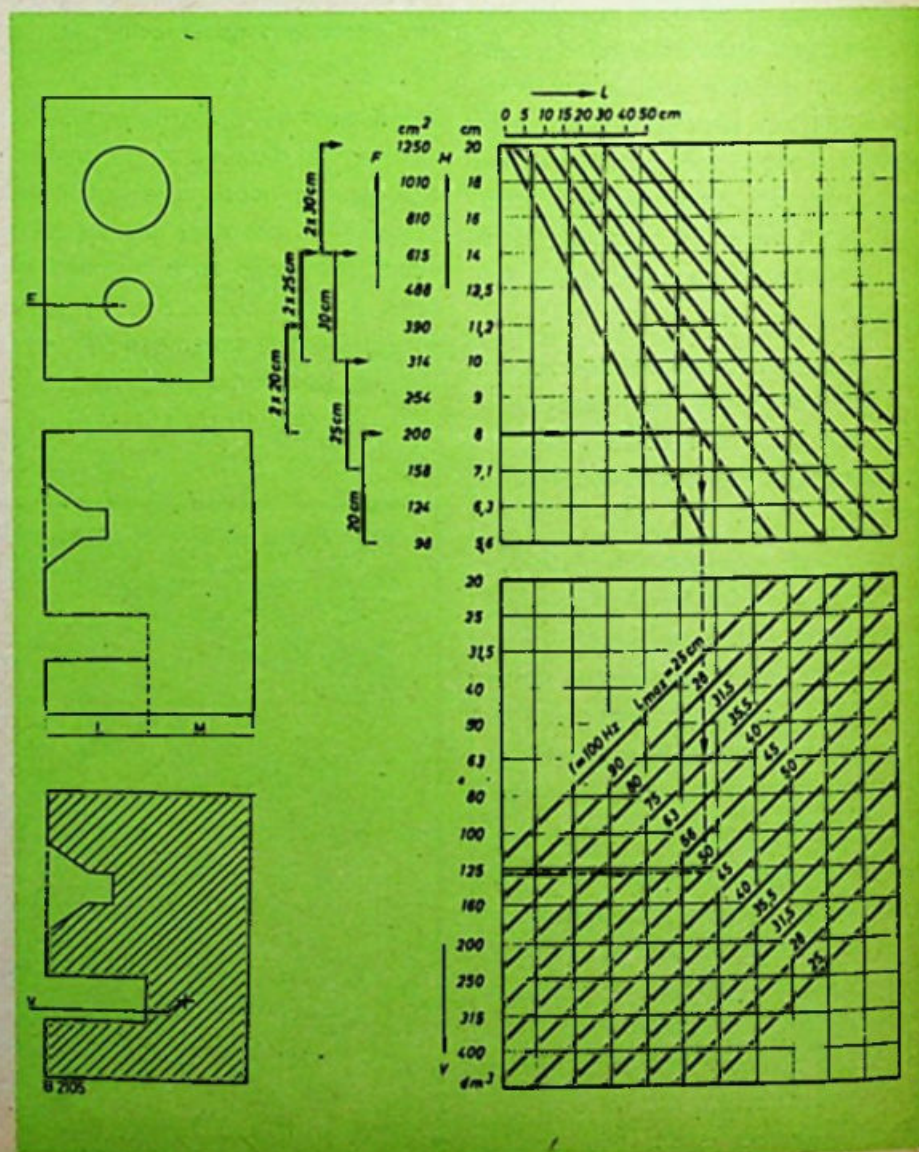
Resumerend kunnen we dus vaststellen, dat de onderlinge verhoudingen van de kast, pijplengte en pijpopening bepalend zijn voor de resonantie in de kast terwijl alle verdere maatregelen als het materiaal-gebruik, de dempingsstof en de kastgrootte slechts

dienen ter algehele verbetering van de demping en het voorkomen van extra resonanties.

Wij begrijpen de problemen, die de praktische uitvoering met zich meebrengt, doch in dat verband kunnen wij raden zich te wenden tot een meubelmaker zodat men in samenwerking met deze tot een voor de huisvrouw eveneens aantrekkelijk meubel komt, tenzij men dit zelf ook kan. (Naar een artikel van G. Westerveen in het huisorgaan van de Deutsche Philips Gesellschaft „Kinotechniek“, Heft 25 (1957).

Fig. 1: Nomogram voor het berekenen van basreflexkasten.

Fig. 2: L = lengte van de pijp, F = oppervlakte pijp-opening, M = afstand tussen pijp en achterwand (gearceerd) V = netto volume van de kast, dus nu aftrek van LS-inhoud, pijpinhoud en ruimte ingenomen door binnenbekleding.



**BASS
REFLEX**

Dat is **RE**

Het maandblad Radio Electronica heeft zich in het nederlands taalgebied een plaats verworven. Sinds 5 jaar kent iedere technicus of amateur het blad dat geheel onafhankelijk van elk fabriekaat voorlichting verstrekt voor studie, zelfbouw en ontwikkeling.

Op elk gebied van de electronica worden in het modern uitgevoerde maandblad zeer vooruitstrevende ontwerpen gepubliceerd, die ook door de buitenlandse vakpers worden aangehaald.

Voor studerende worden regelmatig de examen-opgaven van het Nederlands Radio Genootschap, zowel voor de examens radiomonteur, radiotechnicus, als televisietechnicus behandeld (de beide eersten 2 X per jaar).

De rubriek „Flip-Flop“ behandelt vlote, vernuftige en eenvoudig te bouwen ontwerpjes, die zelfs in vakkringen grote waardering vinden, hoewel zij in de eerste plaats bedoeld zijn voor de zelfbouwer.

In de rubriek „Lezerspost“ worden vragen van lezers behandeld, zowel betrekking hebbend op gepubliceerde ontwerpen, alsook op geheel afwijkende gebieden.

Maandelijks worden nieuwe producten van de industrie besproken die voor de amateur zowel als voor laboratoria van belang zijn.

Een in dit nummer gestarte rubriek „Junior Electronica“ is speciaal bedoeld voor hen, die pas begonnen zijn in de radiotechniek en die langs nieuwe wegen in kennis worden gebracht met bekende wetten in de radiotechniek (vooral bedoeld voor junioren). Op het gebied van televisie zullen in het komende jaar ontwerpen worden gepubliceerd, die de bouwer een jaar voorsprong zullen geven op de industrie zoals platte televisie (110°) en transistor-TV.

Op transistorgebied liggen enige zeer bijzondere ontwerpen gereed, die we een verrassing willen laten blijven. Nieuwe ontwikkelingen op audiogebied (HIFI en Stereo) zullen op de voet worden gevolgd. Een zeer bijzondere FM-ontvanger die elke zelfbouwer thans kan maken, ligt op de redactietafel.

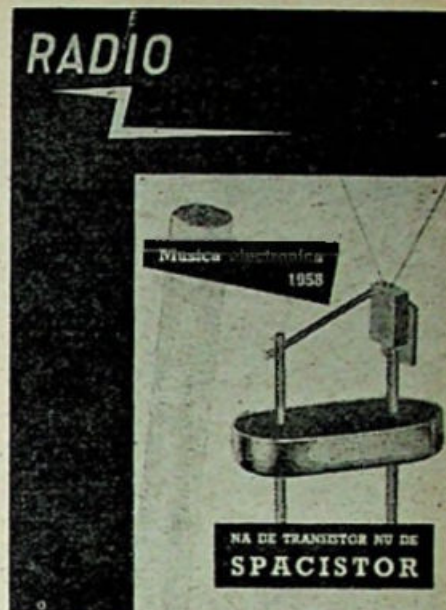
Ach, moeten we nog meer over het komende jaar vertellen? Zorg, dat u er bij bent en elk nummer thuis ontvangt. Abonneert u!

Mocht het u te kostbaar zijn, vraag

het dan als cadeau. Een stropdas kan wat waard zijn, maar een vergelijking met een abonnement op **RE** zal ten gunste van de laatste uitvallen.

INDUSTRIELE EN PROFESSIONELE BIJLAGE

Met ingang van het nieuwe jaar zal het mogelijk zijn een industriële en professionele bijlage te ontvangen. Met bijbetaling van f 7.50 ontvangt u Radio Electronica met een toevoeging van 16 pagina's, speciaal bedoeld voor hen, die beroepsmatig met de electronica in aanraking komen. Deze bijlage wordt vooral aanbevolen voor laboratoria, voor hen die radiotechniek studeren en voor radiotechnici werkzaam in de industrie en voor bedrijven die zich bezighouden met automatisering.



Verzenden in enveloppe met 12 cents postzegel
Aan **UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM**

Naam :
abonné van Radio Electronica

Straat :

Woonplaats :

☐ Wenst een proefnummer van het maandblad
TECHNIEK en HOBBY

☐ Geeft hierbij op als nieuw abonné voor het maandblad
TECHNIEK en HOBBY

Naam :

Straat :

Woonplaats :

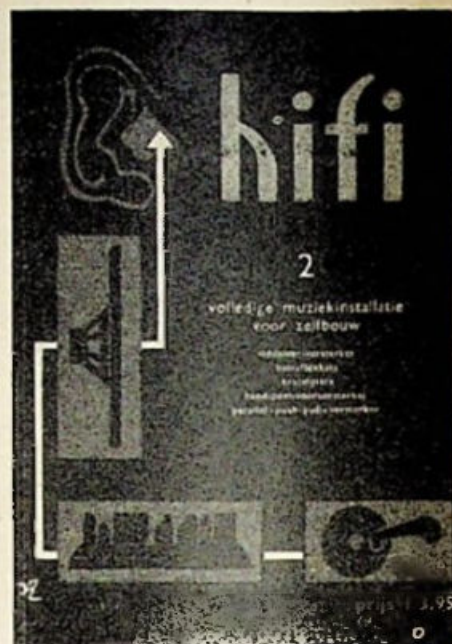
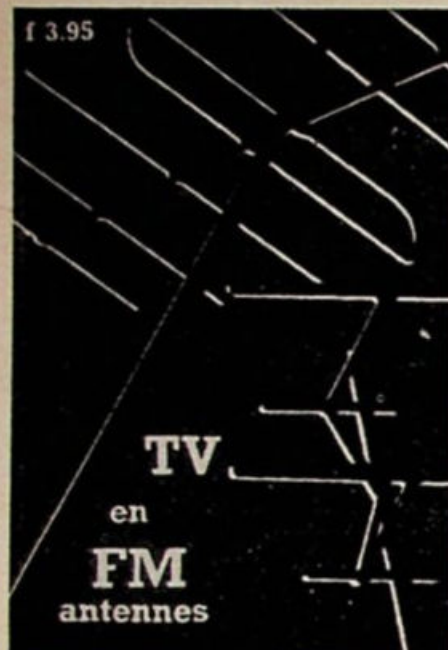
Naam :

Straat :

Woonplaats :

Hij ontvangt gaarne een boekenbon ter waarde van f 1.—
als werkpremie voor het nieuwe abonnement.

(Deze bon wordt niet verstrekt indien u zichzelf abonneert)



Naam :

Straat :

Woonplaats :

☐ Heeft zijn abonnementsgeld voor 1959 voldaan.

☐ Geeft zich hierbij op als abonné voor 1959 en verstrekt hierbij tevens de adressen van nieuwe abonné's, die door hem zijn aangeworven.

De abonnementsgelden voor deze abonnementen

☐ zijn per giro ☐ per postwissel voldaan •

Naam :

Straat :

Woonplaats :

Naam :

Straat :

Woonplaats :

Voor elk aangeworven abonnement verlangt hij een boekenbon ter waarde van één gulden. Deze bon kan worden besteed bij de uitgeverij WIMAR te Haarlem.

● **TRANSISTORS**, door J. H. Jansen
U hebt er allang over gedacht de transistor eens beter te leren kennen? Laat dit perfecte boekwerk, dat bovendien nog 70 transistorschakelingen bevat, u helpen bij het doordringen in de eigenschappen van dit nieuwe versterker- en schakelement **f 5.95**

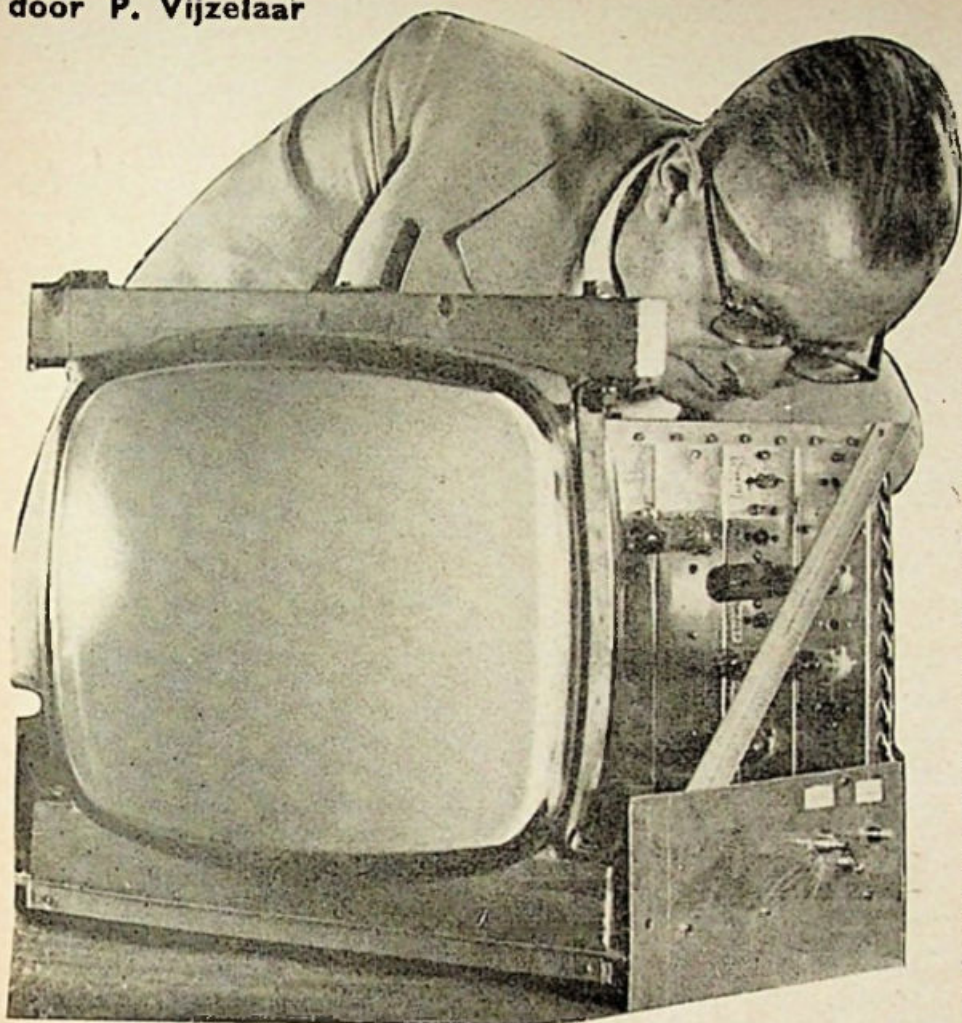
● **TV- en FM-ANTENNES**
De tweede herziene druk bevat vele nomogrammen, tabellen en werktekeningen, die u het berekenen en construeren van een gevoelige antenne mogelijk maken.
Dit standaardwerk is onmisbaar voor hen, die werken in TV- en FM-service, -verkoop en -installatie **f 3.95**

● **HIFI II**
Inderdaad zijn in dit boek een aantal onderwerpen uit het maandblad samen gebundeld, doch juist deze uit-



TV-ONTVANGER FUTURA II

uitvoering 90 afbuiging



F) DE LIJNTIJD BASIS (15625 Hz)

Zoals reeds bij de inleiding werd vermeld, resulteren de veranderingen van de generator in de lijntijdbasis t.o.v. de 1e FUTURA alleen in enkele wijzigingen van R- en C-waarden.

Allereerst werd de toevoering van de lijnsynchronisatie (punt LS) afgeschermd. In verband met de relatief hoge frequentie van 15625 Hz wordt sterk aanbevolen hiervoor een capaciteitsarme (coax) kabel te gebruiken. Om z.g. over-synchronisatie te vermijden, wordt de 100 kΩ lekweerstand van de 1e FUTURA vervangen door een spanningsdeler R68/R69. Over-synchronisatie treedt op, wanneer de lijnuitgangstrafo een knepende hoge rateltoon voortbrengt, welke niet verward moet worden met de normale 15625 Hz-foon, die door magnetostrictie optreedt. De kathodeweerstand van 270 Ω (R70) bleef gehandhaafd, echter zonder ontkoppeling.

In verband met frequentieprecisie geldt hier een tolerantie van ca 5 procent. De anodeweerstand van het triodedeel B10a werd verhoogd tot 10 kΩ ± 5 % (R71), zoals ook de

koppelcondensator (C71) de nieuwe waarde 270 pF ± 2 % verkreeg.

Deze condensator dient keramisch te zijn, of nog beter in mica-uitvoering. De lekweerstand van het penthodedeel B10b bestaat uit vaste weerstand R71a en lineaire regelaar R72. Om het vanggebied niet onnodig groot te maken, werd R72 van 1 MΩ tot 47 kΩ teruggebracht. Het schermrooster krijgt zijn spanning nu toegevoerd via R74 = 5600 Ω.

Anodeweerstand R73 werd verhoogd tot 33 kΩ en voorzien van een parallelcondensator C72 = 220 pF. Het voedingslid R75/C74 bleef ongewijzigd op 1000 Ω/0,1 μF.

Door al deze maatregelen (die ook voor de uitvoering met 70° deflectie gelden) werd belangrijke verbetering bereikt qua stabiliteit en amplitude. Goede werking kan echter alleen dan worden gegarandeerd, als men de waarden, tolerantieverliezen en type-aanduiding van de stuklijst nauwkeurig aanhoudt. Bovendien is het raadzaam de weerstanden R70 t/m 72 in **opgedampte uitvoering** aan te schaffen. De enkele dubbeltjes meer wor-

den door de stabiele werking meer dan gerechtvaardigd!

Ook houde men de opgave van enkele lineaire potentiometers goed in het oog in verband met een gelijkmatig regelbereik. Alvorens de eindversterker te bespreken, volgt eerst een kleine theoretische beschouwing. Aan het electron wordt een lading toegekend van $e = 1,6 \times 10^{-19}$ A/sec en een rust-massa van $m_0 = 9,1 \times 10^{-31}$ kg. De verhouding e/m_0 bedraagt derhalve $1,77 \cdot 10^{11}$ A.sec/kg.

Wanneer tussen 2 platen op afstand d meter een spanning heerst van V volt, dan bedraagt de elektrische veldsterkte $F = V/d$ volt/meter.

Daar nu de veldsterkte gelijk is aan de kracht, die wordt uitgeoefend op de eenheid van de lading, geldt dus $k = F \cdot e$ Newton.

De arbeid, welke wordt verricht is gelijk aan $e \times V$ Joule, terwijl het arbeidsvermogen van beweging

$AvB = \frac{1}{2} m_0 v^2$ Nm. = e.V., waaruit $v = \sqrt{2eV/m_0}$ m/sec.

Deze snelheid, waarmee het electron zich van de ene plaat (kathode naar de andere (scherm) beweegt, kan met de constante c/m_0 nog eenvoudiger worden geschreven, aldus: $v = 5,95 \cdot 10^5 \sqrt{V}$ m/sec.

Of in woorden: De snelheid van 1 electron volt bedraagt 595 km/sec.

Verder bewees Einstein de massa-toename t.g.v. de snelheid. De berekening hiervan valt buiten het bestek van dit artikel, wij geven alleen de eindformules:

$$m' = \frac{m_0}{\sqrt{1-(v/c)^2}}$$

$$V = c \sqrt{1 - \frac{1}{1+1,96 \cdot 10^{-4} V}} \text{ m/sec.}$$

Hierin is c de lichtsnelheid en V de aangelegde spanning tussen de elektroden. Wordt v zeer hoog (meer dan de lichtsnelheid kan deze nooit worden!) dan nadert het quotient v/c tot 1 en wordt de noemer 0. De massa m' wordt dan oneindig hoog!

Verhoging van de snelheid doet dus de massa sterk toenemen!

Uit de 2e eindformule blijkt, dat de snelheid nul is bij een spanningswaarde nul volt en dat v gelijk is aan de lichtsnelheid c als de spanning

een oneindig hoge waarde aanneemt. In een beeldbuis, waar op de collector een spanning staat van b.v. 17 kV, zullen de electronen zich naar die collector begeven met een snelheid

$$v = 3 \cdot 10^8 \sqrt{1 - \frac{1}{1 + 1,96 \cdot 10^{-4} \cdot 17 \cdot 10^3}} = 3 \cdot 10^8 \sqrt{1 - 1/1,033} = 519 \cdot 10^3 \text{ m/sec.} = 51900 \text{ km/sec.}$$

Met deze kennis gewapend heeft men nu een weinig inzicht, welke electronen-snelheden er in de moderne TV-beeldbuizen optreden. Uit de 1e eindformule valt nog te berekenen, dat de massa bij deze snelheid met slechts 2 % is toegenomen. Men behoeft dus nog niet bevreesd te zijn voor glasbreuk.

Het zal duidelijk zijn dat er een zekere energie nodig is om de electronen bij deze snelheid uit hun baan te buigen. Deze energie kan worden omgerekend in de vereiste stroomamplitude in de afbuigspoelen. Hoe groter men de uitwijking wil maken des te meer vermogen kost dat. Omgekeerd redenerend geldt dus ook bij hetzelfde rasterformaat; hoe groter de afbuighoek, des te meer vermogen wordt verlangd!

Afbuiging volgens het 90° systeem vereist dus meer anodevermogen aan de eindversterker dan bij het vroegere 70° systeem.

Voor de AT1007 geldt ongeveer een horizontale gevoeligheid van 47,5 mA/cm, dus bij gebruik van de AW43-80 dient er een stroomamplitude te worden opgewekt van

$$\frac{36,5 \times 47,5}{1000} = 1,72 \text{ A.}$$

Om dit nu te kunnen leveren werden nieuwe eindbuizen ontwikkeld. In de Ver. Staten werd dit de 6CU6, bij Philips kwam de EL36 op de markt. Beide buizen zijn identiek qua buisaansluiting. Daar de 6CU6 een ballon met grotere diameter heeft, is zijn koelend oppervlak belangrijk groter. Om deze reden werd in ons model deze Amerikaanse buis gebruikt, daar de temperatuur zeer hoog oploopt. Hoewel men dus, om straling tegen te gaan, de onderdelen B11, B12, B13 en T5 onder een „kooi“ moet bouwen, dient men uiterste zorg aan de ventilatie te besteden!

De verdere schakeling is „klassiek“. Het lid R76/C75 bepaalt wederom de correcte roosterspanningsvorm van B11 en wordt in hoofdzaak bepaald door de L/R verhouding van de horizontale afbuigspoelen.

zeer goede Isolatiweerstand te bezitten van tenminste 5000 M/500 V =.

De schermroosterweerstand R79 = 3,9 kΩ dient in een 1 watts-uitvoering te worden aangebracht, hoewel er tijdens normaal bedrijf slechts 0,4 watt in wordt gedissipeerd. Tijdens het „aanlopen“ echter, als de booster-spanning van 590 volt nog niet is opgebouwd en de anode van B11 dus nog geen voldoende spanning krijgt toegevoerd, moet dit schermrooster de anodefunctie waarnemen en trekt dus veel meer stroom dan tijdens normaal bedrijf.

Om deze reden werd een behoorlijk belastbare weerstand voorgeschreven. Wij wijzen ook nog even op een goede isolatie van de top-bedradingen van B11 en B12.

Beiden voeren een hoge gelijkspanning met zaagtandcomponent en deze leidingen mogen dan ook niet langs metalen delen van afschermkap of chassis worden gelegd.

Onder bepaalde omstandigheden kan soms het z.g. „Barkhausen-effect“ optreden. Hieronder verstaat men het optreden van enige verticale „gordijnplooiën“ aan de linkerzijde van het beeld en deze zijn te wijten aan uitslingerverschijnselen in o.a. het „boostercircuit“. Om dit te onderkennen dienen de anode- en kathodeleiding van B12 een HF-smoorspoel van ca 5 μH geschakeld te worden.

Een dergelijke smoorspoel wikkelt men op een 1 watt vitrohms weerstand met emailledraad 0,25 en 40 tot 50 windingen zonder spatie.

In het gloeistroomcircuit van de diode B13 is een begrenzingsweerstand opgenomen (R82 = 1,4 Ω). Deze weerstand is in de buishouder opgenomen en meegeleverd. Deze speciale buishouder (keramisch, in water gegoten) wordt vlak naast T5 gemonteerd en de gloeistroomlus bestaat uit slechts 1 winding, geslagen om het zijbeen van T5.

De wikkeling 13/14 levert de lijnterugslag-doolimpulsen en staat daartoe via R84 in serie met het reeds onder sub. D en E besproken circuit.

De horizontale lineairiteit kan worden ingesteld met de variabele zelfinductie L21 (AT4008) welke tegen transients is gedempt door R34.

Deze afregeling geschiedt het best op het testbeeld, dat de NTS voor ieder programma uitzendt. De kern wordt daarna gefixeerd met de plastic moer op de AT4008.

Op dezelfde manier als onder sub. E, kan ook hier de tegen-emk van zelfinductie, die tijdens de terugslag over

de afbuigspoelen ontstaat, worden berekend. De zelfinductie bedraagt 2,6 mH, de stroomamplitude 1,72 A en de terugslagtijd ca 6 μsec., zodat $E_t = -L \frac{di}{dt} = -2,6 \cdot 10^{-3} \cdot 1,72 / 6 \cdot 10^{-7} = 750 \text{ volt.}$

Voor deze spanning dient dus op een goede isolatie te worden gerekend! Zoals ook bij de 70°-techniek, wordt hier bij de AT2012/01 de beeldbreedte geregeld d.m.v. een op de trafo aangebrachte stappenschakelaar.

G) DE VOEDING (zie principieschema pagina 577)

Dit is samengesteld met dezelfde onderdelen als in de 1e FUTURA. Een vergelijking met fig. 29 (RE-1957, pagina 780) toont ons echter een principieel andere filterschakeling.

Inplaats van beide filters in serie, is nu parallel-afpak toegepast. De reden hiertoe is het vrij grote verbruik van de FUTURA met 90° afbuiging. In de oude schakeling zou de nuttige eindspanning van het 2e lid ontoelaatbaar dalen wegens teveel spanningsverlies in de smoorspoelen.

De ohmse weerstand van het type 7833 bedraagt namelijk 310 Ω en die van de 7832 is 250 Ω groot. Wij hebben nog even gedacht aan parallel-schakeling van 2 buizen EY82, waardoor dus de inwendige weerstand van het voedingsdeel drastisch zou afnemen, doch menen met de nu gevolgde schakeling een goedkopere (geen extra onderdelen!) methode gevonden te hebben, die dezelfde resultaten oplevert.

De voedingsverdeling, welke uit de indicaties in het schema (+1, +2) volgt is aldus:

De groep van L23 (7833) voedt de boosterdiode en lijn-eindversterker, de anode van de raster-eindversterker en de generator voor de lijnfrequentie. Het totaal-verbruik is 120 mA. De groep van L22 (7832) voedt de geluidsstrip, het HF-deel, de videoversterker en synchronisatiescheider en de raster-generator. Verbruik 65 mA. Totaal verbruik is dus 185 mA.

De dubbelpolige netschakelaar bevindt zich op de helderheidsregelaar R38. Ter bescherming van de indirect verhitte gelijkrichter B15 wordt in de anode een weerstand R85 = 56 Ω, 4 watt opgenomen. Ook de smoorspoelen L22 en L23 dienen met het middenbeen parallel aan de buishals te worden gemonteerd.

Zij tenslotte nog vermeld, dat alle in het schema opgegeven spanningen zijn opgenomen met een meetinstrument van 3000 Ω/volt.

NIEUWE ONTWIKKELINGEN

voor **STEREO**
bij RADIO-OVERDRACHT

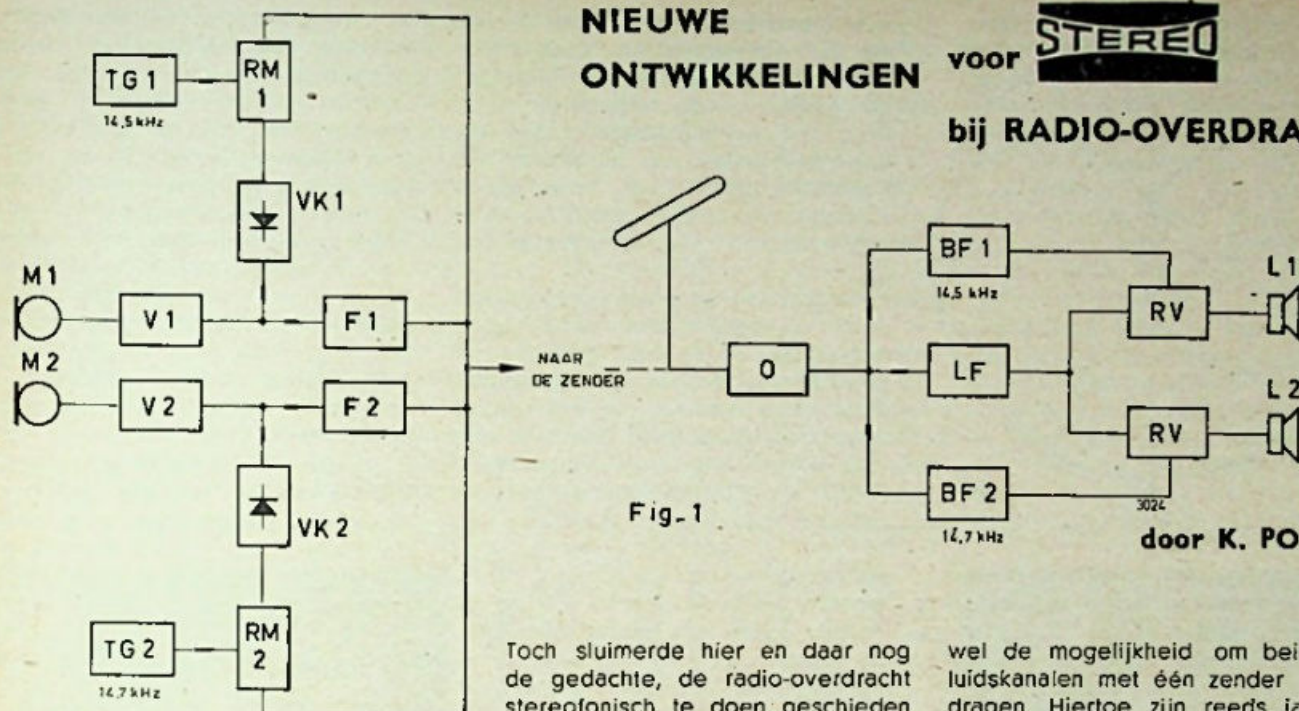


Fig. 1

door K. POSTMA

De stereofonie zoals wij deze nu verkrijgen, gebruikt als overdrachtmedium uitsluitend laagfrequent kanalen, grammofoonplaten of magnetische band. Vooral door het aan de markt komen van de stereofonische grammofoonplaten en het feit, dat de radio-industrie voor stereo ingerichte apparaten aan de markt brengt, maakt, dat de interesse voor een stereofonische radio-overdracht opnieuw ontwaakt. Velen zullen zich nog de experimenten der Nederlandse radio-omroep herinneren van enkele jaren geleden, het links- en rechts-kanaal werd toen over de beide middengolfzenders uitgestraald en met behulp van twee ontvangers konden we toen genieten van een stereofonische geluidswaardering.

Voor de meeste was dit de eerste kennismaking met dit weergavesysteem. Ondanks de ongetwijfeld aanwezige technische tekortkomingen, zowel aan zend- als aan ontvangzijde, verraste ons de indruk van richting en ruimte in het geluid en deed ons verlangend uitzien naar meer.

Helaas, de radio-omroep (niet alleen in ons land, maar ook in de andere Europese en Amerikaanse landen) is een instelling die moet wekeren met het toegewezen budget en dit laat nu eenmaal niet toe, dat kostbare experimenten worden gewaagd aan ontwikkelingen, welke een te geringe commerciële basis hebben.

In de latere jaren zijn deze stereo-experimenten onder de enorme investeringen welke de TV eiste, in het vergeetboek geraakt.

Toch sluimerde hier en daar nog de gedachte, de radio-overdracht stereofonisch te doen geschieden en in de loop der tijden werden steeds min of meer vernuftige ideeën geopperd om stereofonie via de radio op een economisch verantwoorde wijze te brengen.

Inderdaad, nu een uitgebreid FM-zendernet ter beschikking komt, met zijn betere kwaliteit en grotere bandbreedte, zijn verschillende methodes binnen ons bereik gekomen. De meest voor de hand liggende oplossing is het zonder meer inschakelen van een tweede zender. Bij nader inzien stuit dit weer op bezwaren, die het systeem minder aantrekkelijk maakt. Het is alleen uitvoerbaar in gebieden waar het FM-zendernet zo dicht is, dat twee zenders beluisterd kunnen worden met voldoende signaal/ruisverhouding.

In Europa is dit praktisch alleen in enkele streken van W-Duitsland het geval. Het bijplaatsen van zenders is niet mogelijk, omdat de huidige FM-band reeds volledig bezet is. Men zou het in hogere frequentiebanden kunnen zoeken, maar dit zou vrij ingrijpende veranderingen aan de ontvangzijde betekenen en voor de luisteraar hoge kosten meebrengen. In de Ver. Staten lopen momenteel experimentele stereofonie-uitzendingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van één FM- en één middengolfzender. Op zich interessant, maar het lijkt ons niet aantrekkelijk de hogere kwaliteit van de FM te combineren met de uiteraard slechtere kwaliteit van de AM op de middengolf. Wat trouwens ook de acoustische kwaliteiten der stereofonische weergave niet ten goede komt.

Het meest aantrekkelijke systeem is

wel de mogelijkheid om beide geluidskanalen met één zender over te dragen. Hiertoe zijn reeds jarenlang verschillende methoden bekend gemaakt. Zo kan men b.v. met pulsmodulatie werken of twee modulatiekanalen met een hulpdraaggolf op de zendende draaggolf drukken, of twee verschillende modulatiesystemen toepassen, enz.

Alle technisch zeer interessante en vernuftige oplossingen, met één nadeel: de veranderingen aan de ontvangers zijn zo ingrijpend en gecompliceerd, dat een dergelijke ontvanger duurder zou worden dan twee gewone.

Om commerciële redenen zullen deze systemen dan ook hoogst waarschijnlijk geen toepassing vinden voor stereofonische radio-overdracht.

Dat de technici van de radio-omroep laboratoria de kwestie niet zonder meer laten rusten en nog steeds naarstig naar een oplossing zoeken, bewijst wel een geheel nieuwe methode, welke dezer dagen op een „Physiker Tagung“ in Duitsland werd geïntroduceerd. Deze methode is uitgedacht door dr. Enkel en zijn medewerkers en gaat uit van een geheel ander principe, dat we hier in grote trekken willen beschrijven.

Alle tot nu toe ontwikkelde methoden gaan uit van bepaalde voorzieningen in het hoogfrequent of modulatiesysteem. Dr. Enkel gaat uit van een laagfrequent systeem, waarbij aan de zender- en aan de ontvangzijde geen veranderingen in draaggolftechniek nodig zijn. Aan de zenderzijde zijn alle voor stereofonie benodigde informatieën aanwezig in het normale modulatiesignaal, dat aan de zender wordt toegevoerd.

Aan de ontvangzijde is tot en met de

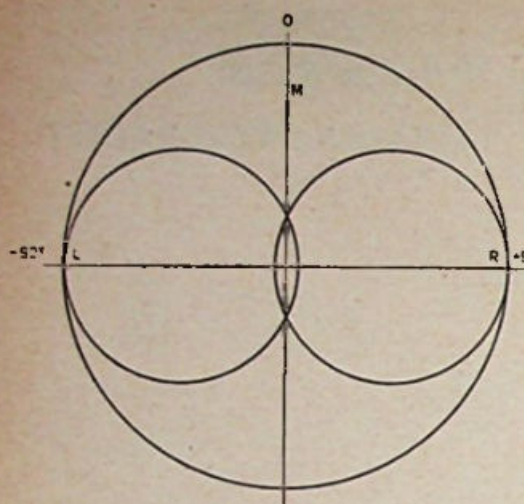


Fig. 2

demodulator, alles geschakeld als in een conventionele radio-ontvanger. Hieronder geven we een beschrijving van dit interessante systeem aan de hand van het blokschema in fig. 1. Vooreerst zien we twee microfoons, M1 en M2. Deze zijn niet gemonteerd in een z.g. „kusthoofd” welke veelal gebruikt wordt voor stereofonische opname, maar recht boven elkaar. Om het nu volgende te kunnen begrijpen, moeten we even dieper ingaan op dit bijzondere microfoonstelsel, dat het eerst is aangegeven door de Deen Lauridsen.

Zoals bekend, heeft iedere microfoon een bepaalde richtkarakteristiek met de microfoon zelf als middelpunt. We kennen kogel, acht, nieren, e.d. karakteristieken voor de microfoongevoeligheid. In het microfoonstelsel van Lauridsen worden nu twee microfoons met verschillende karakteristiek toegepast. De ene microfoon heeft geen bepaald gevoeligheidsmaximum voor een of andere richting, doch heeft een kogelkarakteristiek (zie de buitenste curve in figuur 2).

De andere microfoon heeft gevoeligheidsmaxima voor twee tegenover liggende velden, heeft een „acht”-karakteristiek (zie de twee binnenste curven van figuur 2).

Het wonderlijke van deze combinatie van twee microfoons met kogel- en

achtkarakteristiek, is, dat deze evenals een kunsthoofd de richtingsinformatie van een invallende geluidsgolf bij weergave kan verstrekken. Door zijn richtingsonafhankelijke gevoeligheid geeft de microfoon met kogelkarakteristiek een t.o.v. de invalshoek constante spanning af, welke eveneens voor alle richtingen in fase is.

De microfoon met acht-karakteristiek echter, is slechts naar twee tegenover liggende zijden gevoelig en geeft bovendien een van de richting afhankelijke fase-verschuiving van de uitgangsspanning. Deze bedraagt voor van links invallende geluidsgolven -90° t.o.v. het midden en voor de van rechts invallende $+90^\circ$. In figuur 2 wordt dit in het diagram weergegeven.

Wanneer we dus de fase van de uitgangsspanning der „acht”-microfoon als uitgangspunt nemen, kunnen we hiermede dus de richting van de invallende geluidsgolf bepalen.

Nemen we de uitgangsspanning van de „kogel”-microfoon en de uitgangsspanning van de „acht”-microfoon te samen, dan krijgen we als resultante van invalshoek en fase een polardiagram als gegeven in figuur 3.

De in fase zijnde spanningen vormen een som, de in tegenfase zijnde spanningen een verschilspanning. Wanneer wij de twee microfoonspanningen, via twee versterkers naar twee luidsprekers voeren, dan is de door deze luidsprekers uitgestraalde energie afhankelijk van de plaats waar de geluidsbron zich voor de microfoon bevindt.

Staat de geluidsbron in het midden voor de microfoon, dan is de resulterende spanning voor beide kanalen gelijk en wordt dit geluid bij de weergave ook op de acoustische midden-as uitgestraald. Staat de geluidsbron links, dan tellen voor het linkerkanaal de spanningen zich op en trekken zich voor het rechterkanaal af.

Praktisch werkt dan alleen de linker-versterker en linker-luidspreker en horen wij het geluid in de weergaveruimte van links. Hetzelfde geschiedt wanneer het geluid rechts van de microfoon ontstaat. Alleen het rechterkanaal werkt dan.

Keren we nu terug tot ons blokschema, dan zien we dat de uitgangsspanningen der beide microfoons, elk via een versterker (V1-2) en een laagdoorlaatfilter (F1-2) op de lijnverbinding gebracht wordt naar de zender. Op deze lijn is het dus weer één-kanaal-sigitaal geworden en kan door elke ontvanger, dus ook die, welke niet voor stereo zijn ingericht,

worden ontvangen en weergegeven. Voor het laagdoorlaatfilter, dat een afsnijfrequentie van 1,4 kHz heeft, wordt op ieder kanaal de laagfrequentiespanning ook gevoerd naar een vertragsketen (VK1-2) en via dit naar een ringmodulator RM1 en RM2. In deze ringmodulator wordt het geluidssigitaal amplitude gemoduleerd op een constante hulpdraaggolf welke door een toongenerator TG1-2 opgewekt wordt. Deze hulpfrequentie bedraagt resp. 14,5 en 14,7 kHz en voeren twee z.g. „pilottonen” van constante frequentie maar variërende amplitude.

De amplitude is n.l. afhankelijk van de sterkte van het modulatiesigitaal en uit het voorgaande is gebleken, dat deze signaalsterkte afhankelijk is van de plaats welke de geluidsbron voor de microfoon inneemt.

In de twee pilottonen van 14,5 kHz voor het ene en 14,7 kHz voor het andere kanaal is dus de door de microfoon afgegeven richtinginformatie gevat.

Door de vertragsketen (kunstmatige nagalm-installatie) wordt de tijdsfactor iets verschoven t.o.v. het direct overgebrachte signaal. Hiermede heeft de geluidsregisseur de mate van „ruimte-effect” in de hand.

Ook de beide pilottonen worden op de zenderlijn gebracht en verder uitgezonden. Het laagfrequent modulatiesigitaal bij de zender ziet er grafisch uit als getekend in figuur 4.

Wij komen nu bij de ontvanger O welke ons achter de demodulator weer het laagfrequentbeeld van figuur 4 geeft. Dit signaal brengen we weer naar twee versterkers RV1-2, waarbij het laagdoorlaatfilter LF verhindert, dat de beide pilottonen in de luidsprekers komen.

Deze pilottonen worden gescheiden door twee bandfilters BF1-2, resp. 14,5 kHz voor het bovenste en 14,7 kHz voor het onderste kanaal en worden daarna als regelspanning aan de resp. bovenste- en onderste versterker gevoerd. Deze versterkers zijn voorzien van een automatisch wer-

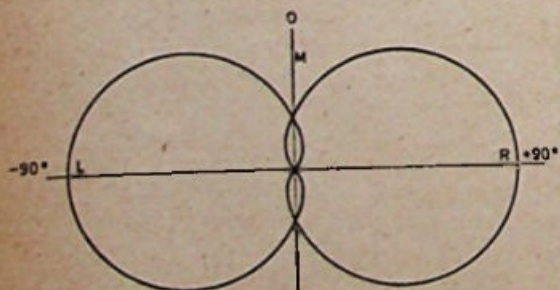


Fig. 3

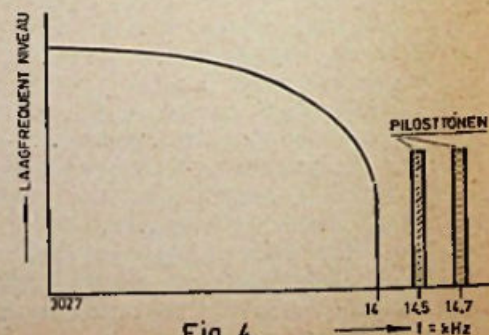


Fig. 4

kende versterkingsregeling, welke dan wordt gestuurd door de piloottoon. De gehele gang van zaken wordt nu wel duidelijk, door de regeling der versterking aan de weergavezijde; hier wordt de uitgestraalde geluids-energie der beide luidsprekers gevarieerd zodat een geluidsbron links van de microfoon in de studio bij weergave in de huiskamer uit de linkerluidspreker komt. Evenzo gaat het met rechts en midden. Dit gehele systeem verlangt aan de ontvangzijde, als het radio-apparaat b.v. reeds voor stereofonische weergave van gramfoonplaten is ingericht, slechts een klein voorzetappa-

raat in het laagfrequentdeel, dat de filters en regelkringen bevat, welke met de huidige stand der fabricage-techniek zeker geen grote kosten zullen meebrengen. Ook aan de zenderzijde zijn de voorzieningen, hoewel ingrijpender, wat de kosten betreft zeer redelijk. Bovendien (en dat is voor de radio-omroep zeer belangrijk) is het mogelijk ook bij één-kanaalsweergave een goede kwaliteit te bereiken. Toestelbezitters welke dus geen voorzieningen voor stereografische weergave hebben, worden in de kwaliteit niet te kort gedaan. Met een opname-systeem, dat een kunsthoofd gebruikt is één-kanaal ontvangst en weergave

minder aan te bevelen. Door hier één kanaal te gebruiken, ontbreken bepaalde, informatie welke de weergave verlangt. Deze betreffen in hoofdzaak de ruimte-acoustiek. Wij zijn benieuwd, hoe de verdere ontwikkeling van dit interessante systeem gaat lopen. Naar men ons zei, is het niet te verwachten, dat in afzienbare tijd stereofonie bij de duitse radio-omroep wordt doorgevoerd. Misschien, dat over ca een 1/2 jaar de min of meer openbare experimenten kunnen aanvangen. In ieder geval zullen wij, als meer technische details ter beschikking komen, deze in ons tijdschrift vermelden!



T.V.-REFLEX- ONTVANGER „SIMPLEX”

door J. H. JANSEN

Een rechtuit-reflex ontwerp met transistor-synchronisatiescheider

HOOFDSTUK 2 - Gedetailleerde beschrijving voedingsgedeelte.

De gebruikelijke gang van zaken bij het behandelen van een TV-ontvanger is om te beginnen met de h.f.-versterker.

Wij hebben echter gemeend hiervan te moeten afwijken door allereerst een beschrijving te gaan geven van het voedingsgedeelte, waardoor een interim testen en afregelen van de verschillende segmenten mogelijk wordt.

De verschillende delen van de ontvanger kan men dus testen en afregelen op het PSA, dat tenslotte het gehele ontwerp zal voeden.

In fig. 2-1a is het voedingsgedeelte van de SIMPLEX weergegeven.

De in de schakeling aanwezige trafo T1 is een gloeistroomtrafo, fabrikaat

Robot, 6,3 V, 10 A. Deze transformator kan de benodigde gloeistroom voor de buizen in de ontvanger ruimschoots leveren.

Bij gebruik van een trafo, waarvan de gegevens inzake spanning en maximaal af te nemen stroom ontbreken, dient men er zich van te overtuigen of bij volledige belasting de buizen nog wel 6 tot 6,3 volt krijgen.

Met een correcte gloespanning hangt namelijk de goede werking van de SIMPLEX ten nauwste samen.

De hoogspanning voor de ontvanger wordt door enkelfasige gelijkrichting direct ontleend aan het lichtnet. Men kan voor D1 de Philips netgelijkrichter type AA220Y350 toepassen. Deze gelijkrichter is echter vrij duur.

Een goedkopere oplossing is om een gelijkrichter uit de surplushandel te gebruiken. Op het ogenblik kan men namelijk seleniumgelijkrichters voor f 1,75 kopen, die 275 volt, 200 mA kunnen gelijkrichten.

Twee van deze, parallel volgens fig. 2-1b kunnen gemakkelijk de gelijkrichting verzorgen.

De weerstand R1 in de schakeling is een begrenzijsweerstand, die bij het inschakelen de gelijkrichter en electrolytische condensator C1 tegen ontijdig sneuvelen beveiligd. Het afvlakfilter wordt gevormd door het π -netwerk C1 L1 C2.

De gebruikte smoorspoel is van het fabrikaat Robot (10 H, 300 mA). Het PSA levert bij volledige belasting dus wanneer alle delen van de ontvanger zijn aangesloten, 200 volt.

Bij het afzonderlijk testen van de seg-

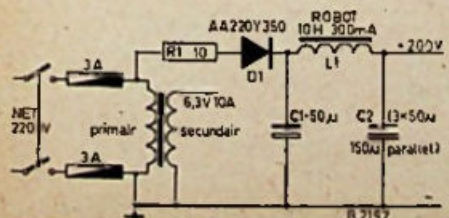


Fig. 2-1a

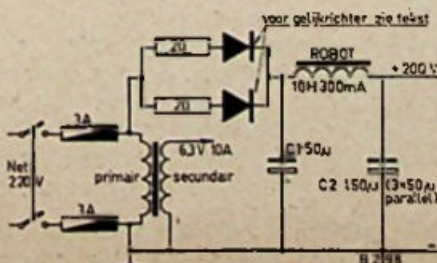


Fig. 2-1b

Voeding

Vht = 198 volt, Iht = 275 mA, Vf = 6,2 volt, If = 7 Amp. De spanningen en stromen zijn gemeten bij volle belasting (dus als alle segmenten van de ontvanger zijn aangesloten).

Het beeldsignaal is een amplitude gemoduleerd signaal. De omhullende wordt na detectie het videosignaal. Dit signaal mogen we niet vervormen. Wanneer we een sterke 5,5 MHz-component in de beeldversterker toestaan heeft dit onvermijdelijk distorsie ten gevolge. Het optreden van de 5,5 MHz component betekent in wezen, dat de instelling van de buis in de reflextrap in een ritme van 5,5 MHz zich wijzigt.

Daar een distorsie-vrije versterking van het beeldsignaal ten nauwste samenhangt met een goede instelling is het duidelijk, dat bij een groot 5,5 MHz signaal in de versterker aan distorsie niet is te ontkomen.

In dit verband kunnen we nog opmerken, dat het gunstig is het reflexprincipe in dat gedeelte van de h.f.-versterker toe te passen waar men relatief kleine signalen mag verwachten. In de Simplex zal dit in de eerste trappen zijn.

Ook de eisen, die aan de sperschakeling worden gesteld, worden er eenvoudiger op wanneer de reflextrap „meer naar voren” wordt gekozen.

Hier tegenover staat echter het nadeel, dat men meer last krijgt van 5,5 MHz signalen, afkomstig van de kortegolf-band.

In de Simplex is trap B4 als reflexversterker uitgevoerd. De verschillende trappen in de beeldversterker zijn met elkaar inductief gekoppeld. Door de inductieve koppeling krijgt de versterker een zeer goede sprongkarakteristiek, een eigenschap die voor

een goede beeldsynthese niet gemist kan worden.

In de h.f.-versterker is het z.g. stagger-tuning principe toegepast, d.w.z., dat de verschillende trappen gekoppeld zijn met onderling verstemde kringen.

Door dit „staggeren” kan men de versterker vrij aardig de voor de TV gewenste doorlaatcurve geven.

Zoals bekend verondersteld mag worden, moet de doorlaatcurve volgens het CCIR aan bepaalde eisen voldoen.

Weerstanden, fabr. Resista, type Rxx, 10 % - ½ watt

R1, R4, R7, R10, R13	47 Ω
R2, R5, R8, R11, R15, R16	1 kΩ
R3, R6	22 Ω
R17	22 kΩ
R9	39 Ω
R18	4k7 Ω
R12	68 Ω
R20	47 kΩ
R14	4k7 Ω
	1 watt, 10 %
R19	500 Ω, dr. gew. var. weerstand

Condensatoren, ker. cond. fabrikaat Philips

C1, C2	4k7 pF ker.
C3, C5, C7	1 nF ker.
C4, C6, C8, C10,	
C13, C15, C17, C18	
C19, C20	4k7 pF ker.
C9	27 pF ker.
C11	47 pF + 10 pF par. ker.
C12	47 pF ker.
C14	47 pF ker.
C16	10 pF ker.

L1, L3, L5, L7, L12 : 6 windingen, bifilaar gewikk. m. resp. L2, L4, L6, L8 en

Een dergelijke curve is voor amateurs moeilijk exact te krijgen. In het algemeen berekent men, volgens een bepaalde methode bijv. met de halve cirkel-methode de verschillende frequenties waarvoor we de kringen moeten afstemmen.

Door vervolgens de kringen op een juiste wijze te dempen moet men theoretisch de curve zeer goed kunnen benaderen. Jammer is, dat er in de praktijk maar weinig van terecht komt. Wij hebben in het algemeen

L13. Draad : dun litze of dun geëmailleerd, bijv. 0,1 CuE.

L2, L4, L8, L13: 8 windingen, gewikkeld op halterkern, spoel ϕ 6 mm, fabr. Philips, type 7977 met 6 mm kern.

Gebruikt draad : 0,5 mm CuE; zelfinducties zonder spatie gewikkeld.

L15 : 7 windingen

(L1 : tap in het midden)

L9, L11, L14 : 38 windingen, gewikkeld op halterkern, spoel ϕ 6 mm, Philips type 7977, m. 6 mm kern, draad 0,2 CuE of litze.

L10 : 8 windingen gewikkeld naast L11 op betreffende halterkern.

L17, L18, L19, L20 10—11 windingen op 20 mm ferroxcube staafjes. Staaf ϕ 7 mm, draad 1 mm CuE. Zonder spatie gewikkeld (zie tekst).

L16 : 75 windingen op 20 mm ferroxc. staafje. ϕ staafje 0,7 mm. Draad 0,2 CuE of litze (L = 150 μ H - zie tekst)

B1, B2, B3, B4, B5 = EF50. Bij gebruik van een ander type buis, kathode-weerstanden wijzigen (zie tekst).

D1 = OA85.

Trimfrequentie: L2 = 64,5 MHz; L4 = 62,5 MHz, L6 = 67 MHz, L8 = 63,5 MHz L13 = 66,5 MHz, L15 = 65 MHz.

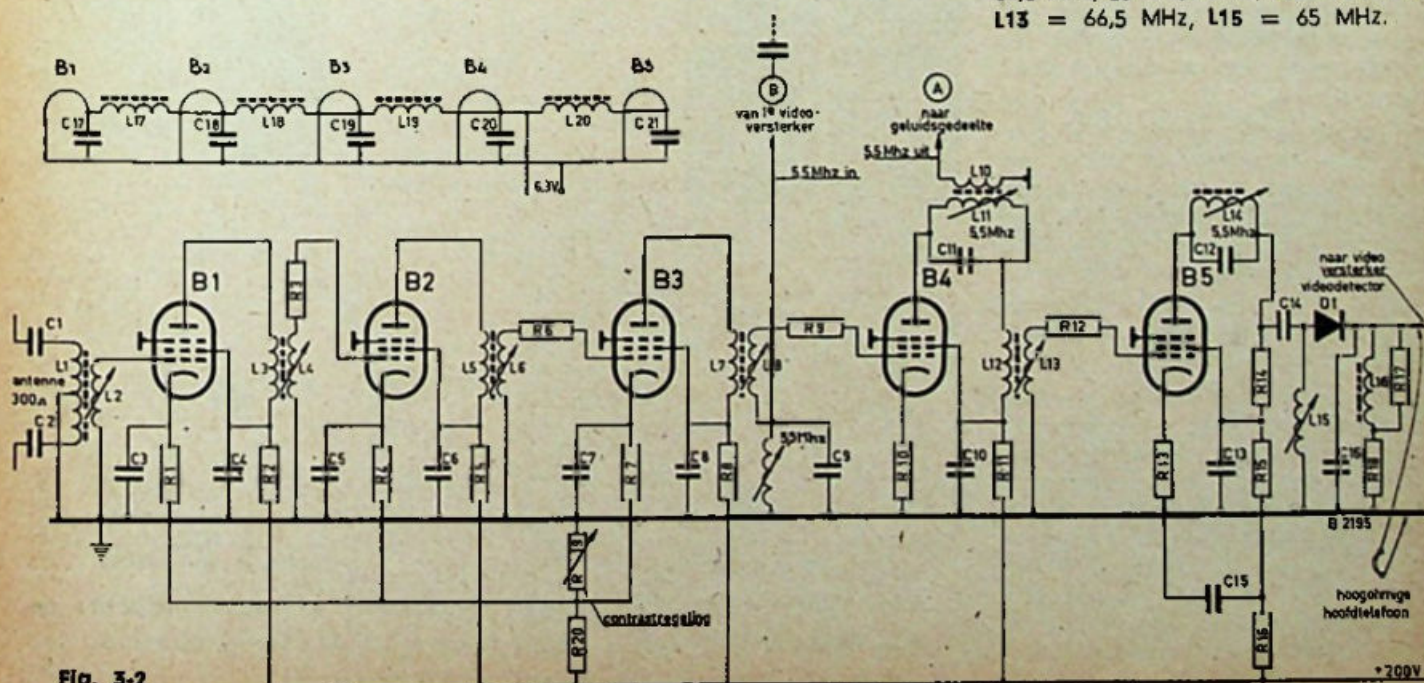


Fig. 3-2

niet die instrumenten, die een exact afregelen van de versterker mogelijk moet maken.

Bij de Simplex heeft men zich niet geheel gehouden aan de door het CCIR gestelde normen. Door de versterking per trap laag te kiezen, wat men verkregen heeft door de afstemkringen nogal sterk te dempen, is de versterker wat meer breedbandig dan normaal het geval zou zijn.

Daar men vrijwel in ons gehele land in band 4 maar één station (Lopik) kan ontvangen, is dit breedbandig karakter van de versterker geen bezwaar. Selectiviteitsproblemen zullen zich dan ook niet voordoen.

Het is echter niet uitgesloten, dat men last krijgt van het geluid in het beeld. Door het nogal breedbandig karakter van de versterker zal n.l. aan de hoge kant van het doorlaatgebied de geluidsdraaggolf niet voldoende kunnen worden verzwakt.

In het ontwerp is dit opgelost door het gehele doorlaatgebied wat naar de lage frequentiekant te laten verschuiven. Deze methode om geluid in het beeld te vermijden wordt ook wel in commerciële ontvangers toegepast. In fig. 3-2 is de schakeling van de h.f.-versterker met reflextrap weergegeven. De verschillende trappen worden afgestemd in het roostercircuit.

De zelfinductie in dit circuit met daar aan parallel de ingangscapaciteit van de buis vormen de afstemkring.

In de ontvanger is serievoeding toegepast. Bij deze wat ongebruikelijke wijze van dempen (althans in TV-ontvangers) wordt de weerstand in serie met de kring opgenomen.

De ingangskring is niet gedempt. Een weerstand is hier overbodig daar de antenne reeds voor de vereiste demping zorgt.

Men regelt in het ontwerp het contrast door werkpuntsverschuiving van de eerste drie buizen in de h.f.-versterker. Met R19 kan men deze drie buizen in een minder steil gedeelte van de karakteristiek instellen waardoor de versterking daalt. Hoewel de EF50 geen regelpenthode is, regelt R19 het contrast prettig.

In het roostercircuit van B4 bevinden zich twee afgestemde kringen. Een voor 63,5 MHz, de andere is afgestemd op de door het interdraaggolf principe verkregen 5,5 MHz component. De 5,5 MHz component brengen we via een kleine capaciteit in het roostercircuit van B4. L8 vormt voor het 5,5 MHz signaal geen enkel beletsel, zodat ze onverzwakt tussen rooster en kathode kan optreden.

L9 en C9 zijn evenmin een beletsel voor het 65 MHz beeldsignaal, zodat ook de over L8 heersende spanning tenslotte volledig tussen rooster en kathode kan optreden.

In het anodecircuit van B4 is de sperkring L11C11 opgenomen. Deze kring resoneert op 5,5 MHz. Met de kring is L10 gekoppeld, die verbonden is met het geluidsgedeelte van de ontvanger. In de anodeleiding van B5 is

ook nog een sperkring voor 5,5 MHz opgenomen.

Deze keten zorgt voor verdere onderdrukking van de interdraaggolfcomponent.

Trap B5 is capacitief gekoppeld met de videodetector. L15C14 en de anodecapaciteit van B5 vormen in dit gedeelte van de schakeling een afstemkring voor 65 MHz. De kring wordt gedempt door R14.

Parasitair genereren en instabiliteit zijn verschijnselen waarvan men bij de bouw van een TV-ontvanger veel hinder kan ontvangen. De verschijnselen zijn in het algemeen te wijten aan koppelingen tussen de trappen onderling.

Dikwijls ontstaan dergelijke koppelingen via hoogspannings/gloeistroomleidingen bij een TV-ontvanger, vandaar dat bij de Simplex in genoemde leidingen filters zijn aangebracht. In de anodeleidingen van de buizen bevinden zich RCnetwerken, in de gloeistroomleidingen LC-netwerken.

In het volgende nummer geven wij de bouwbeschrijving van de

HF-VERSTERKER

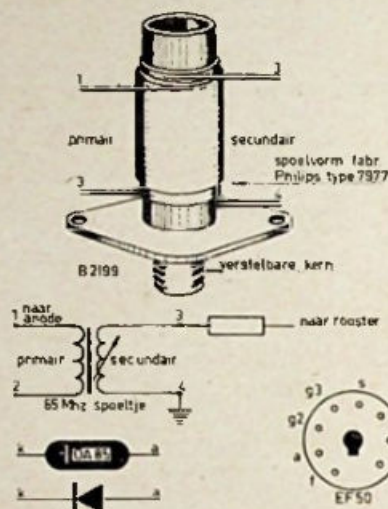


Fig. 3-3

Technifers

Technifers WIMAR TECHNISCHE TRANSFERS VOOR PROFESSIONELE APPARATUUR

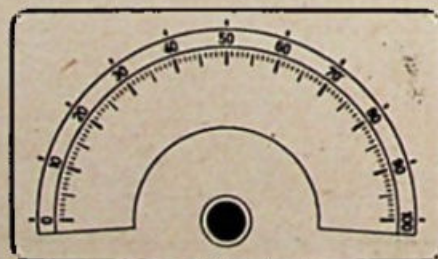


POTENTIOMETERS met indicies: hoog-laag-toen-volume

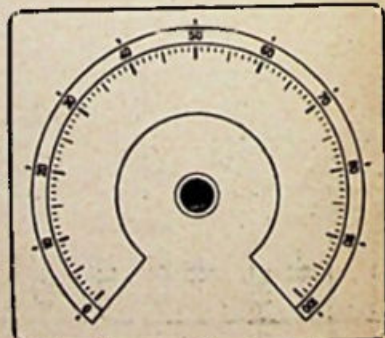
GEVEN UW INSTRUMENTEN EEN PROFESSIONEEL AANZIEN
SIMPELE BEVESTIGING
IJZERSTERKE (vervaardigd uit plastic)
HECHTING op metalen GEGARANDEERD
PRIJS: 11,— per enveloppe
De vier enveloppen tezamen f 3.50
Op bestelling kunnen bij grotere afname speciale modellen worden vervaardigd
Verkrijgbaar bij uw handelaar of bij
Uitgeverij WIMAR
POSTBUS 14 - Haarlem - Giro 59 41 37



SCHAKELAARS 3-4-5-11 standen



180° SCHAAK voor condensatoren



270° SCHAAK voor potentiometers

Vanaf heden zullen nieuw worden uitgebracht: Schakelaar Technifers en Potentiometer Technifers in kleiner formaat, n.l. 42 x 34 mm, terwijl nu ook vellen met letters en benamingen beschikbaar komen.



gezochte en vele malen geteste onderwerpen, die door de beste Nederlandse technici werden ontwikkeld, zal men in één band willen bezitten. (Viddeleer-toonregeling en -versterker, basreflexkast voor 9710M, twee- en drie-kanaals kruisfilters, PPP-versterker (20 watt) en bandrecorder-voorversterker en de Hifi-tuner van dr de Boer). **f 3.95**

● **MAGNETISCH GELUID** door H. F. Pitt
Een standaardwerk, dat zijn weerga niet kent over alles wat met bandspelers samenhangt. Zowel band en draaiwerk, w.o. vliegwielen, alsook versterkers worden zeer uitvoerig en duidelijk behandeld. **f 1.90**

● **BOUW ZELF EEN BAND RECORDER**
d. J. v. Herksen en W. van Bussel
Dit is een boekje van zeer praktische aard, waarin niet alleen de Herx-recorder (Radio Electronica, oct. 1956) wordt besproken, maar waarin enkele zeer belangrijke aanvullingen en verbeteringen, o.a. wat betreft motor, terugspoelen etc, zijn behandeld. Bovendien vindt men in dit boekje een volledige documentatie van alle opname- en wiskoppen met hun aansluitingen aan de eveneens beschreven universele versterker. **f 3.45**

● **SPOELBLOKKEN** door W. v. Bussel
Een boekwerkje, dat niet alleen een bijna volledig overzicht geeft van alle na-oorlogse spoelblokken, doch bovendien de bouwbeschrijving geeft van een hoogwaardige radio-ontvanger, waarop elk van deze spoelblokken kan worden aangesloten (met zeer overzichtelijke bouwtekening). De ontvanger bezit een bandbreedte-regeling en een vervormingsvrije detector. **f 2.95**

Aan UITGEVERIJ WIMAR

POSTBUS 14

HAARLEM

Verzenden in enveloppe met 12 cents postzegel



VOORWAARDEN Z.O.Z.

Dat is T & H

Interesseert u zich voor het brede gebied dat de techniek tegenwoordig omsluit? Wilt u iets meer weten over nieuwe technische ontwikkelingen dan de dagbladen u voorzetten?

Of heeft u nog andere hobbies (zoals bijvoorbeeld fotografie, hout- en metaalbewerking, metselen, auto- en motortechniek, of andere vormen van technische vrije-tijdsbesteding?

Lees dan **TECHNIEK EN HOBBY!**

Een blad, dat elke man moet lezen!

Zowel op populair-technisch als op

doe-het-zelf-gebied vindt u in elk nr iets van uw gading. Het kent in Nederland beslist zijn gelijke niet.

Wat Libelle of Margriet is voor de vrouw, dat is Techniek en Hobby voor de man. Een prachtig cadeau voor uw kennissen, uw zoon of waarom niet voor uzelf?

Elke abonné ontvangt de in de loop van 1959 uit te geven speciale lus-trum-uitgave gratis.

(Aan deze uitgave wordt reeds enige maanden gewerkt en ze zal een totale voorbereiding vergen van ongeveer één jaar).



Het JONGENS TRANSISTORBOEK

In deze technische eeuw is de radio-techniek voor jongens van 8—16 jaar niet alleen boeiend, maar ook leerzaam. U bent ten slotte zelf ook begonnen met een kristalontvanger. Laat de toekomstige technicus die u in gedachten hebt niet direct beginnen aan een bouwdoos.

Via het JONGENS TRANSISTORBOEK komt hij spelenderwijs tot een ontwerp, bovendien leert hij dan beter de eigenschappen en het gebruik van de transistor kennen.

Leest uzelf het boekje ook even door, er staan beslist dingen in die u nog niet wist. Op welk niveau u ook radio bedrijft!

GELIEVE TE LEVEREN AAN

☐	HI-FI II	à f 3.95
☐	TRANSISTORS (Jansen)	à f 5.95
☐	TV-FM ANTENNES	à f 3.95
☐	WBZ een BANDRECORDER	à f 3.45
☐	SPOELBLOKKEN	à f 1.95
☐	MAGNETISCH GELUID	à f 1.90
☐	JONGENSTRANSISTORBOEK	à f 1.95
☐	jaarabon. FUNKTECHNIEK	f 24.—
☐	jaarabon. TECHNIEK en HOBBY	f 5.—

Naam:

Straat:

Woonplaats:

BON

Iedere abonnee

ONTVANGT BIJ BESTELLING VAN BOEKWERKEN
UITSLUITEND MET GEBRUIKMAKING VAN BOVEN-
STAAND FORMULIER EEN KORTING VAN

EEN GULDEN

VANZELFSPREKEND DIENT HET ABONNEMENTSGELD
VOOR 1959 TE ZIJN VOLDAAN.

DEZE BON IS GELDIG TOT 31 DECEMBER 1958 EN
KAN WORDEN GEBRUIKT VOOR DE OP HET FORMU-
LIER VERMELDE UITGAVEN.



de uitgangsweerstand

van de kathodevolger - door j. roorda

Er schijnt, getuige de daarover in ~~de~~ verschenen publicaties (mei 1957, blz. 279 en september 1958, blz. 600) nogal wat meningsverschil te bestaan over de uitgangsweerstand van de kathodevolger.

Ten dele is dat wellicht toe te schrijven aan de te zeer „vereenvoudigde“ berekeningen, die de schrijvers toepassen, waarbij in ontoereikende mate rekening wordt gehouden met het feit, dat veranderingen, die in bepaalde gedeelten van de schakelingen worden aangebracht, terugwerken op de verschijnselen in ALLE onderdelen van de betrokken schakeling.

Zo maken beide schrijvers zich bij herhaling schuldig aan foutieve berekeningen van spanningsdelingen, omdat ze over het hoofd zien, dat de weerstanden van de spanningsdeler stromen van verschillende waarden voeren.

Voorts maakt de schrijver van het „commentaar“ (sept. 1958) bij de berekening van R_u , welke berekening in principe van een goed standpunt uitgaat, de fout, dat hij de uitgangsweerstand berekend door de aangelegde spanning te delen door de veroorzaakte anodewisselstroom, in plaats van door de onder invloed van de aangelegde spanning aan de aansluitklemmen toegevoerde stroom.

Overigens is het veel eenvoudiger en minder bewerkelijk de uitgangsweerstand van de schakeling te berekenen door de maximum spanning aan de

betrokken uitgangsklemmen (de nullastspanning, die optreedt als er geen stroomafnemer op de klemmen is aangesloten) te delen door de maximum stroom, die van de klemmen kan worden afgenomen (de kortsluitstroom, die in een weerstandsloze verbinding tussen de klemmen zou worden geleverd). Deze berekeningsmethode zal in het volgende worden toegepast.

Principeschema van de beschouwde schakeling (figuur 1)

In figuur 1 is het principeschema van de schakeling aangegeven.

Ten aanzien van de schema's in de bovengenoemde publicaties vertoont figuur 1 een juist beeld, daar ook de retourleiding voor de anodewisselstroom is aangegeven, zodat er geen vergissingen kunnen worden gemaakt bij de beschouwing van de stroomverdeling in de schakeling.

Met betrekking tot de gebruikte buis wordt verondersteld, dat deze werkt in het als lineair te beschouwen deel van de karakteristiek in het gebied van de negatieve rooster spanning en dat de stuurwisselspanning V_i een zodanige waarde heeft, dat de buis binnen dat lineaire gedeelte blijft werken. De inwendige weerstand van de buis wordt oneindig groot verondersteld, zodat de anodewisselstroom I_a van de buis uitsluitend is bepaald door de steilheid S en de wisselspanning V_{gk} tussen stuurrooster en kathode.

De in fig. 1 aangegeven richtingen van spanningen en stromen hebben betrekking op een positief gaande spanningsverandering tussen kathode en rooster (dus op de positieve fase van de stuurwisselspanning V_i).

Is de spanningsverandering tegengesteld gericht, dan moeten alle pijlen de andere kant uitwijzen.

De weerstand R_g dient er voor om de tussen de weerstanden R_k en R_a afgetakte negatieve voorspanning, die vereist is, op het rooster te brengen en heeft dus feitelijk alleen ten doel de rustinstelling van de buis te waarborgen. Die weerstand R_g beïnvloedt

echter ook de wisselstroomverdeling in de schakeling, zodat hij voorhands althans niet zonder meer buiten beschouwing kan worden gelaten.

Berekening van de uitgangsweerstand R_{u1} (klemmen 0—1)

Voor de berekening van R_{u1} is in de eerste plaats nodig de berekening van de nullastspanning V_{01} tussen de klemmen 0 en 1.

Deze is gelijk aan $(J_a + J_1) R_a$.

Voor de berekening van de stromen J_a en J_1 kunnen volgens fig. 1 de volgende betrekkingen worden opgesteld:

$$V_i = J_1 (R_i + R_g) + (J_1 + J_a) R_a$$

$$J_a = S V_{gk}$$

$$V_{gk} = J_1 R_a - J_a R_k$$

Wordt uit deze drie vergelijkingen V_{gk} geëlimineerd, dan wordt uit de resterende vergelijkingen gevonden:

$$J_1 = \frac{V_i (1 + S R_k)}{(1 + S R_k) (R_a + R_g + R_i) + S R_a R_g} \quad (1)$$

$$J_a = \frac{S V_i R_g}{(1 + S R_k) (R_a + R_g + R_i) + S R_a R_g} \quad (2)$$

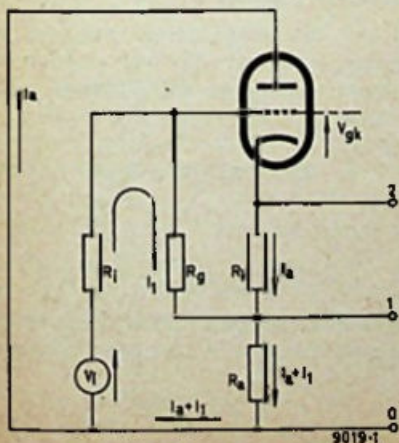


FIG.1

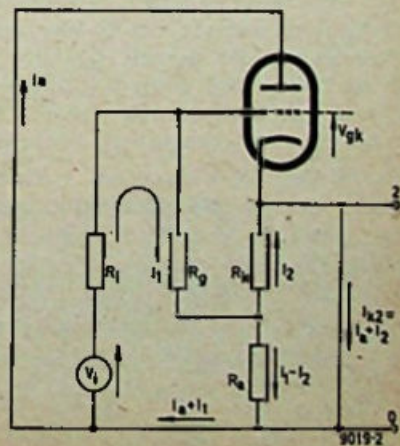


FIG.2

Derhalve wordt voor $V_{01} = (J_a + J_i)$
 R_a gevonden:

$$V_{01} = \frac{V_i (1 + SR_k + SR_g) R_a}{(1 + SR_k) (R_a + R_g + R_i) + SR_a R_g} \quad (3)$$

De kortsluitstroom J_{k1} in de weerstandsloze strip tussen de klemmen 0 en 1 vinden we uit $J_{k1} = J_a' + J_i'$, waarin J_a' uit (1) wordt berekend door te stellen $R_a = 0$ en J_i' uit (2) eveneens door $R_a = 0$ te stellen. Dat geeft:

$$J_{k1} = \frac{V_i (1 + SR_k + SR_g)}{(1 + SR_k) (R_i + R_g)} \quad (4)$$

Hiermede wordt voor de uitgangsweerstand R_{u1} gevonden:

$$R_{u1} = \frac{V_{01}}{J_{k1}} = \frac{(1 + SR_k) (R_i + R_g) R_a}{(1 + SR_k) (R_a + R_g + R_i) + SR_a R_g} \quad (5)$$

Deze uitdrukking verschilt nogal belangrijk met de op blz. 601 van het „commentaar“ gevondene, waarin op merkwaardige wijze de weerstand R_a niet voorkomt.

Dat is het gevolg van de in de aanhef reeds gesignaleerde fout bij de uitwerking en van de zeer aanvechtbare en gewrongen berekening van de spanningsdeling.

Vereenvoudiging van de uitdrukking voor R_{u1}

Zoals reeds werd opgemerkt is de weerstand R_g alleen maar nodig om de instelling van de buis te waarborgen en is hij niet van wezenlijk belang voor de wisselstroomcondities, al doet hij noodgedwongen mee.

Voor het bewerkstelligen van de instelling is de waarde van R_g van geen betekenis, omdat primair gesteld is, dat de buis in het gebied van de negatieve rooster spanningen werkt en er dus geen roosterstroom optreedt.

Mits hij niet oneindig groot (onderbreking van de roostervoorspanning!) wordt gemaakt, kan R_g van willekeurig hoge waarde worden gekozen.

Het heeft dus zin om R_g een zodanig hoge waarde te geven t.o.v. R_k en R_a , dat gesteld kan worden:

$$\frac{R_a}{R_g} \ll 1, \quad \frac{1}{R_g} \ll 1 \text{ en } \frac{R_k}{R_g} \ll 1,$$

voorwaarden, die getuige de in de geciteerde publicaties gebruikte waarden ($R_a = 47 \text{ k}\Omega$, $R_k = 0,5 \text{ k}\Omega$ en $R_g = 1 \text{ M}\Omega$) zeer wel tot de praktische mogelijkheden behoren.

Onder de genoemde voorwaarden kunnen R_a/R_g , $1/R_g$ en R_k/R_g geredelijk t.o.v. 1 worden verwaarloosd.

Voeren we, dat in de afgeleide formules in en schrijven we meteen kortheidshalve $a = R_i/R_g$, dan wordt resp. gevonden:

$$J_i = \frac{V_i}{R_g} \cdot \frac{1 + SR_k}{1 + S (R_a + R_k + a R_k)} \quad (6)$$

$$J_a = \frac{SV_i}{1 + S (R_a + R_k + a R_k)} \quad (7)$$

$$R_{u1} = \frac{(1 + a) (1 + SR_k) R_a}{1 + S (R_a + R_k + a R_k)} \quad (8)$$

Uit (6) volgt, dat door de keuze van de waarde van R_g de door de stuurspanningsbron te leveren stroom tot een zeer geringe waarde kan worden beperkt.

Hoe gering die waarde echter ook is, toch blijft de spanningsdeling van V_i over R_i en $R_g + R_a$ van invloed op J_a en R_{u1} , wat zeer duidelijk tot uiting komt door de factor $(1 + a)$ in uitdrukking (8).

Berekening van de uitgangsweerstand R_{u2} (klemmen 0—2)

Bij beschouwing van fig. 1 blijkt, dat voor de nullastspanning tussen de klemmen 0 en 2 kan worden geschreven:

$$V_{02} = V_{01} + J_a R_k.$$

Door gebruik te maken van de uitdrukking (2) en (3) en omgroepering van de termen in de teller wordt dan gevonden:

$$V_{02} = \frac{V_i (1 + SR_k) R_a + V_i (R_a + R_k) SR_g}{(1 + SR_k) (R_a + R_i + R_g) + SR_a R_g} \quad (9)$$

De berekening van de kortsluitstroom J_{k2} tussen de klemmen 0 en 2 is in dit geval niet op zo eenvoudige wijze uit te voeren als in het eerste geval, daar R_a en R_k niet afzonderlijk worden kortgesloten. Hier is geen andere mogelijkheid dan J_{k2} te berekenen volgens het schema figuur 2, wat na de uitwerking, die aan de hand van figuur 1 werd gegeven, geen bijzondere moeilijkheden zal opleveren, mits in de gaten wordt gehouden, dat

$$V_{gk} = V_i - J_i R_i$$

en dat voldaan moet worden aan de voorwaarde

$$J_2 R_k = (J_i - J_2) R_a.$$

Het resultaat van de berekening is dan:

$$J_{k2} = \frac{R_a + R_k + S (R_a R_g + R_k R_g + R_a R_k)}{(R_i + R_g) (R_a + R_k) + R_a R_k} V_i \quad (10)$$

Voor $R_{u2} = V_{02}/J_{k2}$ wordt dan een nogal gecompliceerde en een weinig overzichtelijke uitdrukking gevonden, die hier niet zal worden weergegeven omdat het handiger en praktischer is om door middel van de reeds besproken keuze van R_g ten opzichte van R_a en R_k een vereenvoudiging aan te brengen

Vereenvoudigde uitdrukking voor R_{u2}

Indien weer wordt gesteld:

$$\frac{R_a}{R_g} \ll 1, \quad \frac{R_k}{R_g} \ll 1, \quad \frac{R_g}{1} \ll 1 \quad x$$

en bovendien

$$\frac{1}{R_g} \ll S,$$

wat ook gemakkelijk binnen de praktische mogelijkheden ligt en zonder de andere voorwaarden geweld aan te doen, dan kan de uitdrukking voor V_{02} worden vereenvoudigd tot:

$$V_{02} = \frac{SV_i (R_a + R_k)}{1 + S (R_a + R_k + a R_k)} \quad (11)$$

Dat is gemakkelijk te vinden door in de uitdrukking (9) de term $V_i R_a$ buiten haakjes te brengen, daarna teller en noemer te delen door R_g , de termen die veel kleiner dan 1 zijn gelijk nul te stellen en dan teller en noemer te hergroeperen.

Bij de vereenvoudiging van de uitdrukking (10) voor J_{k2} kan worden opgemerkt dat onder de gestelde voorwaarden

$$R_a R_k \ll (R_a + R_k) R_g$$

en eveneens, dat

$$R_a R_k \ll (R_i + R_g) (R_a + R_k).$$

Daarmede kan de uitdrukking in eerste instantie worden vereenvoudigd tot:

$$J_{k2} = \frac{V_i (1 + SR_g)}{R_i + R_g}$$

Door teller en noemer te delen door R_g en de voorwaarde $1/R_g \ll S$ in te voeren wordt als uiteindelijke vereenvoudiging gevonden:

$$J_k = \frac{SV_i}{1+a} \quad (12)$$

In de vereenvoudigde, praktische vorm wordt derhalve voor R_{u2} gevonden:

$$R_{u2} = \frac{(1+a)(R_a + R_k)}{1+S(R_a + R_k + aR_k)} \quad (13)$$

De invloed van R_i op de uitgangsweerstand

In de uitdrukkingen (8) en (13) resp. voor R_{u1} en R_{u2} , komt de term $a = R_i/R_g$ nog voor, welke de invloed van de inwendige weerstand van de stuurspanningsbron weergeeft. Waar men, zoals reeds werd besproken, vrij is in de keuze van R_g , heeft men het in de hand om de invloed van R_i zoveel mogelijk uit te schakelen en daardoor de toestand te benaderen die zou gelden voor $R_i = 0$.

Laatstgenoemde werkingstoestand is natuurlijk wel aanbevelenswaardig, daar men het meeste profijt trekt van de gegeven stuurspanning V_i . Dat het zeer wel binnen de praktische mogelijkheden ligt om $a < 0,1$ te maken, moge uit het volgende blijken.

Als men aanneemt, dat V_i wordt betrokken van een voorafgaande spanningsversterker, dan is, wat R_i betreft, een pentode wel het meest ongunstige geval. Toch treft men zelden een pentode-spanningsversterker aan, die met een groter anodekringweerstand werkt dan 100 k Ω . De uitgangsweerstand van die spanningsversterkings-trap is dan hoogstens 100 k Ω (als de inwendige weerstand van de pentode oneindig wordt gesteld). Die uitgangsweerstand is echter tevens de inwendige weerstand van de stuurspanningsbron voor de kathodevolger.

Er mag dus gerust worden gesteld: $R_i < 100$ k Ω .

Daar aan de andere kant $R_g = 1$ M Ω geen exorbitant hoge waarde is (die ook zeer bruikbaar is voor de reeds ingevoerde vereenvoudiging) is het duidelijk dat $a < 0,1$ praktisch goed te verwezenlijken is.

Streeft men er bij het ontwerp van de kathodevolger naar om $a \ll 1$ te maken, dan worden de uitdrukkingen voor R_{u1} en R_{u2} resp.:

$$R'_{u1} = \frac{(1+SR_k)R_a}{1+S(R_a+R_k)} \quad (14)$$

$$R'_{u2} = \frac{R_a + R_k}{1+S(R_a+R_k)} \quad (15)$$

Met $R_a = 47$ k Ω , $R_k = 0,5$ k Ω , $S = 2$ mA/V en $R_g = 1$ M Ω worden voor R_{u1} en R_{u2} in de verschillende benaderingsstadia gevonden:

	$a = 0,1$	$a = 0$
R_{u1}	1,076	0,978 k Ω
R_{u2}	0,543	0,495 k Ω

Daaruit ziet men, dat de waarden elkaar niet veel ontlopen en dat bij goede benadering kan worden gezegd:

$$R_{u1} \sim 2/S \text{ en } R_{u2} \sim 1/S.$$

Deze benaderde waarden kunnen trouwens ook uit (14) en (15) worden afgeleid als even aandacht wordt geschonken aan de waarde van SR_k .

Daar R_k wordt gebruikt om de buis in het midden van het lineaire gedeelte in het gebied van de negatieve roosterspanning in te stellen, moet voor R_k een zodanige waarde worden gekozen, dat SR_k ongeveer gelijk aan 1 is. Voor een ideale, rechtlijnige buiskarakteristiek moet SR_k voor de gewenste instelling precies 1 zijn.

Waar verder in praktische schakelingen R_a groot moet zijn, in elk geval belangrijk groter dan R_k , kan bij benadering worden gesteld:

$$\frac{1}{R_a} < \frac{R_k}{R_a} \ll 1.$$

Met invoering van $SR_k = 1$ wordt dan uit (14) en (15) gemakkelijk gevonden:

$$R'_{u1} \sim 2/S \text{ en } R'_{u2} \sim 1/S$$

Ten slotte moge nog worden aangekend, dat deze beschouwingen alleen gelden voor stuurwisselspanningen van zo lage frequentie, dat de invloed van de inwendige buiscapaciteiten zo gering is, dat hij buiten beschouwing kan worden gelaten.

Meting van R_u

De schrijver van het „commentaar“ zegt nog iets over het meten van R_u .

Het komt echter niet uit de doeken hoe en wat hij precies heeft gemeten en op welke wijze de meetresultaten zijn verwerkt om R_u te bepalen.

Gezien de door hem ten beste gegeven (onjuiste) theoretische beschou-

wingen is het echter te betwijfelen of hij er inderdaad in is geslaagd om R_u te bepalen.

Vooropgesteld zij, dat het onmogelijk is om R_u door een directe meting te bepalen. De nullastspanning is natuurlijk wel te bepalen en een geschikt instrument, daartoe is inderdaad een oscillograaf, die praktisch geen belasting op de uitgangsklemmen geeft.

Daar de meting van de kortsluitstroom (zo al mogelijk) toch niet een eenvoudige zaak is, kan in de plaats daarvan de volgende methode worden toegepast.

Na de meting van de nullastspanning V_0 worde eerst tussen de betrokken uitgangsklemmen een bekende weerstand R aangesloten. Dientengevolge zakt de nullastspanning tot de klemspanning V_R . Die spanningsval wordt veroorzaakt door de stroom $J = V_R/R$ in de uitgangsweerstand R_u . Er moet dus gelden:

$$V_R = V_0 - JR_u = V_0 - \frac{V_R}{R} \cdot R_u.$$

Daaruit volgt voor de uitgangsweerstand:

$$R_u = \frac{V_0 - V_R}{V_R} \cdot R$$

Hierbij moge nog worden opgemerkt, dat bij het uitvoeren van een dergelijke meting aan een praktische schakeling de invloed van de inwendige weerstand van de als kathodevolger gebruikte buis vanzelfsprekend mede wordt gemeten.

Die invloed is in bovenstaande berekeningen niet in aanmerking genomen. Globaal genomen kan echter de invloed van die inwendige weerstand achteraf nog in rekening worden gebracht door voor S in de eindresultaten in te vullen $S + 1/R_i$ (d.w.z. R_i van de gebruikte buis in de kathodevolger).

In de regel zal deze toevoeging weinig verschil opleveren, daar $1/R_i$ meestal klein t.o.v. S is.

PERTRIX

ZAK, STAAF, RADIO, HOOR-
EN FOTOFILTSBATTERIEN

20 % beter dan gewone batterijen

ZAK- en STAAFHULZEN

Overal verkrijgbaar

STEREO



EDITIE

In dit STEREO-nummer zullen wij U natuurlijk op de hoogte brengen met de mérites van de stereo-plaat. De hoeveelheid platen, die op dit ogenblik te koop is, de keuze, het genre, is reeds zo uitgebreid, dat de beurs van de meesten onzer ze toch niet allemaal zo maar even zou kunnen kopen. Het aantal ligt reeds ver over de honderd. Waarom wij nu pas de stereo bespreken, zult U zich afvragen. De reden is vrij simpel. Wij wilden komen met een bezonken oordeel, vrij van economische belangen. Een oordeel, dat ons mogelijk werd gemaakt, doordat wij de tijd hebben genomen, de versterker zo uit te kienen als van Hi-Fi-versterkers moet worden verlangd. Er werd ten behoeve van de bespreking van twee versterkers gebruik gemaakt t.w. één met 2 x ECL82 en de andere was een dubbele Parallel-Push-Pull.

De twee luidsprekersystemen waren dezelfde als op de Firatol

De platenspeler was een Lenco Discophile, het gebruikte element was Ronette. In tegenstelling met wat wij laatst ergens lazen, dat met een kristal-element geen Hi-Fi mogelijk zou zijn, menen wij hierover van mening te mogen verschillen.

De resultaten waren fenomenaal!

We beginnen onze bespreking met

een aantal testplaten. Niet omdat deze muzikaal gezien zo geweldig zijn, integendeel, want men krijgt op deze soort platen slechts delen van merendeels bekende werken te beluisteren en dat geeft over het algemeen niet die voldoening als het horen van het gehele werk. Toch is het wel zo, dat de keuze van de opgenomen delen er zijn mag.

PYE CSCL 7007 - 33 t. - 30 cm.

Een demonstratieplaat, die reeds een jaar in ons bezit is en dus uitkwam voor de andere merken iets van zich lieten horen. Op de 1e kant een aantal tonen van 15.000—40 Hz ter controle van de versterker. Verder een blanke groef, om platenspeler en versterker op rumble te testen. Een prachtige controle op onze Lenco + versterker; beide waren muisstil. Verder een inleiding in de stereofonie. Op de 2e kant troffen we o.a. aan:

1. Granados: Spanish Dance; 2. Suppé: Overture Lichte Cavallerie; 5. Bach: Fuga a la giga (S. 577) orgel. Prima opgenomen; geen ruis.



E.M.I. SDD 1 - 33 t. 30 cm.

Op de eerste kant van deze plaat een aantal typische geluids-demonstraties, waarbij het zwembad aan de medeluisteraars het meest opviel; je waande je in het zwembad aan de Heiligeweg te Amsterdam; het laatste deel van deze eerste kant bevat een deel van de 4e Symphonie van Tchaikowsky, waarbij men middenin plotseling overgaat op éénkanalig geluid waartegen onzerzijds geen bezwaar is, als men het niet wat overdreven had gedaan, om stereo beter te doen uitkomen; het verschil tussen Hi-Fi en STEREO is toch al groot genoeg.

Op de 2e kant waren een aantal uittreksels opgenomen o.a. van Beggar's Opera; Peer Gynt (huwelijksmars); Falstaff (acte 1, scene 2) en verder (nu komerl degenen, die ons het meest aantrokken) Happy Banjos en Dagenham Girl Pipers; de laatste twee wa-



ren prima nummers voor stereo, terwijl wij op willen merken, dat stereo wel bijzonder geëigend is voor weer. gave van opera.

Decca - A journey into stereo.

SKL 4001 - 33 t. 30 cm.

Bij deze plaat moet ons allereerst de opmerking van het hart dat bij een zelfde stand van de versterker en dezelfde pickup het geluidsvolume zoveel groter was, dat wij ertoe over moesten gaan de potentiometer wat terug te draaien; een winstpunt dus. Verder bevat deze plaat op de eerste kant wederom een aantal typische geluiden, die ons moeten overtuigen van de echtheid van stereo; op de 2e kant vinden we weer uittreksels uit bekende werken nu uitgevoerd door wel zeer vooraanstaande artiesten. Wilt u namen weten: daar is dan het London Symphonie Orkest o.l.v. Ataúlfo Argenta; als solisten kunt U horen: Kirsten Flagstad, Dave King, Vera Lynn; ook kunt U op deze plaat luisteren naar Wilhelm Backhaus begeleid door het Weens Philharmonisch Orkest o.l.v. Karl Böhm, terwijl Winifred Atwell in de haar eigen stijl een vertolking geeft van: Portrait painter of Páree. Wij willen het noemen van bekende namen beëindigen en U de verzekering geven dat het genieten van deze tweede kant wel bijzonder werd opgevoerd doordat geen ruis en ook geen rumble aanwezig was, terwijl bij de piano geen enkele vorm van zweving viel waar te nemen. Een prima plaat, ondanks de bezwaren, die wij tegen de eerste kant ervan nu eenmaal blijven koesteren.

R.C.A. - Mucho Punente m. orkest. SF 5008 (LSP 1479) 33 t. 30 cm.

Een mambo-plaat aan twee zijden, die van al het goede echt teveel geeft. De kwaliteiten van de plaat zijn goed maar zonder onderbreking bijna een uur lang naar deze muziek te moeten luisteren, daarvoor moet men een uitgesproken liefhebber ervan zijn. Toch



is er hier wel degelijk sprake van een heel goed opname voor stereo.

Liever luisteren wij dan naar

Decca SKL 4004 - 33 t. - 30 cm met Edmondo Ros and his Orchestra. Wilt U werkelijk weten wat stereo is, laat U dan deze plaat voorspelen en U is zeker overtuigd van de waarde van dit nieuwe medium, dat ons op de Firato overviel. Geen ogenblik hebben wij ons verveeld bij het luisteren naar deze meester van het arrangement. Wij zouden U echter niet kunnen zeggen welk nummer ons het best beviel. Het was bijkans een uur genot.

Philips 840301 BY - 33 t. 30 cm. Music by the Marines.

We behoeven U niet te zeggen welke kapel hier is opgenomen, natuurlijk onze Marine Kapel o.l.v. te lt. Van Lijnschoten met een twaalftal marsen waarvan de mars van de Belgische parachutisten wel het aantrekkelijkst genoemd mag worden. De plaat is opgenomen in de Grote Schouwburg in Rotterdam en dit is o.i. een fout. Men had deze kapel al marcherend op moeten nemen, wat bij stereo wel een bijzonder effect gesorteerd zou hebben; niettemin heeft men nu aan de opname veel meer zorg kunnen besteden. Van de kapel behoeven we U gelukkig niets te vertellen; maar als U het verschil wilt weten tussen een stereo-opname en een ons van vroeger bekende, vergelijkt U dan eens een monorale opname van dit orkest met deze. Er is eigenlijk geen vergelijking mogelijk. En dan te weten dat in de toekomst de opname-techniek voor stereo nog wel zal verbeteren.

En nu zijn we dan eindelijk toe aan die platen die voor ons het meest betekenen en willen we met U dan eerst eens beluisteren

Decca SXL 2011 - 33 t. 30 cm

Op de eerste kant is opgenomen de bekende Overture 1812 van Tchaikowski, Op. 49, daterend van 1880. Het wordt voorgedragen door het London Symphony Orkest o.l.v. Kenneth Alwyn, dat we ook aan de andere kant te beluisteren krijgen, maar bij deze ouverture wordt bijgestaan door The Band of H.M. Grenadier Guards o.l.v. F. J. Harris.

Ook van deze plaat waren wij in het bezit van een monorale opname en wij zijn zo vrij geweest deze tegenover elkaar te vergelijken, althans wij hebben geprobeerd dit te doen.

vervolg op pagina 715

JUNIOR ELECTRONICA

Het mag bekend worden verondersteld, wat stereo eigenlijk is.

Net zoals een stereo-foto uit twee delen moet bestaan, waarvan één uitsluitend door het linkeroog en de ander uitsluitend door het rechteroog worden gezien. Men doet dit met behulp van brillen; (rood + groen of duurder met gepolariseerde brillen, of heel erg volmaakt met stereokijkers) die aan elk oog een apart plaatje laten zien, zodat de beide plaatjes samen een beeld met diepte tonen. Dit is ongelooflijk mooi.

Voor het maken van zo'n foto is natuurlijk een camera nodig, die twee foto's vlak naast elkaar gelijktijdig maakt.

Met de stereofonie is het precies hetzelfde. Doordat we twee oren hebben horen we de geluiden uit verschillende richtingen. Normaal valt dit niet op (ook niet als je kijkt). Maar als er muziek uit een luidspreker komt, mis je de diepte in de muziek wel degelijk. Die komt uit een kast en van één punt. In de bioscoop hebben ze ons in de maling genomen met cinemascoop, zodat we de diepte in het beeld niet zo erg missen. Bij de muziek werd tot nu toe het geluid gesplitst in hoge en lage tonen (3D, ruimteklink, Bi-ampli, enz.) om het ruimtebegrip te imiteren.

Het is begrijpelijk, dat de echte stereofonie niet te imiteren valt.

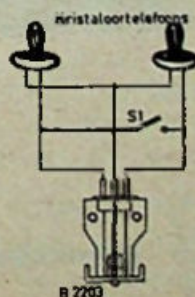
Hiervoor is het nodig, dat de muziek via twee microfoons (kunstoren) wordt vastgelegd op de gramfoonplaat in twee aparte kanalen en dat we dit beluisteren via twee gescheiden pickupsignalen, aparte versterkers en aparte telefoons of luidsprekers.

Met luidsprekers gaat dat eigenlijk niet eens zo mooi, omdat die hun trillingen weerkaatsen op muren, zodat de linker luidspreker, via een omweg, toch wel door het rechteroor wordt gehoord.

Het beste gaat dat met een koptelefoon of een oortelefoon (die zijn zo goedkoop).

Men heeft gelukkig de gramfoonplaat zo gemaakt, dat de beide geluidskanalen in één groef zitten, zodat ze met één pickupnaald kunnen worden afgespeeld.

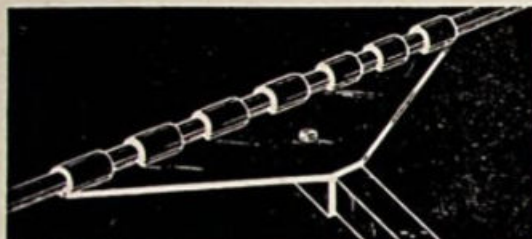
De pick-up houdt de signalen uit elkaar en geeft voldoende energie af voor een oortelefoon. Als nu de beide oortelefoons worden aangesloten, kunnen we „echte“ stereofonie horen zoals het zelfs via luidsprekers niet mogelijk is. Als de schakelaar wordt gesloten (dat mag een goedkope zijn b.v. een belknop) kan dezelfde muziek monoraal, d.w.z. op de oude manier via één kanaal worden beluisterd. Is het verschil niet overduidelijk?



dit ontwikkelde

MESSA

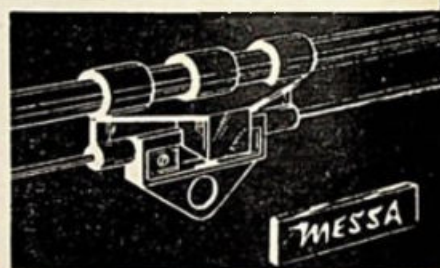
voor U



een principieel geheel nieuwe bevestiging voor de elementen op de dragerbuis.
bij uitgebreide windtunnel-proeven in het Nationaal Luchtvaart Laboratorium werd vastgesteld dat deze bevestiging bij alle voorkomende windsnelheden volkomen vibratie-vrij is.

verbeterd isolatiedeel voor de gevouwen dipool met impedantie-transformatie, met solide aansluitklampen welke in een handige hermetisch afsluitbare doos zijn ondergebracht.

ruimer gedimensioneerde dragerbuis ter verbetering van de stabiliteit en gecompleteerd met een bijzonder handig uitgevoerde mastbevestiging.



electrische vervloeiende verbinding van de verschillende staaf- en buisdiameters; ook na jaren blijft deze verbinding zonder overgangsweerstand.

MESSA

nonvibrato



ontwikkeling en fabricage van electronische apparatuur

verkoopafd. oostplein 114 - rotterdam - tel. 122711

Technisch gaat de vergelijking echter volkomen mank. Er is geen vergelijking mogelijk. En zo is het ook bij de tweede kant, waarop we van Tchaikowski vinden: Capriccio Italien en de Slavisch marsch.

Alhoewel wij weinig zullen zeggen van de muzikale weergave, omdat wij ons in deze bespreking tot taak hebben gesteld de stereokwaliteiten van de plaat te beoordelen, mogen wij U toch niet onthouden, dat zowel op de eerste als op de tweede kant dirigent en orkest een prima vertolking van deze bekende werken gaven, die, indien weergegeven door een prima versterker U een uur lang doen genieten. De opname was van klasse. Als laatste plaat in deze stereo-editie hebben we 2 werken gedraaid van de componist wiens dodemasker op de hoes is afgedrukt. Deze twee werken staan op

Decca SXL 2003; Beethoven: Symphonie no. 5 en Egmont Overture. Het wordt gespeeld door l'Orchestre de la Suisse Romande, o.l.v. Ansermet.

Meerdere malen hebben wij gelezen en gehoord, dat criticus Ansermet niet als een Beethoven-vertolker kunnen appreciëren. Wel, het moet ons van het hart, dat wij het met deze criticus niet eens kunnen zijn. Na draaiing van bovengenoemde twee werken kunnen wij gerust zeggen dat Ansermet tegen deze moeilijke taak ten volle was opgewassen. Met grote kundigheid wist hij het orkest te leiden en tesamen met de opnametechnici werd een juweel van een plaat gemaakt.

De bekende symphonie no. 5 (1e kant) werd een grote belevenis voor ons en de inzet van het andante con moto met violen en cello's klonk (uiteraard) zeer ruimtelijk en was goed van klank. Op de tweede kant van deze plaat is, behalve het scherzo en allegro van de 5e symphonie, ook nog de Egmont Overture geperst. Geïnspireerd door Goethe's drama componeerde Beethoven dit aangrijpende werk. De geschiedenis van de graaf van Egmont is ons natuurlijk allen bekend. Deze edelman die opkwam voor de geknechte Nederlanden moest zijn hoofd op het schavot verliezen.

Wij kunnen slechts zeggen, dat Decca met deze stereoplaat eer heeft ingelegd en dat wij verbaasd waren, dat zoveel schoonheid uit een paar luidsprekers kan komen. Met stereo is opnieuw bewezen, dat de gramfoonplaat sterk in opmars is en dat deze „oude“ weergavemogelijkheid door de jaren heen zich steeds weet aan te passen!

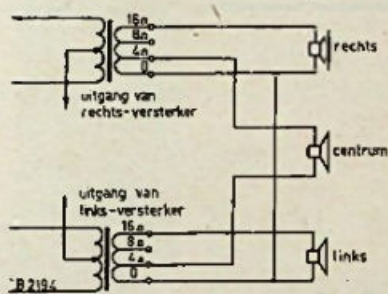
Onze keuze is: Geef mij maar Stereo!

3 -kanaalseffect met 2-kanaals

STERO

De bekende luidsprekerexpert Paul W. Klipsch (deze bekendheid heeft hij verworven door de Klipsch-horn) heeft voor een zeer deskundig gehoor een 3-kanaalseffect voor stereo vredeidigd. Dit deskundige gezelschap was de Audio Engineering Society en zijn voorstel kwam op het volgende neer:

Bij 2-kanaalsstereo, vooral bij het ver uit elkaar plaatsen van de beide luidsprekersystemen is een leegte in het midden onvermijdelijk. Een derde kanaal brengt, als het al uitvoerbaar zou zijn, belangrijk hogere kosten met zich mee. Klipsch ziet daarom een oplossing in het plaatsen van een centrum-luidspreker, waarin de beide signalen (vanzelfsprekend op een relatief lager niveau worden weergegeven.



Het resultaat is een soepele overgang van de signalen van links naar rechts.

De door Klipsch gebruikte speakers waren van het 16 Ω type, waardoor hij bij het gebruik van de verschillende aanpassingsmogelijkheden van de uitgangstransformator een verzwakking van 6 dB verkreeg voor de centrum-luidspreker.

De zijkant-luidsprekers werden normaal aangepast, terwijl de centrum-luidspreker op de 4 Ω aansluitingen van elke trafo kwam. Voor demonstratie-doelinden kan het gewenst zijn de centrum-luidspreker op de 8 Ω-taps aan te sluiten, zodat een verzwakking van 3 dB voor het centrum wordt bereikt.

Wij zouden dit voorstel nog willen aanvullen met het volgende: Gezien het feit dat de signalen onder 300 Hz zich niet stereofonisch laten weergeven, is het mogelijk de centrum-luidspreker tevens te gebruiken voor alle signalen onder deze 300 Hz. Links, midden en rechts zouden dan via kleinere luidsprekers kunnen worden weergegeven. (Zie hiervoor tevens de Flip-Flop.)

publiek van achter de toonbank gezien

Ten einde u een indruk te geven van het publiek, is het begrijpelijk, dat ik teruggrijp op de humoristische voorvallen hetgeen niet wegneemt dat er ook andere zich voordoen. Zo komt op een middag een man voor de toonbank en vraagt mij beleefd of ik een twee-eter in voorraad heb. Verwonderd kijk ik de man aan en vraag wat hij daarmee bedoelt. Nu, u weet toch zeker wel wat een twee-eter is, antwoordt de man. Helaas, zover reikte mijn kennis niet. Dan nog maar een vraag; of meneer mij misschien kon vertellen waarvoor hij dit apparaat dacht te gebruiken. De man dook in zijn zak en een voor ons bekend schemaboekje kwam te voorschijn; met zijn bruin gerookte vinger wees hij aan wat hij bedoelde. Nu was de zaak snel opgelost; daar stond namelijk het woord tweeter, hetgeen door de man op zijn hollands werd uitgesproken en begrepen.

SPECIALE AANBIEDING voor gebruikers van

LITESOLD

soldeerbouten en lezers van ~~de~~
geldig tot 31 december 1958.

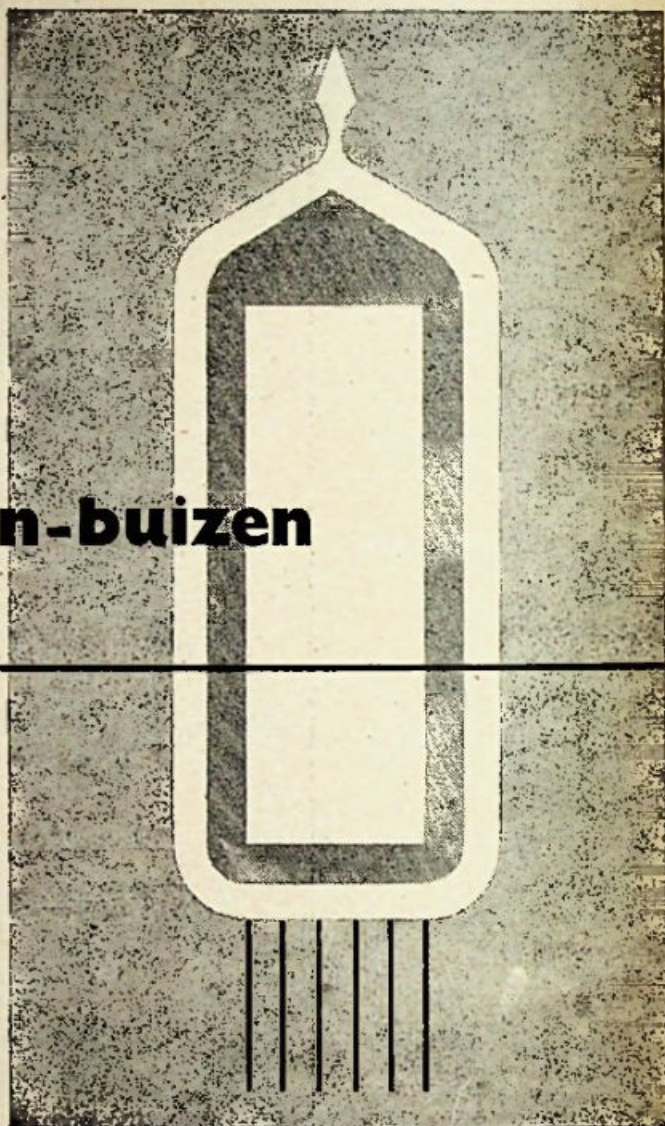
Alle Litesold soldeerbout-kopers ontvangen GRATIS naar keuze een **HEAT GUARD of SAFETY SHIELD**. Gelieve aankoopbon in te zenden onder mededeling, welk accessoire gewenst wordt en voor welk model. Ook die amateurs die reeds een LITESOLD bout bezitten kunnen van deze aanbieding gebruik maken. **Koop nu dus LITESOLD!**

Vraag er naar bij uw handelaar!
10—35 watt in ALLE voltages en met de permanente stiftent!

TRANSTEC-DELFT - Heemskerkstr. 15
Telefoon 01730-21809



electronen-buizen



AR-4-27

halfgeleiders

Keuze uit circa 400 typen

Als het gaat om kwaliteit, duurzaamheid en service,
dan bent U bij Pope aan het goede adres.

BIJ POPE KOMT U NOOIT VERGEEFS!



Radoma n.v. - Amsterdam

Geluidsinstallatie

voor kwaliteitsweergave

door D. Stenhuis

In aansluiting op het eerste gedeelte van dit artikel, geplaatst in het Jubileumnummer van maart 1958, volgt hier een verdere uiteenzetting.

F.M.-ONTVANGER

In figuur 11 van het voorafgaande artikel is de opbouw gegeven van het afstemsysteem.

De gebruikte spoelkernen, welke zich in het polystereen buisje kunnen bewegen zijn afkomstig uit de Philips spoellichamen (T-kernen). De wanddikte der buis is 1,5 mm. Grotere dikte is niet gewenst, daar anders de benodigde regelfactor niet verkregen wordt.

Het is verder van belang dat de kernen goed passend in het buisje gaan. Door de kogel, welke zich bevindt tussen de aandrijfas en het eerste polystereen tussenstuk, wordt een zeer gelijkmatige afstemming mogelijk. De om de buis gewikkelde spoelen L2 en L3 zijn vastgelijmd met polystereen lijm, waardoor zij als het ware ingekapseld liggen op de buis.

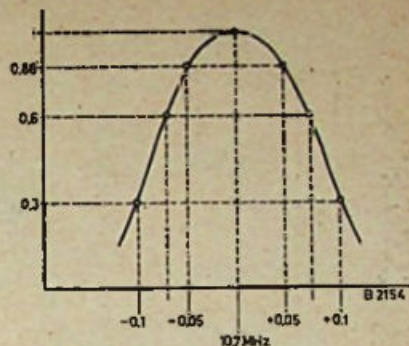
De spoelen zijn uitgevoerd in verzilverd koperdraad van 1 mm diameter.

De antenne-spoel, welke zich direct onder de antenne-ingangspug bevindt bestaat uit verzilverd draad van 1,5 mm diameter. De 3e m.f.-transformator (dus de discriminatortrafo) is een Am-

roh-spoel. De weerstanden van 330 en 390 Ω in de ratiodetector dienen ter onderdrukking van A.M.-signalen.

Het verdient aanbeveling deze weerstanden af te regelen, indien maximale onderdrukking noodzakelijk is.

Het noodzakelijke „phase-advance“-filter van 50 μ sec. in de l.f.-uitgang is verkleind opgenomen in de ontvanger, n.l. 39 μ sec. De resterende 100



pF wordt verkregen door middel van een afgeschermd kabel.

Bij afregeling dient de bovenstaande doorlaat verkregen te worden.

Bij deze doorlaat bleek n.l. de vervorming minimaal te zijn. Een juist getal van vervorming van de F.M.-ontvanger is evenwel niet te geven i.v.m. de gebruikte meetapparatuur, welke teveel eigen vervorming produceerde.

De M.G.-ontvanger

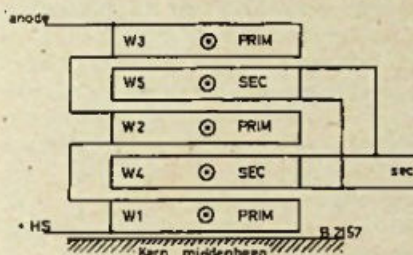
De schakelaars in de afstemcircuits, aangeduid met A1, A2, B1, B2 enz. zijn verenigd in de 4 druktoetsen (zie hiervoor foto deel 1).

De letter duidt hierin de toets aan, het cijfer de schakelaar.

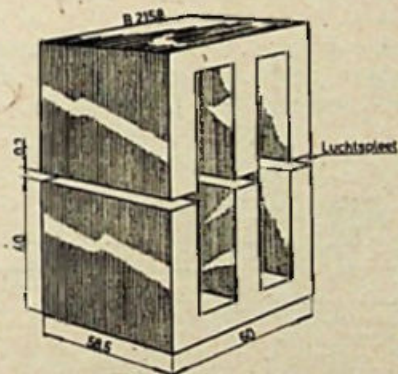
De condensatoren aangeduid met C bestaan uit een vaste capaciteit en een luchttrimmer van 5—30 pF.

De waarde van deze condensatoren is afhankelijk van het gewenste station en is daarom niet nader gedefinieerd. De totaal-capaciteit is evenwel altijd kleiner dan 480 pF voor alle M.G.-stations.

Het verdient aanbeveling voor deze condensatoren metaal/plastic typen te gebruiken, b.v. Styroflex.



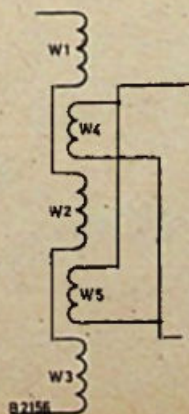
Opbouw transformator. Wickelwijze



Opbouw van kern

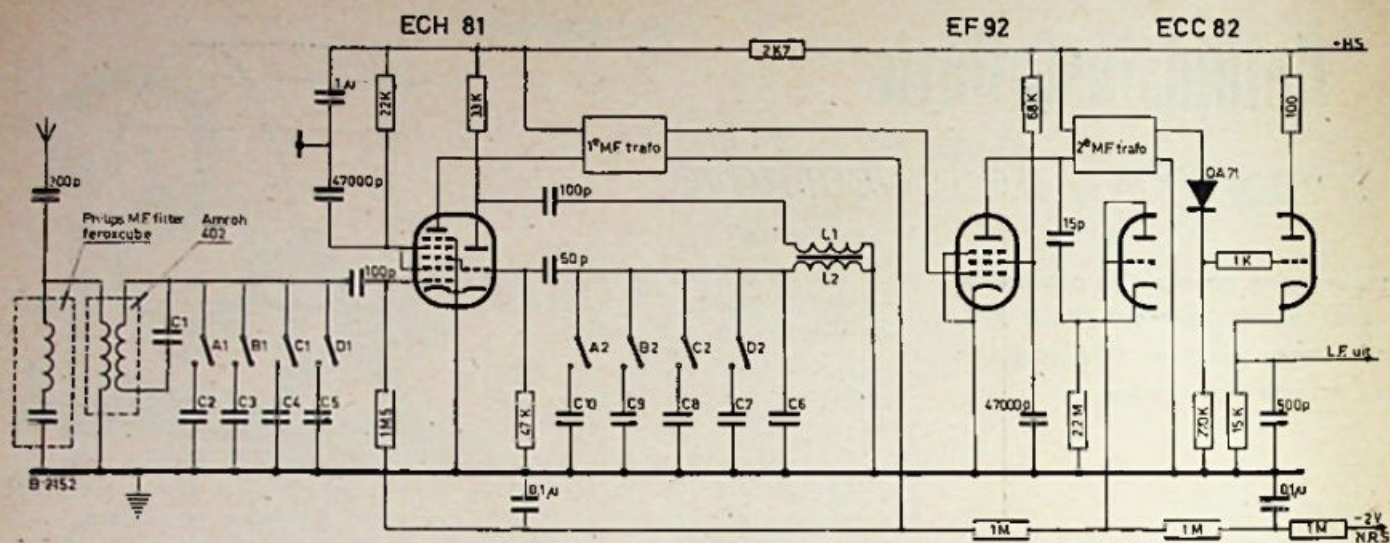
DE UITGANGSTRANSFORMATOR DER L.F.-VERSTERKER

prim. zelfinductie	22 H
(gemeten bij 50 mA gelijkstr.)	
prim. spreidingszelfind.	11,8 mH
spredingsresonantie	97 kHz
wikkelverhouding	18,5
rendement (bij 1000 Hz)	87,5 %
kernmateriaal: siliciumblik, model E	Verliezen 1,2 W/kg
kerndoorsnede	11,7 cm ²



luchtspleet	0,4 mm
prim. windingen	3500
sec. windingen	189
W1 prim	750 wdg
W2 prim	1500 wdg
W3 prim	1250 wdg
tot. prim	3500 wdg
W4 sec.	189 wdg
W5 sec.	189 wdg
tot. sec.	189 wdg

0,20 E
0,20 E
0,20 E
0,20 E
0,7 E
0,7 E
1,0 E



handel en industrie

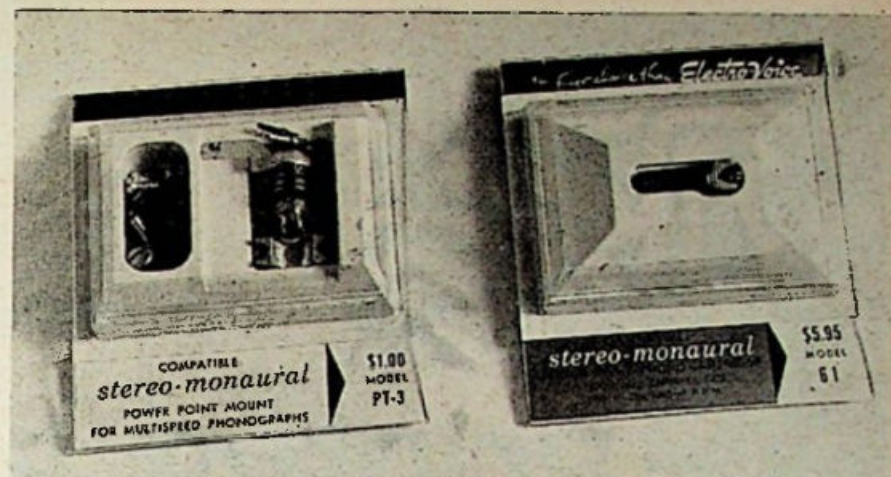
ELECTRO-VOICE KERAMISCHE PICKUP

In Nederland is sedert kort een nieuw type pick-up verkrijgbaar, dat opvalt door de zeer kleine uitvoering en zijn lage prijs.

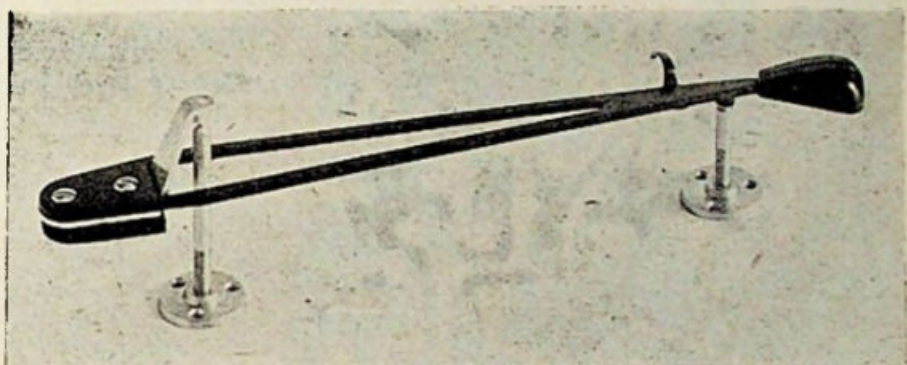
Het Electrovoice-element heeft bovendien nog de eigenschap, dat het gebruik maakt van een speciaal keramisch product, dat beweging omzet in wisselspanning.

De elektrische eigenschappen zijn vergelijkbaar met die van het kristal-element.

Wij zullen binnenkort een uitgebreider rapport over deze keramische elementen (die in Amerika ook nog van andere fabrikaten verkrijgbaar zijn) publiceren. De elementen zijn zowel voor monaurale- als stereoweergave verkrijgbaar.



Electro-Voice pickup-element



De nieuwe pickup-arm van Audium

AUDIUM PICKUP-ARM

Van een zeer progressieve vorm is de nieuwe Audium pickup-arm, die van een zeer lichte en stabiele constructie is. De constructie doet op het eerste gezicht denken aan de professionele arm van Pickering vooral wat betreft de ophanging.

De arm ligt in een zeer populaire prijsklasse en zal menige draaitafel in de naaste toekomst sieren.

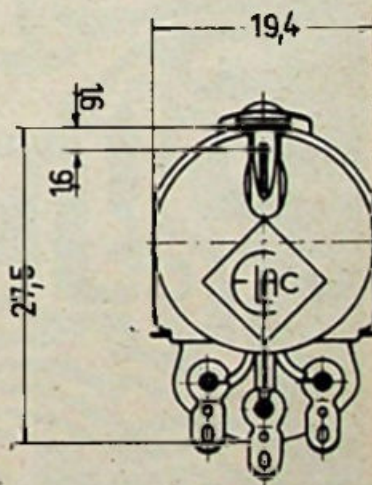
STEREO POTENTIOMETERS

De stereo pot.meters van Ruwid zijn voorzien van een middenaftakking.

Deze dient om de lineaire regeling, die voor een volkomen gelijkloop vereist is, te schakelen in een pseudo-logarithmische regeling. De regelaars zijn tegen normale prijzen (ook met schakelaar) verkrijgbaar. Voor Nederland wordt dit product geleverd aan de handel door Van Reysen Delft.



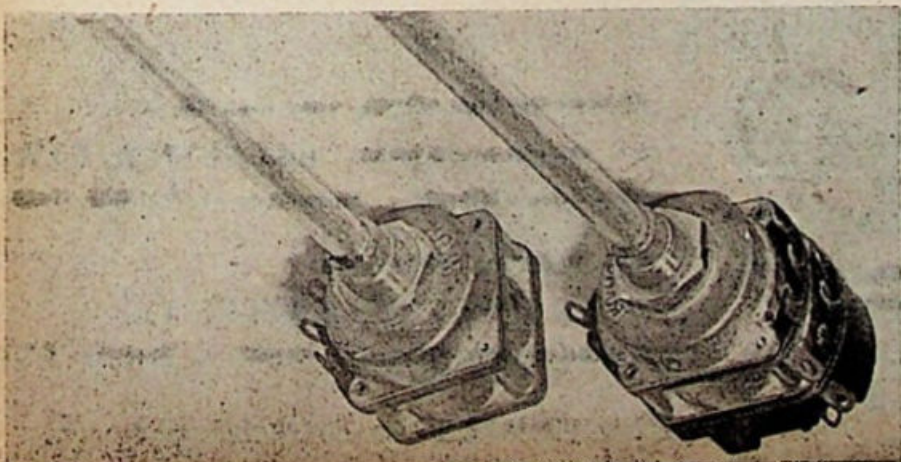
Het Elec-element



ELAC ELEMENT STS 200

Het ELAC element STS 200 is een van de weinige electro dynamische die thans in Europa verkrijgbaar zijn. De frequentie karakteristiek is belangrijk groter dan die van de kristal-elementen, hoewel dit bij de huidige kwaliteit van de stereoplaat van minder belang is.

Aantrekkelijk is echter de geringe vervorming (2% I.M. bij sterke modulatie). Het element is, ter voorkoming van brom, geheel afgeschermd. Afsluitweerstand 50 kΩ. Gevoeligheid bij 1000 Hz: 20 mV/10 cms⁻¹ per kanaal. Het element is tropenvast.



HET VERVAARDIGEN VAN

printed circuits

THANS DOOR EEN IEDER MOGELIJK
met N E A L printed circuit dozen.

- | | |
|----------------|---|
| Doos 1 | Bevat alle benodigheden, alsmede buisvoeten en 150 cm ² koperfolle-plaat |
| Prijs | f 12.— |
| Doos 2 | Idem als doos 1, bevat verder meer buisvoeten, duplex papierfilm, speciaal radeermes en totaal 500 cm ² koperfolle-plaat |
| Prijs | 21.— |
| Doos 1A | Aanvullingsdoos voor doos 1 ter verkrijging van doos 2 |
| Prijs | f 10.— |
| | Huls voor signaal-tracer, compleet met testpen en kleinmateriaal |
| Prijs | f 1.95 |

Zie het artikel over de bouw van een stereo-versterker en stereo-filter met behulp van onze
PRINTED CIRCUIT DOZEN
in het komende december nummer

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

N.V. Handelsmaatschappij **BLESSING-ETRA**
Groenendaal 219-221 - Rotterdam - Telefoon 113455

voor België en Luxemburg:

BLESSING-ETRA BELGE S.A.

127, Bld. Auguste Reyers - Brussel - Telefoon 342704

Levering uitsluitend via de radiohandel



LEZERSPOST

Deze rubriek staat open voor iedere lezer. Men dient gebruik te maken van de gratis verkrijgbare lezerspost-formulieren en uw aanvraag dient verzonden te zijn van f 0.50 aan postzegels voor administratiekosten.

RE

In dit nummer treft U aan het laatste artikel van de FUTURA, een serie artikelen over Televisie van de hand van de heer Vijzelaar, die met grote zorg hierbij is te werk gegaan. De vele vragen van lezers, die door hem op afdoende wijze werden beantwoord ondersteunen nog eens deze zorgvuldigheid. Wij kunnen niet alle vragen in extenso in deze kolommen behandelen, zullen echter in een samenvatting voor komende bouwers de vragen en antwoorden gecomprimeerd opnemen. — De redactie wijf echter niet nalaten de heer Vijzelaar op deze plaats dank te brengen voor de vele moeite die hij zich gegeven heeft, om dit onderwerp op een dergelijke wijze te behandelen.

Vermoedelijk in het komende nummer zal de heer Vijzelaar de op de Firato getoonde 110° televisie gaan behandelen en wij verwachten niet anders, of ook dit nog geheel nieuwe procédé zal door hem op dezelfde wijze in enkele artikelen uit de doeken worden gedaan

RE

De heer A. J. P. Seyger, Landmansweg 98, Hengelo (O), kan voor bandrecorder-zelfbouwers de volgende onderdelen maken en leveren:

De prijzen van de verschillende onderdelen, van de figuren uit het boekje „Wij bouwen zelf een bandrecorder“ (Herx-recorder) zijn als volgt:

Fig. 3	1 vliegwielt m. capstan	f 16.—
Fig. 4	1 as	f 2.50
Fig. 5	4 asjes (3x62, 1x60)	f 2.50
Fig. 7	1 pully	f 4.—
Fig. 14	2 pully's	f 5.—
Fig. 12	1 aandrukrol	f 3.—
Fig. 15	2 bandgeleiders	f 3.—
Fig. 23	1 pully	f 2.50
Fig. 25	1 snaarpully	f 2.25

Totaal f 40.75

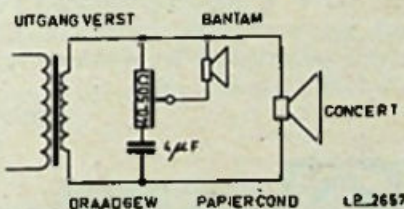


en lage-tonenluidsprekers
Schakeling van hoge-

Braag: Ik ben in het bezit van een Peerless Concert FM luidspreker (fre. quantiebereik ca 40—15000 Hz) en een Peerless Bantam H.F.-speaker (ca 1000—15000Hz). Deze twee luidsprekers zou ik in combinatie met elkaar willen laten werken, waarbij ik echter liefst geen scheidsingsfilter inschakel, ten eerste daar dit hoge kosten met zich meebrengt en ten tweede daar de Peerless Concert FM dan bij 9000 of 10000 Hz wordt afgesneden. Aangezien deze speaker tot 15000 Hz kan weergeven zou ik deze eigenschap ook willen benutten. Is er niet een mogelijkheid om deze twee speakers in combinatie met elkaar te laten werken door tussenschakelen van electrolyten?

L. T. Hoorens v. Heiningen 't Harde

Antwoord: Het beste lijkt mij de hier afgebeelde schakeling, welke ik zelf ook toepas, zij het met andere luidsprekers. De Peerless Concert FM krijgt dan niet de allerhoogste tonen doch de verzwakking hiervan is minimaal bij dit type cross-over.



U kunt ook de beide speakers zonder meer parallel schakelen (denk om de aanpassing van de versterker) aangezien de impedantie dan de helft is van die van één speaker. Hierbij bestaat echter het bezwaar, dat de Bantam HF een relatief te groot vermogen te verwerken krijgt t.o.v. de Concert FM. Bij gebruik van het hierbij geschetste cross-over krijgt de Bantam slechts de hoogste tonen, waarbij dus de verdeling gunstig ligt. De totale impedantie kunt u (voor een juiste aanpassing) gelijk houden aan die van de Concert FM.

RE



Richtantenne m. ECC81
(3e jrg feb. '55, blz 70 en volgende).

Vraag: Het is mijn plan om een richtantenne te bouwen voor de midden-golf. Mijn ontvanger is de Hifi-tuner uit 'RE' juli 1955. Nu heb ik de volgende vragen:



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

KLANKSTRUKTUR 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-PRAKIS H. Schweitzer 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 leeturoppgave op het gebied van FOTO- en LICHTTECHNIEK

BUIIS GEGEVENS

BABANI 1958

Het meest complete en meest betrouwbare buizenboek ter wereld!

786 pagina's met gegevens van buizen en transistors van alle tijden en van alle fabrieken (o.a. Russische en Japanse). F 35.00

IN EEN OOGWENK. - In dit handige boekje vindt u de equivalenten van alle bekende buizen, benevens de z.g. dumpbuizen. F 3.75

Uw oude BABANI kunt U aanvullen met de volgende uitgaven:

A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE.
Deel I F 4.25
Deel II F 3.50
Deel III juist versch. F 4.25

UNIVERSAL VALVE GUIDE
Onmisbaar boekwerk voor iedereen F 9.75

GUIDE TO MODERN VALVE BASES F 1.75

Uitgeverij Wimar

VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM
Postbus 14 - Gironr 89 41 37

1. Kan de korte golfspoel vervallen?
2. Aantal wdg voor middengolf is 85. Is dit aan weerszijde, of in totaal?
3. Wat is de diameter van de HF-correctiespoel? Moet de draaddikte niet dikker zijn, i.v. met de stroomdoorgang en hoeveel watt moet de weerstand van 15k zijn, 2 watt?
4. Wat zijn de afmetingen van de ferrocubestaaf (200 mm lang en 10 mm diameter)? Moet deze staaf nog afgeschermd staan t.o.v. de antenne-versterker?
5. De 3 voorkomende condensatoren zijn die van een keramische uitvoering? E. Vos, Wassenaar

Antwoord: U kunt de korte golfspoel gerust weglaten.

2. Het totaal aantal wdg is 85. Ik persoonlijk leg graag eerst een stukje cellotape om de ferrietstaaf. Natuurlijk moet u geïsoleerd draad nemen en het liefst dik litze-draad.

U weet toch wel hoe dit vertind moet worden? Ik neem altijd een oude vingerhoud, deze giet ik dan vol met spiritus en steek dit aan. Daarna houd ik het uiteinde even in de vlam tot dit roodgloeiend wordt en daarna doop ik het uiteinde snel in de spiritus en blaas gelijk het vlammetje uit. Het litzedraad is nu prachtig blank en wat belangrijk is: volkomen onbeschadigd.

3. In het algemeen moet dit een HFsmoerspoel zijn van 1 mH. Dit is nogal wat, maar met 5000 wdg komt u een heel eind. U kunt er echter beter een kopen. De weerstand is 2 watt.
4. De ferrietstaaf is 20 x 1 cm en behoeft niet afgeschermd te worden t.o.v. de versterker.
5. Het hoeven geen keramische te zijn ofschoon deze wel een kleine afmeting hebben. Zij zijn verkrijgbaar tot 22000 pF. Persoonlijk preferer ik doopwikkeldensatoren als ik geen keramische kan krijgen. J. D. Stil



Spoelgegevens voor booster kanaal 4 uit TV- en F.M.-antenne-boekje pag. 55, fig. 89, 1e druk

Vraag: In het door u uitgegeven boekje „TV- en FM-antennes” staat een schema van een booster op pag. 55 (fig. 89). Hiervan zou ik het aantal windingen van de spoelen willen hebben

daar ik deze wil maken voor kanaal 4 (Lopik). F. G. van Niel Den Haag

Antwoord: Lopik op kanaal 4 heeft als beeldfrequentie 62,25 MHz en geluid 67,75 MHz. De gemiddelde frequentie is dus

$$\frac{62,25 + 67,75}{2} = \frac{130}{2} = 65 \text{ MHz.}$$

De booster op pag. 54 is geschikt voor een gemidd. freq. van 206 MHz. Nu geldt:

$$I \approx 1/\sqrt{L} \approx 1/\sqrt{w^2} \approx 1/w$$

of de frequentie is omgekeerd evenredig met het aantal windingen. Onze freq.verhouding is hier 206/65 = 3,18.

U dient dus het aantal windingen met 3,18 te vermenigvuldigen en vindt dan: **Ingangskring:**

Primair blijft 1,5 wdg. (koppelspoel) Secundair: 9,5 wdg.

Uitgangskring: Primair: 8,5 wdg. Ook de impedantietrafo aan de uitgang wijzigen. Deze wordt nu:

$$4,6 \times \frac{1}{2} \times 0,65 = 150 \text{ cm lang.}$$

Ook de koppeltrafo corrigeren l.

$$\text{Primair: } 2\frac{3}{4} \times 3,18 = 8,5 \text{ wdg.}$$

$$\text{Secundair: } 2 \times 3,18 = 6,5 \text{ wdg.}$$

Ten slotte is het nog mogelijk, dat ook het neutrodyne spoeltje van de PCC84 gewijzigd moet worden dus:

$$3,18 \times 3,5 = 11 \text{ wdg.}$$

Vijzelaar.

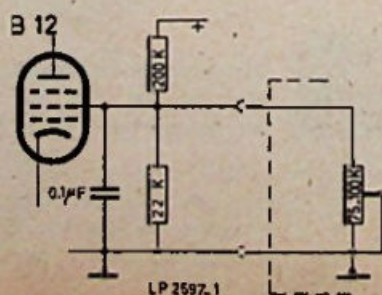


Afstandsbediening voor de Telemax

Vraag. Mijn Telemax TV-apparaat wil ik completeren met afstandbediening voor helderheid- en geluid. Gaarne had ik van u een schema met gegevens waar helderheid en geluid afgetakt moeten worden en welke onderdelen hiervoor nog komen kijken. Tevens de waarden van de potentiometers voor helderheid en geluid.

D. J. Jansen, Leeuwarden

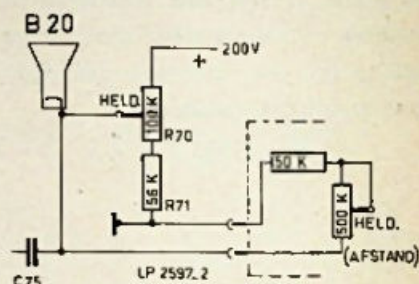
Antwoord: De R, B en C nummers, die hier worden vermeld, hebben betrekking op Radio Bulletin, sept. 1954, no. 9, pagina 602-603.



Geluidsstrekte: wijziging schermroosterspanning aan I.f.-versterker B12.

Verander R43 van 1 MΩ in 200 kΩ, 1 watt. Plaats 22 kΩ, 1 W. over de output C45. Schakeling wordt dus als fig. 1 aangeeft.

Helderheid. Over het kathodepunt van de beeldbuis B20 wordt een pot.meterschakeling parallel gezet. (Zie fig. 2.)

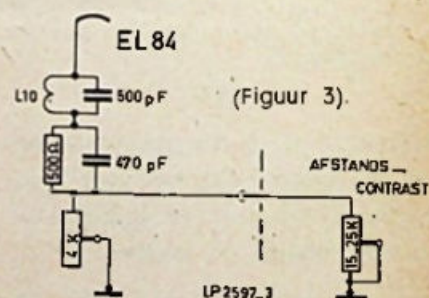


Contrast. U vraagt alleen naar de helderheid- en geluidsregeling, maar het is gebruikelijk ook de contrastregeling op afstand te plegen,

Het schijnt, dat R.B. het ontwerp qua contrastregeling heeft gewijzigd. Op pag. 603 is de regeling nog in het schermrooster van de videoversterker EL84 aanwezig, terwijl in *-RE-* no. 4 1957, pag. 237 een regeling in deszelfs kathode wordt gepubliceerd.

Laatstgenoemde methode lijkt mij aantrekkelijker daar de oorspronkelijke schakeling gaat „clippen” en dus vervorming introduceert.

Over de kathode-contrastregelaar van 4 kΩ (*-RE-* 1957, pag. 237) moet u dan een potentiometer van 15 à 25 kΩ schakelen.



Natuurlijk geldt voor alle 3 de „kast-regelaars” op stand maximum, als u op afstand gaat bedienen. Stelt u deze namelijk op min. in, dan valt er op afstand welning meer te regelen! Vijzelaar

denk er aan,

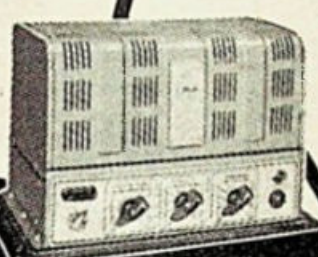
uw abonnementsgeld vóór 31 december 1958 te voldoen, daar anders per kwitantie wordt gedisponeerd, verhoogd met 50 cent incasso.

STEREO
Koop als 2e versterker, de
GELOSO
10 watt Hi-Fi
f 194.50

RED STAR RADIO n.v.
DEN HAAG - VAN GALENSTRAAT 5
TELEFOON 39 44 55 (K' 1700)

IMPORTRICE

CONCREET





de platenspeler voor moderne mensen!

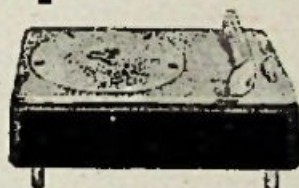


'n Lust voor oor en oog door verfijnde, strakke vormgeving en technische eigenschappen. Verdere belangrijke voordelen, o.a.: Hydraulisch schakelmechanisme, antistofdraaiplateau en eenvoudige, rechtlijnige bedieningshandle.

Luister, kijk en vergelijk (ook met veel duurdere apparaten!) en U kiest 'n Braun! Demonstratie en folder (nr. 538) bij Uw handelaar of bij de Imp.: N.V. Hapé, Amsterdam-C. Tel.: 63957 (4 lijnen). Gevestigd 1913.

Inbouwmodel f 72.50
op voet f 75.-
In koffer f 105.-
met versterker en luidspreker f 185.-
stereo voorbereid.

BRAUN



Audium

TRADE-DIVISION

ELECTRO-ACOUSTISCHE INDUSTRIE N.V.

Verkoop: Singel 160 - AMSTERDAM - Telefoon 45612



Audium

STEREO-PICKUP

met

ELECTRO-VOICE keramisch stereo element

arm, inclusief element type 61 18 micron saffier (stereo en LP33)
18 micron saffier (stereo en LP33)
compleet

f 42.50

arm, inclusief element type 66 18 micron saffier (stereo en LP33)
75 micron saffier (monoraal 78)
compleet

f 42.50

2v. Woustraat 18

Telefoon 72 86 42

DANKELSCHIJN

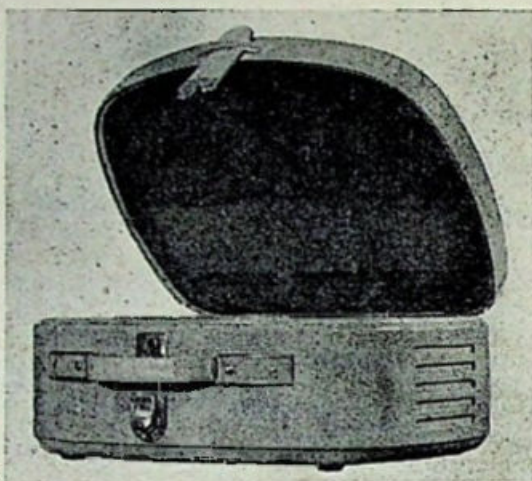
LET OP ONZE SPECIALE AANBIEDING VAN DE VOLGENDE M A A N D.

Amsterdam - Z

Giro 511924

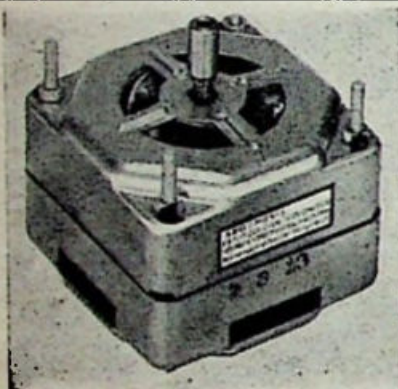
buizenlijst

UBL21	6.—	EL84	4.75
UCH21	6.—	ECC81	4.75
AL5	4.—	ECC82	4.75
AF7	1.50	ECC83	4.25
AZ11	1.75	ECC85	4.25
AZ41	2.75	EF86	4.25
EABC80	4.75	EF89	4.25
EAF42	4.75	ECL80	4.75
EF40	4.75	KL1	0.50
EL41	4.75	KL4	0.50
ECH42	4.75	2004	2.75
EF80	4.25	= AZ4 m. pen.	
ECH21	6.—	6J6	3.75
EBL21	6.—	4654	1.50
EM4	4.75	EBC3	1.95
EM34	4.75	EF804	7.50

**nieuw !!**prachtige bandrecorder
koffer Duits fabrikaat**f 9.25**leverbaar 15 nov. a.s.
levering op volgorde
van binnenkomst.

slechts beperkt leverbaar

Afm.: 44x34x18, met slot en sleutel



Speciale aanbieding. AEG Bandrecordermotor. 220 V, 2 richtingen draaiend (uit de AEG recorder KL25). Eindelijk een motor voor ongekende lage prijs. Afm. 7,5x7,5x5,5 cm f 24.75

Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hinderlijke fluittoontjes uit uw toestel f 1.75

Spoelblokken - middenfrequenttrafo's Telefunken m.f.-trafo's nieuwste ovale model met FM per stel f 2.40

Zonder FM, per stel f 2.—

Telef. super spoelblok m. 3 toetsen, midd.- en lange golf + schema f 3.75

BANAANSTEKKERS. speciale aanbieding in verliesvrije uitvoering, wit en zwart, per 10 stuks f 0.50

Condensatoren 100 stuks,

diverse waarden f 2.50

Weerstand 100 stuks

diverse waarden f 2.50

Keramische en troitruil C's, per 50

stuks, div. waarden f 2.50

LUIDSPREKERS

Telefunken speaker 20 cm 8 W f 12.50

Telefunken, hoge tonen f 6.50

Speaker, ovaal, 18x13 cm .. f 10.40

Idem, m. klankverstrooler .. f 14.25

El. dyn. speaker (13 cm) .. f 2.75

Vlakcel B275E130 f 4.75

TELEFUNKEN TRANSFORMATOREN

voeding met dubbelfasige gelijkricht- f 9.50

cel, 85 mA f 9.50

Idem, met cel 110 mA f 12.50

zonder cel 110 mA f 9.—

zonder cel, 250 mA f 17.50

trillertrafo 6 V f 3.50

trillertrafo 6 en 12 V f 4.50

UITGANGSTRANSFORMATORENTelefunken uitgang 3500 Ω f 3.75

Speciale Telefunken ultg. trafo voor

hoge tonen speaker f 2.25

Telefunken balansuitg. 2xEL84 f 5.—

Idem, voor 2XEL41 f 5.—

Telefunken ultg. 7000 Ω en diverse an-

dere waarden f 1.75

Telef. ultg. 5200 Ω (EL84) .. f 2.—

Telef. ultg. v. EL84, spec. HI-FI f 2.50

smoorsp. 100 mA f 3.75 150 mA f 4.80

ELECTROLYTEN2X20 μ F, 500 V; 2X30 μ F, 500 V; 2X8 μ F, 500 V; 2X10 μ F, 500 V; 1X25 μ F,

285 V — per pakket v. 5 stuks f 2.50

4 μ F, 500 volt f 0.25Kleine elco's, 25 μ F, 275 V werksp.

5 stuks f 1.—

ACCU LAADINRICHTING, 2—4—6 volt,

0,5—1 A. Compleet slechts f 11.95

TELEFUNKEN RADIOKAST

geschikt voor 25 cm speaker

Afm.: 60x45x30 cm. Zeldzaam

mooi en goed van afwerking

Met sierring v. ooghouder.

Geschikt voor druktoetsen.

Prijs slechts f 12.50

Trommel f 1.45

Duo f 1.50

Glasplaat f 2.25

Dubbele knoppen

per stel f 2.50

Grote zijknop f 1.25

Meetcellen, brugschakeling

1 en 5 mA f 2.25

Motor, 220 V, 0,1 A, 22 W (collectormo-**tor) afm.: 10 x 6 cm f 12.50****GRUNDIG OPNAME- WEERGAVE KOPJE****f 10.80 — GRUNDIG WISKOPJE f 8.10****Gummikabel, 2—5 /aderig, min. 10 m.****2-aderig f 0.10 p. m. - 5-aderig f 0.25****Algeschermd draad v. pickup en m-****icrofoon enz. minimaal 10 m. Prijs per****meter f 0.10****Telefunken vliegwielt voor schaalaa-****drijving f 0.50****Duo's 2X500 pf miniatuur f 1.75****Idem, 3-voudig f 1.95****Idem, 2 X 500 pF normaal .. f 1.25****MEETINSTRUMENTEN**0—100 μ A, vierkant 12 x 10 f 37.500—100 μ A, m. spiegelatl. .. f 30.—

(Ø 10 centimeter)

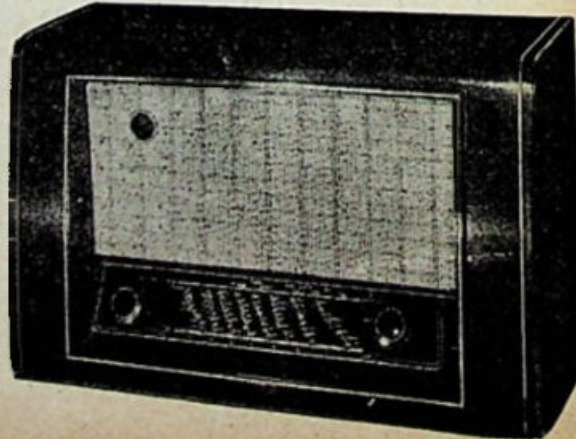
0—500 μ A Ø 10 cm f 25.—

0—30 Amp. wisselstroom .. f 3.75

Verlichtingslampjes alleen per 10 stuks.

6,3 volt f 1.—

10 stuks 10 volt (8097 D) .. f 1.—

Zendingen uitsluitend onder rembours.**Min. postorder f 2.50. Geen portico-****uranten.**

**10 geboden
voor ideale
ontvangst!**

de T E W E A
VLAKKAR
ANTENNE

- 1 de enige, met een werkelijk VLAKKE karakteristiek;
- 2 de enige absoluut trillingsvrije antenne (NOOIT afspannen, heren!); octrooi aangevraagd;
- 3 de enige, met een technisch volmaakte waterdichte aansluiting;
- 4 de enige, met perfecte trekontlasting voor ALLE kabelsoorten;
- 5 de enige, met precisie T-platen; (rotsvaste, betrouwbare constructie);
- 6 de enige, die vervaardigd is van werkelijk dikwandige buis van veredelde aluminium legering (daardoor 100 % corrosie-bestendig!);
- 7 de enige, die het resultaat is van onafgebroken research, met de allernieuwste hulpmiddelen (speciale TEWEA-meetwagen)
- 8 de enige, die geheel bedrijfsklaar zonder klink, zonder klak, zonder clip..... wordt geleverd..... U hoeft er geen „klap“ aan te doen;
- 9 de enige, die in 33 verschillende types ontwikkeld werd, afgestemd op de typisch Nederlandse praktijk.....
- 10 DUS DE ENIGE JUISTE ANTENNE !

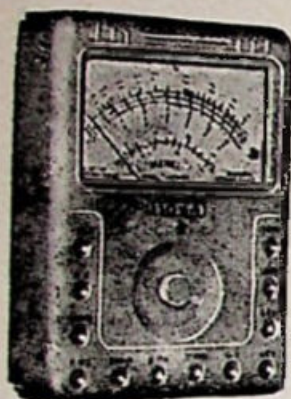
GRATIS U kent toch die grappige folder voor Tewe
VLAKKAR Antennes voor het publiek ?
Er ligt een pak voor U klaar !



*is de enige
juiste
antenne!*

VALKENBERG VOOR MEETINSTRUMENTEN

*grote keuze in universeelmeters
en inbouwpaneelmeters*

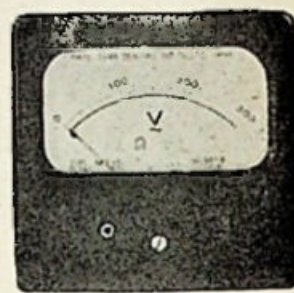


TOWA de betrouwbare UNIVERSEELMETER reeds duizenden in gebruik

Type MT-90 — 17 bereiken — 3300 Ω/V

Gelijkspanning : 6—12—60—300—1200 volt.
Wisselspanning : 6—12—60—300—1200 volt.
Gelijkstroom : 0,3—3—300 mA.
Weerstand : 0,03—3 M Ω
Decibel : —20 tot 18 dB; 0—24 dB
Plastic front en metalen huis (120x85x38 mm)
Met batterij en snoer f 27.70

TOWA
paneelmeters
rond model
draaispoel



Huisdiameter 65 mm, flens 83 mm ϕ ; schaal
ca 46 mm.

Type MO-65 0—50 μA f 20.—
0—100 μA f 17.— — 0—500 μA f 14.50
Meters 1—10—100 mA en 1—10 A per stuk
f 11.50

Type MO-85 met huisdiameter 85 mm, flens
105 mm en schaal lengte ca 65 mm.
0—100 μA f 22.— — 0—1 mA f 17.50

De meters MO-85 en MO-65 voor gebruik
gelijkstroom.

Type CO-65 - draaispoel voltmeter voor wis-
selspanning : 0—250 volt f 11.50

Type CO-85 - idem f 17.50

Type SO-65 - weekijzer voltmeter voor wis-
selspanning : 0—300 volt f 7.50

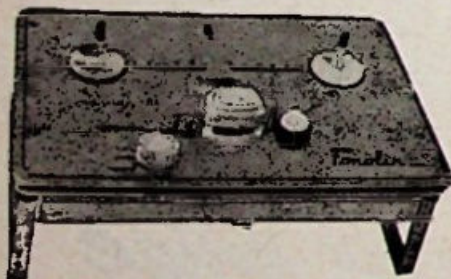
„LEADERS” SIGNAAL GENERATOR MODEL LSG-10

Een kleine handige meetzender met zeer grote hoedanig-
heden en precisie !

Afmetingen slechts 155x250x130 mm. Freq bereiken :
120 Kc—320 Mc in 6 trappen. Geijkte harmonische 120 Mc
—260 Mc. R.F. uitgang meer dan 100.000 μV ; R.F. controle
veranderlijk met 2 taps; Frequentiemodulatie ca 400 cps.
A.F. uitgang 2 a 3 volt, ingang ca 4 volt. Netspanning 220
volt; verbruik 12 watt. Prijs f 150.—

UITGEBREIDE FOLDERS VAN MEETINSTRUMENTEN OP AAN-
VRAAG G R A T I S VERKRIJGBAAR.

„FONOLINT” bandrecorderdeck



de goedkoopste bandrecorder voor inbouw in koffer of salonkast.

Technische en mechanische data volkomen gelijk aan die van de beken-
de Amroh „Handy Sound Master” bandrecorder, waarvan reeds honderden
in Nederland en buitenland in bedrijf. Dubbelsporig. Bandsnelheid 19,05 cm/
sec. (internationaal), versneld voor- en achteruit spoelen, 4 ingangen, twee
kanalen mengbaar. Opname- en weergave toonbereik met een der drie
verkrijgbare versterkers 25—10.000 Hz. HF-oscillator, wis- en hulp- (bias)
freq. 37,65 kHz. Netspanning 220 volt, Verbruik 17 watt. Prijs f 148.—

Bouwbeschrijving FONOLINT, tevens van de CAROUSSEL, BOLERO en CAPRIC
CIO bandrecorderversterkers f 2.50

HIFI II: Volledige beschrijving van kwaliteits muziekinstallaties voor zelf-
bouw, o.a. Viddeleerversterker, basreflexkast, kruisfilters, bandspeelvoorver-
sterker, parallel push pull versterker. 102 pagina's, met schema's, bouwte-
keningen en illustraties. Prijs f 3.95

TV- en FM-ANTENNES. Uitvoerige beschrijving van het „hoe en waarom” van
TV- en FM- afgestemde antennes, met de ontvangst mogelijkheden die ze
bieden. 80 pagina's met een groot aantal tekeningen. f 3.95

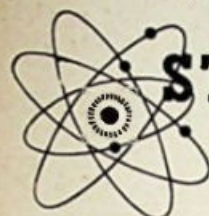
Verzending door geheel Neder-
land (boven f 25.— franco) on-
der rembours. Naar alle wereld-
delen na ontvangst overmaking.

A. VALKENBERG

Kinkerstraat 216-222 - Amsterdam-W.

Telefoon K 20-184022 (4 lijnen)

EEN RADIO-AMATEUR EN EEN MEETINSTRUMENT



STUUT en BRUIN

ELDORADO voor de RADIO-AMATEUR

bindt deze twee op bijzondere wijze

Enorme keuze losse meters en meetinstrumenten!
Een klein sortiment hieruit:

Gelijkstroommeters ϕ 65/85 mm vanaf 50 μ A ad f 20.— tot 10 A ad f 11.50 met 11 tussengelegen bereiken en prijzen.

Vierkante meters 80x80 mm vanaf 50 μ A ad f 23.— tot 10 A ad f 17.50 ook met 11 tussengelegen bereiken en prijzen.

ϕ 85/105 100 μ A f 22.— 1 mA f 17.50
Rechthoekig 110x120 mm, 100 μ A f 26.—
1 mA f 20.—

Wisselstroommeters ϕ 65/83 mm, draaispoel met cel, 1—2—5—10 en 50 mA vanaf f 11.25 tot f 26.70

Voltmeters (met cel) ϕ 65/83 mm vanaf 5—500 volt ad f 11.25

Voltmeters (met cel) ϕ 85/105 mm, 250 V f 17.50

Voltmeters (met cel) vierkant 110x120 mm 250 volt f 19.50

Wisselstroommeters (met cel) 80x80 mm

5—500 volt f 17.85

Geluidsniveau (Vu) meters 85x100 f 87.—

De volledige range Japanse universeelmeters, ca 25 diverse typen in prijzen van f 20.75 tot f 147.—
Japanse buisvoltmeters, sublieme uitvoering.

Gelijk/wissel met probe f 245.—

Sanwa transistor testapparaat f 117.—

Leader signal generator (trimzender) .. f 150.—

(van 110 kC—260 Mc - 6 bereiken - ca 1 %)

Tangmeter 60 en 300 A f 74.50

Verder de bekende universeelmeters van AVO, TRIPLETT, METRAWATT, TAYLOR, enz.

Grote keuze in Europese- en Amerikaanse paneelmeters in alle gangbare formaten vanaf 10 μ A.

$\pm$ 2500 meters voorradig! Billijke en snelle meterreparatie! - Elke meter naar uw wens!

Het GIZ Jubileum Recorderdek ad f 157.50 met 2 instelbare snelheden, van 30—12000 Hz, is een groot succes! Ons boekje met volledige beschrijving van 2 schema's met bouwplaten van complete versterker en aparte voorversterker en bediening, slechts f 1.25.

Losse weergave/opnamekop met mu-kapje f 25.—

Wiskop f 10.—

Prinsegracht 34 — 's-Gravenhage — Telefoon 11 07 58 — Giro 28 30 62

ERRÉTJES

70 st. p. regel. Abonnees gratis tot 8 regels, bij opgeven 50 st. p. regel. overblijven voor adn. kosten; elke volgende regel kost f 0.70

PERSONEEL

P.1083 Jonge man, 32 jaar, geh. ber. vertegenw. doet voorj. 1959 ex v. radiomont. NRG. Verd. stud. v. radio-techn. zoekt per 1 jan. als verteg. een betrekking in deze branche.

GEVRAAGD

G.1075. Partij electr. speelgoederen en Jap. zaklanta. Brieven m. prijsopgave.

AANGEBODEN

A.1084 Nw. Phil. platenwiss. v. f 155.— voor f 120.—. Z. g.a.n. Philips mod. autorad. compl m. ant. en lsp f 125.—. Z.g.a.n. Philips ontv. BX400A slechts f 65.—. Z.g.a.n. Phil. batt.ontv. BX40213, sl. f 65.—. Z.g.a.n. Erres ontv. KY486, slechts f 70.—. Erres ontv. KY486. f 40.—. Z.g.a.n. R1155 ontv. geh. 220 V f 130.—.

A.1079 Gitz bandrec. + versterk. in koffer f 335.—.

A.1080 16 mm geluidsprojector, zond. versterk. f 285.—.

A.1067 9. elco's a f 1.75, samen f 13.50. AEG-cell, rond, B300C100 a f 4.25. Unitran uitg. 9U13 f 15.—, draai-C lucht 2000 pF f 8.—. Smoor-spoel 5 H, 500 mA f 6.—. Variac 3A, f 25.—. Zendbuis QQE 06/40 f 30.—. 50 buizen o.a. AX50, IT4, DL92, IR5, ECC40, EC80, ECC82, 81, 150 C, 85A2 a f 1.50. Trafo's 2X 500 V, 80 mA, 1X300 V, 500 mA, 2X300 V, 150 mA p. st. f 5.—. Bolprofielmeter, 2.5 mA f 5.—. Bandrec.mot. Luxor 30 W f 12.—. Indola 40 W f 12.—. Alles 100 %. Over prijs is nog te praten.

A.1068 HF- MF-videostrip, v. kan. 4. ECC84, ECC81, 3X EF93, EB91. geluidstrip, 5,5 MHz, 2XEF95, EB91, EF40, EL 41. Afgereg. f 60.—. Trafo, prim. 220 sec. 6.3 V, 10 A, f 6.—. VCR97 m. hsp-gen. 3kV m. EY51, EL41 f 19.—.

Te koop. 18- en 24 adrige kabel m. plastic mantel, koperdraad 0,35 mm ϕ , f 0.25 p. m. Min. afn. 100 m. Tev. enkele nw. accu's, 6 V, 105 Amp.uren f 30.— p. stuk. Telefoon K1800-11 22 22.

A.1066 Z.g.a.n. Malory Vibra. pack v. autoradio, prim. 12 V sec 300 V, ca 65 mA f 15.—.

A.1071. 10 W balansverst. in mooie met. kast, gram./mic. nieuw geb. f 100.—. Erres FM voorz.ap. compl. m. voed. en 5 novabzn. f 50.—. Philips 5 band-ontv. m. 8 bzn, zond. kast en lsp. (voed. 200 mA) f 50.—. Erres p.u. in koffer, 2 saff. 3 snelh. splinternieuw en ongebruikt f 80.—. Bzn.: PL81, PCF80, EABC80, PL82, PL83, EF85, EF89, ECH81, EBF 80, EL81, EL84, EBC41, EAF42, EF93, f 3.— p. stuk. Verder vele onderd. Vraag lijst I

A.1070 Philips platensp. in koffer. 4 snelh. f 60.—. Unitran 10W Hifi-versterk f 150.—.

A.1081. Philips opn./weerg. kop uit EL3517. nw, ongebr. op bev. plaatje m. bandgeleid. ruil. tegen. prima rec. m. opg. merk en techn. gegevens.

A.1082 2 nieuwe hoofdversterkers HV211, waarv. 1 m. apart. voed. v. voorverst. 1 speaker, Philips 9710M.

A. 1085. Super spoelsets m. duo-min. ook m. transistors. Geh. compl. m. gratis mooi gemarmerd kastje. Vraagt lijst v.d. Am. transistors v. RCA. Bij aankoop boekje over transistors gratis.

Te koop grote part. rad.bzn electro-techn. en mont.-mat. Nieuw. Zeer voord. prijzen. Banjaertstraat 4, Tel. K2510-4921, Velsen-Noord.

A.1073. Handy Sound bandrec. m. el. dyn. micr. 180 m band en schema t.e.a.b. bov. f 200.—. Voor zelfb. vlieg. compl m. aandr.rol, 1 stel haspeldr. m. slipkop. f 25.—. Boek: Tonaufname fur alle f 5.—.

A. 1074 Phil. 3 syst. TV f 390.—. Philips 10 kan.k. f 22.50 m. bzn. MW 36-44 f 45.—. MW 22-16 f 15.—.

A.1076 voorverst. m. oscill. v. bandrec. compl. koppen en 2 bnd. f 22.50. Stel koppen m. 2 bnd. f 7.50. RC-toongenerat. 20—200.000 Hz f 35.—. 11 jrg Electron 1946 t/m 1956 f 5.—.

A.1077 Kaco triller-omv. 50 Hz, 100 W. Van 110 V= naar 220 V= plus voorschak.weerstand v. 220 V=. Gekost: f 150.—. T.e.a.b. Tel. K1700 1958 ongebr. T.e.a.b.

A.1078. Alle verschenen jrg 1953 t/m 1957 gebonden. 1958 ongebr. T.e.a.b.

A.1072 Ind.set. 188 A. m. VCR517, 8XEF50, 2XEB54, 2 XEA50, Geh. compl. T.e.a.b.

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

TELEFOON 64494

GIRO 643591

Grundig 12-kanalenklezer - PCC84 + PCF82 - z. bzn. f 30.—; m. bzn. f 37.50
Beeldbuis, 63 cm, 90° A.W. f 125.—
Hsp-unit v. EY86, 12—18 kV f 14.75
TV-masker 43 cm (metaal) f 5.50
Afbulspoelen met magneten f 12.75
Hsp-unit AT2006, z. buis .. f 24.75
Afbulspoelen AT1006 f 19.75
AT1001 f 9.75
Lintlijn 300 Ω, p. meter f 0.20
TV-kast Telefunken, 43 cm .. f 39.75

Cellen - viak

B30 C450 f 3.25 - E80 C30 f 2.50
E300 C50 f 2.75 - B250 C75 f 4.25
B300 C75 f 4.75 - B250 C130 f 5.50
Blok: ½ B390 C260 f 7.—
E220 C300 f 7.50 E220 C350 f 8.25
Zware Westinghouse 36 V, 20 A f 35.—
Meetcellen brug 1 mA (nieuw) f 2.25

Batterij chassis (Tonfunk) m. ingeb.
netvoed. zonder buizen .. f 24.75

SPOELBLOKKEN

Telefunken, auto-spoelbl. m. 4 druk-
toetsen, MG f 4.75
Görler, LG, MG, KG f 4.75
Telefunken m.l.-trafo's 472 kC per
stel f 1.45
Graetz spoelblok, 6 toetsen,
LG, MG, KG f 7.50
Grundig, 8 toetsen spoelblok: gram-
LG-2XMG-3XKG-FM-toets .. f 14.75
(geen schema) pré-selectie
Grundig 3 bandenspoelblokje: LG-MG
KG f 3.75

Druktoetsenschak. als in radio, 5 toet-
sen f 3.50, 6 toets. f 4.—
Druktoetsen, rechtstandig, 3 toetsen
f 2.75 - 6 toets. f 6.75 - 4 toets. f 4.75
Draaischakelaars (pertinax)
2 deks, 4 standen f 0.60
1 deks, 3X3 standen f 0.75
3 deks, 5 standen f 0.95
Draaischakelaars, Mayer, (keramisch)
2 deks, 4 standen f 1.75
4 deks, 4 standen f 2.80

TRANSFORMATOREN

Philips 75 mA; primair 0-110-220 V
secundair 2X260, 1X6,3, 1X4 V f 6.45
idem, 100 mA f 9.75, 150 mA f 12.50
Telefunken, 110 mA. v. celvoeding
prim. 0-110-220 V, sec. 1x260
en 1x6,3 V f 9.—
Idem, 70 mA, met cel, prim. 0-220 V,
sec. 1x260, 1x6,3 V f 9.50
Frequentiemeter BC221 .. f 125.—
Radar meetzender 850—950 Mc f 195.—
Toongen. 0—20.000 Hz, 115 V f 125.—
Cossor dubb.straaloscillograaf f 245.—
Benzine-aggregaat ca 50 cc,
output 550 V, 110 W, 7 V, 25 W f 115.—
Amp.meter 0—50 A, weeklijzer f 4.75
Platenrek voor 25 platen f 1.50

Wij bieden U alle onderdelen van de
PETERSON FILMRECORDER!

Recorderversterker, z. buizen f 29.75
Recorderdek met Collaro 45
W motor en groot vliegwiel f 45.—
Collaro motor, grote uitvoer. f 19.75
Pracht luxe koffer f 12.50
Idem, met luidspreker f 19.50
Siemens wiskop f 4.95
Terugspoelmotor 28 volt, .. f 4.75

RELAYS

stappenrelais 10 stappen .. f 1.95
30 stappen f 3.95 - 16 stappen f 2.95
relais 500 Ω 1 contact 10 A f 2.75
idem, doch 6200 Ω f 3.25
tweeling relais 24 volt f 2.25
Telrelais, telt tot 9999 f 0.95
Relais. v. modelbesturing enz. 8200 Ω
(Siemens) z.g. pulsrelais .. f 4.75
Vlakrelais f 1.75

Nieuwe AUTO-RADIO Radio Bell LG MG

Past in iedere auto, zeer ge-
voelig. Compl. m. voeding v.
6 of 12 V, speelklaar 125.—
Telefunken electrodyn. luidspreker,
met uitgang Ø 20 cm, NIEUW f 4.75

Hulstelefoon met zoemer, 6 druktoets.
werkt op 4,5 V. Te gebruiken als wand
of tafeloestel. Hiermede kunt u tot
max. 7 toestellen gebruiken, compl. m.
uitvoerig schema voor aansluiting van
2—7 toestellen. Per stuk, compl. met
hoorn f 16.75
Telefooncentrale (Siemens), 1 hoofd-
lijn+10 nevenlijnen, als nieuw f 195.—
Veldtelefoons DMK5, compl. f 9.75
Telefoonkabel 9-aderig f 0.60 en 19-
aderig f 0.75 per meter.

Tafel- of wandtelefoonstelsel
met kiesschijf f 9.75
OPROEP-INSTALLATIE (nieuw) - Bulzen:
ECC83 + ECL80. Zonder bulzen, com-
pleet met voeding f 49.75
Koptelef. m. microf. (19-set) luidspre-
ker-systeem f 3.95
Voeding v. telefoon, Ph. 24 V f 24.75
FM-duo 2 X 16 pF f 1.25
Mica draalcondensator 1x500 f 0.75
Grundig FM-duo f 1.75
Graetz FM-HF-unit 80—100 Mc v. ECC85
zonder buis f 8.50

FERRIETSTAAF, 10 Ø, 18 cm f 1.75
FERRIETSTAAF 25 X 120 f 1.75
Krist.diode, univers. type S.A.F. f 0.75
Uitgang 7000/3,6 15000/3,6 f 1.75
50 keramische condensatoren + 50
weerstand (NIEUW) samen f 3.50
ELCO 2 x 40 385 V f 2.25
2X50 385 V f 2.25 2X100 385 V f 2.25
1X32 385 V f 1.— 1X50 385 V f 1.—

Wij garanderen alle onderdelen en
buizen, welke worden verkocht ●

RADIOBUIZEN UIT OVERTOLLIGE FA-
BRIEKSVORRADEN met volle garantie

0.25 A415, 0.50 ATP4, 76
1.— CV6, CF7, ARP12, 6H6, DC96,
1.50 6K7
1.75 AF7, 4673, 1805, ID8, 3A4
2.20 EF92, EF91,
2.75 1815, (AZ4 met pennen) 5Y3, 6X5,
3Q4, AZ11, AZ41, 6B8G, AZ1,
35W4, 6AC7, DL93, DF92, 1L4
3.25 UYIN, UY41, EZ40, EZ80, EZ81,
UY85, 6X4, EF93, 6BE6, 6BA6, EZ11
UY42

3.75 DL91, DL92, DL94, DF91, DF96,
DAF91, DAF96, DK91, DK92, DK96,
EL41, EABC80, 6V6, 5U4G, EAA91,
ECC91, 6J6, UF43, EM80, EM85,
EBF2, EBC91, PL36, 807, EF97, EF98
DF97, EK90, EF98, DL95, DF97, 6X5
EC92, 35A5, 6AU6, 117Z4, 12A8
4.25 EL84, ECC81, ECC82, ECC83, UL84,
EF85, EF86, PY81, PY82, PY83,
EL95, EBF80, EF89, EF41, EF42
EL86, IU5, 3A5, PY80,

4.50 ECH81, ECH42, UCH42, ECH83
4.75 ECH21, UCH21, EBL21, UBL21, AL4,
UBF80, EY81, EY82, EY86, DY86,
PL82, PL83, ECC84, ECC85, EY87
DY87, DY86, PL82, PL83, PABC80,
EF40, UBF89, ECL80, EBF89, EY51,
EF40, PCC84, PCC85, ECH83,
EBC41, UBC41, EAF42, UAF42,
UF41, UL41, EM4, EM34, AL5, EM35
ECC04, UABC80, EM84, EF804,
EL11, UBF80, UCC85

5.75 PL81, EL81, EL82, EL83,
PCL82, PCL84, ECF80, PCF80, EBL1
ECL82, PCF82,

7.75 PCC88, EL34
VCR517 (= VCR97) m. voet f 9.75
Gehoorapp. nieuw, in luxe lederen
etui; 2XDF67, 1XDL67, m. oortelef.
Worden gegarandeerd! f 22.50
Nikkelijzer accu 1,4 V, 5AU, nu f 4.75

POTENTIOMETERS

Zonder schak f 0.75 1k, 3k, 10k, 15k,
50k, 100k, 250k, 0,5M, 1M, 1½M, 2M,
5M, 10M, 16M
Met schak. f 1.— 1k, 2½k, 5k, 10k,
15k, 25k, 50k, 100k, 0,5M, 1M, 1,3M,
2M 2 op één as f 1.50 2X1,3M,
2X0,5M, 0,65+1M, 25k+1M, 2X1M,
2X20k, 0,5+1M.

Dubbele 2-assen f 1.50 10+10k, 10k+
1M, 0,1+0,5M, 0,5+0,5M, 1+1,3M,
0,5+1,3M, 1,3+6M, 50+1M, 0,5+1M
Draadgewonden: 250—500—5000 Ω
slechts f 1.50!

Ronette p.u.arm m. krist.elem. f 3.95

MINIMUM POSTORDER f 2.50

ALLEEN onder rembours of vooruit-
storting per giro. Garantie:
niet goed - geld retour

ROBOT *brengt thans de* navolgende nieuwe trafo's:

TYPE 2217

Prim. 0—125—200 V; sec. 1 X
260 V, 80 mA; 6,3 V, 3 A
Statisch afgeschermd f 13.50

TYPE 2218

Prim. 0—125—220 V; sec. 1 X
250 V, 60 mA; 6,3 V, 3 A
Statisch afgeschermd f 12.—

TYPE 2219

Prim. 0—125—220 V; sec. 1 X
220 V, 30 mA; 6,3 V, 1 A.
Statisch afgeschermd f 10.—

TYPE 2222 (meettransformator)

Prim. 0—110—125—220 V; sec.
1,4 V, 2 V, 4 V, 6,3 V, 7,5 V. Be-
lastbaar tot 2 A. 13 V, 20 V, 25 V,
30 V. Belastbaar met 0,2 A.
0—50—100—200 V, 100 mA
f 18.50

Vraagt

uw

winkelier!

Techn. Ind. ROBOT Amsterdam

VIDDELEER TOONREGELSPOELN

Belde spoelen in één rond hulsje voor
ééngatsmontage f 22.50
Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de
heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube
en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig ver-
lopende frequentie karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transforma-
toren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

HERCULES-RADIO

HILVERSUM

LUXOR Bandrecorder motoren

Zowel RECHTS als LINKS draaiend
absoluut gelijkmatige, slingervrije,
geruisloze gang

Prijs slechts f 33.—

VRAAGT UITVOERIGE BESCHRIJVING !!

APPARATENFABRIEK **LUXOR**

Korte Poellaan 23, Haarlem

Tel. K 2500 - 12305

EGEL ELECTRONICS

Twinlead 300 Ω , per meter f 0.20
Rimlock voetjes 10 stuks .. f 1.50
Kristaldiode OA85—OA74 f 1.95
50 ker. cond. + 50 weerstanden
diverse waarden f 3.50
100 diverse weerstanden .. f 3.—
Hoogsp.cellen 900 V, 3 mA f 2.75
Siemens gelijkrichter E100C6 f 0.95
POTENTIOMETERS
500 Ω , 10 watt, draadgewond. f 1.75
50 k Ω , 3 watt f 1.95
0,5 M Ω , m. schakelaar .. f 1.—
0,5 M Ω + 20 k Ω , m. schak. f 1.50
VOEDINGSTRANSFORMATOREN
110—220 prim; sec. 2X4 V, 2X250 V
75 mA f 4.95
75 mA, 2X275 V, 1X4 V, 1X6,3 V, sec.
prim. 110—220 volt f 6.50
Philips. prim. 1 X 40 V, 110 V en
220 V; sec. 1X240 V, 1X6,3 V f 6.50
Uitgangstrafo Philips EL84 f 1.75
Philips uitgang UL41-UL84 .. f 1.75
Philips uitgang EL41 f 1.75
Smoorspoel, 60 mA, 10 Henry f 1.75
TV beelduitgangen f 3.75
TV beeld-blokkingsstrafo .. f 2.75
Triode RD12TA, tot 700 Mc f 0.75
Miniatuur telrelais f 1.95
Laboratoriumbuizen: PCF80, PCC84 en
PABC80 f 3.75
Geén postorders beneden f 2.50 !

Megatron spoelblok met duo FM-
trafo, schema, schaal, enz. Voor Noval
Elite Super f 9.75
Fluïdfilter 472 k Ω f 0.50
Pye coaxpluggen, nieuw, compl. met
contra f 0.75
Belling Lee plug 7-pens, compl. m.
contra f 1.50
FM/TV sweepmagneet f 4.75
Control-unit 426 A met 4XEF50, 2X
VR65, 1X 6H6, 2X VR92, m. ijkkrystal
150 Kc, 3 draal-C's: 1X 35 pF, 2X 1X
500 pF. 3 Vertragingen 1:25. 2 draad
pot.meters 50 k Ω en nog veel ander
materiaal. Met pracht kast kost deze
set slechts f 17.50
Koptelefoon nieuw / f 2.50
H.f. transistor 2N229 f 6.80
Magslip-motor, 50 V, 50 per.
NIEUW! groot f 7.50 klein f 6.50
3-voud. Phil. draal-C, 3x465 pF f 1.50
Schakelaar 2X11 standen f 2.50
Elco's 1X8 μ F f 0.45
Cossor meetzender, type 52 A
Nieuw in kast met alle hulpstukken en
kabels. FM/AM 6—60 Mc in 4
bereiken f 175.—
AEG Magnetophon bandrecorders KL15
30—15000 Hz, 19 cm/sec. f 325.—
Telefoonkabel 9-ad. p. meter f 0.60
Meetcel 5 mA f 1.25

ZANDSTRAAT 34 bij kloveniersburgwal AMSTERDAM - TELEF. 22 34 84 - GIRO 65 53 39

Alle buizen met volledige garantie !
0.25 1626 0.75 RL12, D60 0.95 ARP12
1.25 CV6, 7193, RL12P35, EB41
1.50 18040, 18042, 1904, 4687
1.75 CF50, EF36, EL2, EBC3, AF7, 635,
9003, 6AG5, 1625
2.20 EF91, EF92, 6K7, 6F1
2.25 EF6, EF8, EZ2, EF37, AZ31, EFF51
2.75 AZ1, AZ41, EZ4, EZ40, DF92, DL93
328, 955, PV25/500, EZ80, 6AK5
3.75 DK91, DK92, DK96, DL94, DL96,
DF91, DAF96, DAF91, EF80, 807,
EC92, ECC91, 636, EAB680, EL41,
EF42, AZ50, EB3F, EL5, AL2
4.25 ECC81, 82, 83, EF86, EL84, UL84
EY80, EY81, PY82, PY83, EF85
EBF80, EF41, ECC40, EF40, AX50,
EFM1, UL41, EBC41, DY80, PL84,
AL4, 4688, EL3, UBC80
4.50 ECH81, ECH41, UCH81, UCH41
4.75 ECH21, UCH21, EBL21, UBL21,
DY86, EBF89, EF89, EM4, EM34,
EY86, PCC84, PL82, PL83, UBC41,
UAF42, EAF42, ECL80, ECC85,
PCC85, EL86, ECC84, 4699, 4690,
866a, RG250/1000, DCG1/250,
DQ2a, DCG4/1000
5.75 ECF80, ECF82, EL81, EL82, EL83,
PCF80 PCF82, PCL81, PCL82 ECL82
PL81, PL36, EL34, EBL1.
7.75 PCC88

**Bij de omroep-
en televisiezenders
te Lopik-radio**



Eigenhandig geschreven sollicitaties met pasfoto en nauwkeurige opgaaf van verrichte werkzaamheden te richten aan de beheerder Lopik-radio post, IJsselstein.

kunnen worden geplaatst

bedieningstechnici

Minimum vereisten: diploma M.U.L.O.-B of een bewijs van overgang van de 3e naar de 4e klas H.B.S en het diploma radiomonteur N.R.G., eventueel diploma radio-technicus N.R.G. Tot aanbeveling strekt voorts het bezit van de zendmachtiging, ervaring op zender technisch gebied of bekendheid met de televisietechniek.

De Stichting voor
FUNDAMENTEEL ONDERZOEK
DER MATERIE vraagt

ELECTRONICI

voor ontwikkelingswerk in het Kamerlingh Onnes
Laboratorium te Leiden, op het terrein van:

- A) HOOGFREQUENTTECHNIEK in het 30 MHz gebied, waaronder pulsschakelingen;
- B) MICROGOLFTECHNIEK en algemeen electronische apparatuur, bij voorkeur in het bezit van van een M.T.S.- of gelijkwaardig diploma. De plaatsen zijn vacant vanaf 1 december, resp. 1 januari. Schriftelijke sollicitaties te richten aan de adj. directeur van het Kamerlingh Onnes Laboratorium.

Elektronische Industrie heeft gelegenheid tot plaatsing van enige

RADIO-TECHNICI

en

RADIO-MONTEURS

Brieven met volledige inlichtingen over leeftijd, opleiding en praktijk, vóór 1 december a.s. te richten aan het bureau van dit blad onder nummer MC 13 19 58.



Technische Hogeschool Delft

BIJ HET LABORATORIUM VOOR ELEKTRO-
TECHNIEK WORDT GEVRAAGD EEN

TECHNISCH AMBTENAAR

Vereist: diploma H.T.S. (E) of gelijkwaardige opleiding, ervaring in de hoogfrequentietechniek.

Taak: leiden van het hoogspanningspracticum met de hulp van student-assistenten, assistentie bij het onderzoekingswerk op het hoogspanningslaboratorium. Ervaring op het gebied van hoogspanning is niet noodzakelijk.

Salaries: afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring volgens het rangenstelsel der technische ambtenaren.

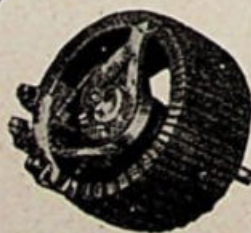
Sollicitaties te richten aan het hoofd van de afd. Personeelszaken, Julianalaan 134, te Delft.

Gevraagd voor speedige indiensttreding een

ELECTRONICUS

Gegadigden moeten in staat zijn zelfstandig proefopstellingen te maken en te testen. Kennis van de regeltechniek strekt tot aanbeveling.

Brieven aan het Waterloorkundig Laboratorium, Raam 61, Delft.



Rosenkranz en **R.W.I.**

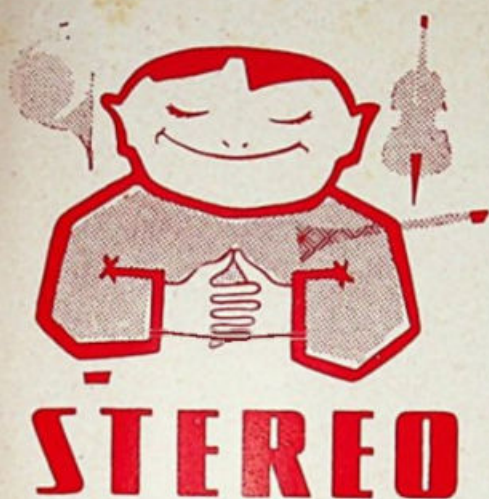
DRAAI-WEERSTANDEN
in degelijke inbouw-uitvoering

Vaste- en instelbare
weerstanden

**NEUBERGER - Meetinstrumenten
Universeelmeters**

BUIZENTESTERS voor Laboratoria en Service

Handels- en Ingenieursbureau - **BREMA** -
Valeriusstr. 114 - Tel. 0 20-720752 **AMSTERDAM**



voor f 89.50 koopt u
reeds een magnifieke
ELAC stereo platenspeler



't Is alles STEREO wat de klok slaat.

ELAC, een der oudste, grootste en meest bekende platenspelerfabrikanten ter wereld, die zijn tijd altijd ver vooruit is en reeds meer dan drie miljoen apparaten fabriceerde, is ook op het gebied van de stereofonische weergave weer de eerste.



Stuur mij gratis een geïllustreerde ELAC-folder met meer gegevens.

Naam

Adres

Woonplaats

Als drukwerk in open enveloppe met 4 cents postzegel naar Amroh - Mulden.

AE

ELAC platenspelers zijn niet alleen geschikt voor stereo, maar door een eenvoudige doorverbinding ook voor normale platen - zelfs 78 toeren - bruikbaar.

ELAC platenspelers en wisselaars munten uit door technische perfectie en fraaie, moderne uitvoering.

Elac's Miracord platenwisselaars waren ook de eerste die uitgerust werden met een vrijstaande stapelas, waardoor beschadiging van de platen door de vroegere onpractische wisselarm niet meer kan voorkomen.

ELAC is een merk met wereldfaam. Koop daarom een ELAC PLATENSPELER, dan koopt u toekomst!



MUIDEN

TEL. 02942-341*

kwaliteitsprodukten voor elektronica

STEREO

HIS MASTER'S VOICE

sinds meer dan een halve eeuw pionier op het gebied van verbeterde geluidsweergave, thans de eerste in Nederland met een *(werkelijk unieke stereofonische installatie*

- ◇ 2 onafhankelijke balans eindtrapversterkers met de NIEUWE eindbuis ECL83 (2X5 watt).
- ◇ Speciale HMV luidsprekersystemen met de revolutionaire tweeters, HMV TW 34/2.
- ◇ Aparte aansluit mogelijkheden voor STEREO en MONO gramophone, stereo-bandrecorder, radio of extra pick-up.
- ◇ Zowel geschikt voor het onmiddellijk spelen van stereo als normale platen.
- ◇ Door de kleine afmetingen overal gemakkelijk toe te passen.

Beluistert deze HMV installatie om te weten wat stereo werkelijk is!



GRAMOPHONE HOUSE HEEMSTEDE TEL. : 02500-38855



JO VINCENT - JAN DE KRUIJF
RALF DEGENS - LEO RIEMENS

selecteerden voor u de

VIJF STERREN SERIE

Deze vier onafhankelijke deskundigen fungeerden als jury over een uitgebreid klassiek platenrepertoire. Zij selecteerden daaruit een aantal langspeelplaten die naar de uniforme mening van de jury artistiek en technisch van het allerhoogste niveau zijn. De juryleden leverden hiermee een nieuwe en belangrijke bijdrage aan de voorlichting van het muziekminnende publiek.

Let op de platen met dit vignet:



*garantie voor artistiek en technisch
volmaakte opnamen*

vraag uw handelaar naar de speciale
Vijf Sterren Folder met de eerste vijf
en twintig platen uit deze unieke serie

