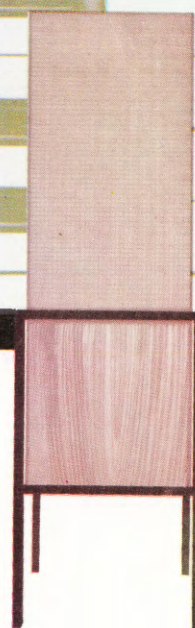
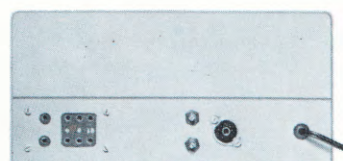
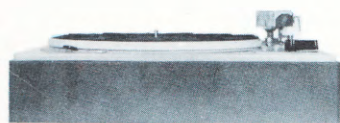


Electronica hifi wereld

EXTRA UITGAVE VOOR HIGH-FIDELITY



UNITRAN HIFI-KOMBINATIE

ZIJ KOZEN UW HIFI-KOMBINATIE

BANDOPNAME

RC-OSCILLATOREN

ELEKTRONISCHE MUZIEKINSTRUMENTEN

HIFI MET TRANSISTORS

EROMET

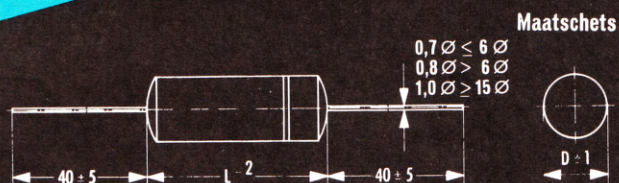
EROMET

EROMET

- Uitvoering :** Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie - geïsoleerd - afgesloten met giethars - axiale vertinde koperdraden.
Temperatuurbereik : -40°C t/m $+85^{\circ}\text{C}$
Nominale spanningen : 100 V-, 160 V-, 400 V- en 630 V-
Proefspanning : $1,5 \times$ nominale gelijkspanning
Capaciteiten : 4700 pF t/m 10 μF
Capaciteitstolerantie : $< 1 \mu\text{F} \pm 20\%$, $\geq 1 \mu\text{F} \pm 10\%$
Verliesfactor tg δ : $\leq 0,01$ bij 800 Hz en 20°C
Isolati weerstand : $\geq 30 \text{ G}\Omega$ voor $C \leq 0,15 \mu\text{F}$
Tijdconstante : $\geq 4500 \text{ sec}$ voor $C > 0,15 \mu\text{F}$
 beide waarden gemeten bij 20°C met 100 V- na 1 min.
HF-geschiktheid : Dempingsarm, HF-contactzeker en zeer inductie-arm

GEMETALLISEERDE POLYESTERFOLIE CONDENSATOREN

EROMET



Afmetingen

Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-	Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF				5,5 x 14	0,47 μF	6,5 x 21	12 x 18	13 x 26,5	13,5 x 31,5
6800 pF				5,5 x 14	0,68 μF	7,5 x 21	10 x 26,5	16 x 31,5	17 x 45
0,01 μF				5,5 x 14	1 μF	8,5 x 21	12 x 26,5	20 x 31,5	17 x 55
0,015 μF			5,5 x 14	6 x 14	1,5 μF		13 x 31,5	20 x 45	
0,022 μF			6 x 14	7 x 14	2 μF	10,5 x 25	15 x 31,5	20 x 55	
0,033 μF		5,5 x 14	6,5 x 16	7,5 x 16	3 μF	12,5 x 25	18 x 31,5		
0,047 μF		5,5 x 14	7,5 x 16	9 x 16	4 μF	12,5 x 31	18 x 40		
0,068 μF		5,5 x 16	9 x 16	10,5 x 16	5 μF	13,5 x 31	19 x 45		
0,1 μF	5 x 14	7 x 16	9 x 18	11 x 18	6 μF	14,5 x 31			
0,15 μF	5 x 16	8 x 16	11 x 18	13 x 18	8 μF	16,5 x 31			
0,22 μF	5,5 x 18	8 x 18	9 x 26,5	11 x 26,5	10 μF	18,5 x 31			
0,33 μF	6,5 x 18	10 x 18	11 x 26,5	13 x 26,5					

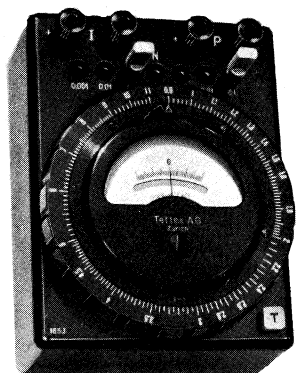


K. S. DJIE N.V.

VÉRTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964-16222

TETTEX meetbruggen serie 2100



Type 2102

WHEATSTONE-BRUG 2101

120 x 160 x 75 mm

met sleepdraad en ringschaal
(280 mm) in lederen draagtas

type 2101 vlg. WHEATSTONE

0.09... 110.000 Ohm - $\pm 0.5\%$

type 2102 vlg. THOMSON

0.0009... 1.10 Ohm - $\pm 1\%$

type 2103 vlg. WHEATSTONE EN MURRAY

weerstand 0.09... 110.000 Ohm - $\pm 0.5\%$

kabelfoutbepaling 0.55% - $\pm 0.25\%$

type 2104 vlg. POGGENDORFF

0... 50.5 mV - $\pm 0.5\%$

type 2105 vlg. WHEATSTONE

voor weerstandsthermometers,
meetbereik en nauwkeurigheid
afhankelijk van toegepaste meet-
weerstand

type 2106 vlg. KOHLRAUSCH, MAXWELL & WIEN

R.L.C.-Meetbrug

R-1... 110.000 Ohm

L-10 μ H... 11 Henry

C-5 μ F... 110 μ F

$\pm 0.3\%$

N.V. GEBR. VAN SWAAY

's-GRAVENHAGE - POSTBUS 249

STADHOUDERSLAAN 16-18

TELEFOON (070) 33 42 60



ETAC

DEAC

GASDICHT NIKKEL - CADMIUM ACCUMULATOREN

voor Radio - Fotoflash - Hoorapparaten
en Meetinstrumenten

★ Geen onderhoud

★ Lange levensduur

Leverbaar vanaf 20 mA.h.



RADIKOR

Electronics

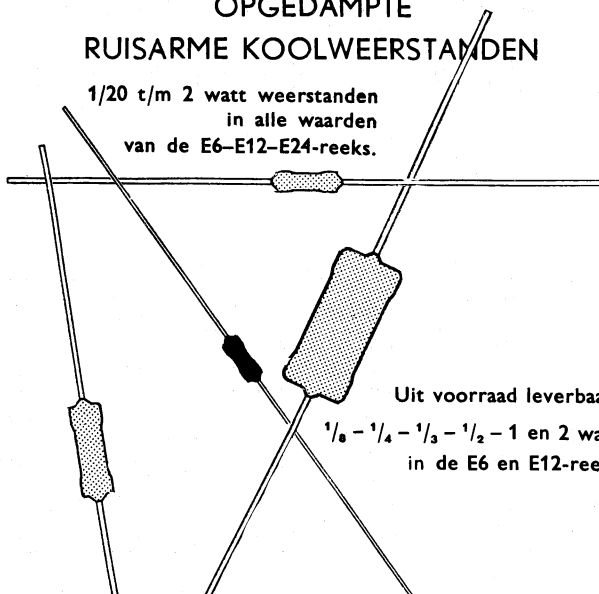
HILVERSUM

Tel. 02950-14678

BEYSCHLAG

OPGEDAMPTE RUISARME KOOLWEERSTANDEN

1/20 t/m 2 watt weerstanden
in alle waarden
van de E6-E12-E24-reeks.



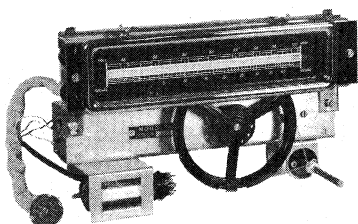
Uit voorraad leverbaar:

$\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ - 1 en 2 watt
in de E6 en E12-reeks.

Handelsonderneming

HAGEN

Dirk Hoogenraadstraat
168-168a Den Haag
Telefoon 55 93 00



NOGOTON
FM en 2M. ontvangers

Technische gegevens:

12 kringen
E 88 CC 1e en 2e voorversterker in cascodeschakeling
EC 92 mengbuis
EF 80 1e MF versterker
EF 85 2e MF versterker + 1e begrenzer
EAA 91 Ratio detector + 2e begrenzer
BA 100 Silicium diode

Gevoeligheid: 0,7 μ V bij 26 dB signaal-ruisafstand

Ruisgetal: beter dan 3 KTo

Begrenzing: 8 μ V

Bandbreedte: +90 kHz.

Frequentiebereik: 30 Hz --- 15000 Hz $\pm$ 2 dB.

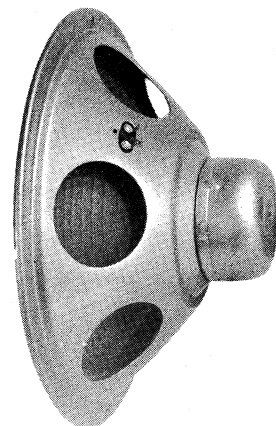
Volautomatische regeling

In- en uitschakelbare scherpafstemming.

Afmetingen: 225 x 48 x 95 mm.

Verkrijgbaar met schaal en afstemmoog en voedingsapparaat.

Voor hen, die het allerhoogste eisen, worden deze ontvangers ook in professionele uitvoering geleverd

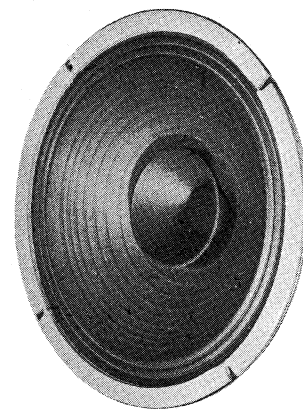


NOGOTON ontvangers en D.N.H. luidsprekers

vormen zonder meer de sterkste schakels bij Uw Hi-Fi apparatuur

UITMUNTEND IN KWALITEIT EN SCHERP IN PRIJS

Type	Conusdoorsnede in mm	Gauss	Freq.bereik	Vermogen (Watt)	Prijs
P5-165	114	8000	140-14000	2,5	f 10,—
P5-285	114	10000	140-14000	2,5	f 12,75
P6-165	150	8000	95-12000	4	f 11,50
P8-365	188	9000	66-12000	6	f 14,—
P 8-928	188	11000	64-15000	6	f 17,60
P10-928	231	10000	52-15000	10	f 22,50
P12-428	283	9000	40-12000	12	f 42,—
P12-658	283	12500	32-12000	18	f 76,—



PIETER STAPEL

Handelmaatschappij N.V. Hoofdkantoor: Weteringschans 207 - Amsterdam. Telefoon 241350

1 juni 1963

Electronica wereld

Professioneel wereldnieuws	307
Philips Philicorda	313
Elektronenwolk voor bandopname.	315
Automatische bandstop	316
Hammond nagalmeenheid	317
Black Box	320
De elektrische gitaar	321
Stereotip	323
Condensatormikrofoon	324
Economie in bandgebruik	325
Transistorvoorversterker	327
Deze elektronicus heet H. v. d. Horst	329
Anti-mikrofonisch soldeer	331
Geen mannetjes meer	331
Vormgeving in luidsprekers	332
Zij kozen UW hifi-kombinatie	335
Draadloze mikrofoon	344
Brenell taperelorder	000
RC-oscillatoren	345
Trafoelos met transistors	349
Kathodevolger-versterker	352
Heathkit-versterker AA-100	357

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Octrooiwet) • Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgever.

Verschijnt tweemaandelijks, behalve in het derde dimester (juni), dus 5 x per jaar.

redactie Bob W. van der Horst

uitgave Technipress - Amsterdam
postbus 1599 - giro 35.88.60

voor België Internationale pers - Antwerpen
Cogels Osylei 40 - PCR 40.36.72

Voor de radiodetailhandel: Ritro-Hilversum.

Advertenties: Technipress-Amsterdam.
Tarieven op aanvraag.

Abonnementen: 5 nummers f 5,50; 4 nummers f 4,50; 3 nummers f 3,50 etc.
Abonnementen Buitenland: f 1,— per jaar extra.

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Dit speciale hifi-nummer bevat o.a. een artikel over de combinatie zoals acht beroemde Nederlandse hifi-specialisten zich die voorstellen.

De UNITRAN-kombinatie, zoals de heer Mol die heeft gekozen, namen wij ter illustratie op de frontpagnia, ook al, omdat het hier een Nederlands kwaliteitsprodukt betreft: Zie verder pag. 340.

lezers in België

Wilt U elk nummer van Elektronika Wereld zeker bekomen? Abonneer U dan! Hetzij bij uw boekhandelaar, hetzij bij de Internationale Pers. De Nederlandse uitgever kan slechts een beperkt aantal exemplaren voor België voorbehouden wegens het groot aantal abonné's in Nederland. Ook in België gaan de exemplaren allereerst naar de abonné's zodat er steeds minder exemplaren in de „losse verkoop” komen. Een abonnement voor 1963 nrs 10/14 kost 100,—Fr voor de 5 nummers. (Een nummer kost 25 Fr dus U doet er profijt aan). U ontvangt tevens het december-

nummer 1962 gratis. Bezit U dit nummer reeds, dan kunt U kiezen tussen de nummers 2, 3 of 4.

Heeft U reeds één nummer van 1963 dan kunt U ook nog een abonnement bekomen voor de 4 overige nummers a 90,— Fr.

A Propos nog een koopje: (uitsluitend voor onze abonne's). Wij hebben nog een beperkt aantal re jaargangen (Nrs 1/4) aan een gunstprijs van 50,— Fr voor 4 nummers (opgeven dewelke).

Zoals reeds vroeger meegedeeld is dit nummer een extra - Hi Fi - nummer. Zodat er dus dit jaar zes nummers verschijnen. U hoeft zich daar echter niet veel van aan te trekken, want degene die vóór 1 december zijn abonnement voor 1964 vernieuwt krijgt dit zesde nummer gratis. Wij zullen U daar nog wel aan herinneren.

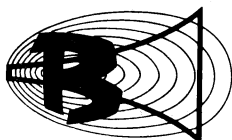
DE INTERNATIONALE PERS,
BERCHEM / Antwerpen - P.C.R. 403672.

complete geluidsinstallaties

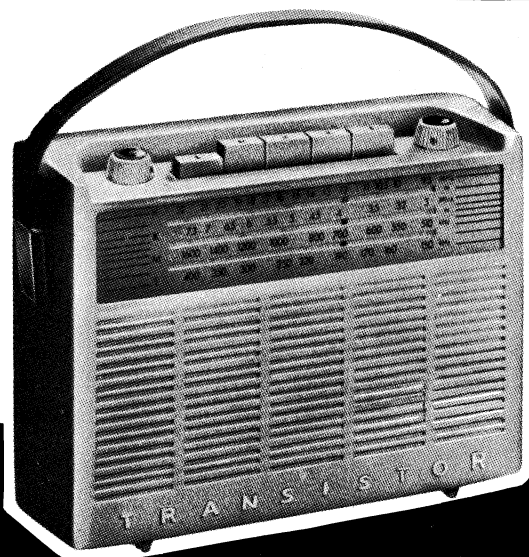
voor kerken, vergaderzalen, enz.
TRANSISTORVERSTERKERS
GELUIDSZUILEN
LUIDSPREKERS

en de nieuwe Schlager van **BOUYER**:
de electrodynamische
anti-larsen **MICROFOON 76 A**

BOUYER



Importeur:
Handelsvereniging STAALMETAAL N.V.
Riouwstraat 155 — Den Haag Tel. (070) 63 89 86



Uw woning
wereldrijk
met **RAFENA**

Deze transistor-kofferontvanger munt uit door zijn eenvoudig, doch smaakvol uiterlijk en goede geluidskwaliteit.

Grote overzichtelijke afstemschaal, 8 kringen, waarvan 2 variabel.

Golfbereiken: lang - midden - kort I, kort II, 8 transistoren en 2 GE-dioden. HF-voortrap, voorkomt oversturing in de nabijheid van de zender; gedrukte bedrading, grote 1,5 W breedband luidspreker.

Voeding: 2 zaklantaarnbatterijen van 4,5 Volt. Klankkleurregeling door middel van een toets. Output 350 mW.

Telescoop-antenne voor kortegolf. Ingebouwde ferriet-antenne en aansluiting voor auto-antenne.

Spatz Baby

f 169,-

RAFENA

Uitvoerige inlichtingen bij:

Groothandel H. J. Peters
Ouderkerk tel 02964 - 31412

fa. P. Kamp
Zwolle, tel. 05200 - 12024

fa J. S. d' Ancona
Groningen, tel. 05900 - 22638

Technische Handelssond. C. Boss
's-Gravenhage, tel. 070 - 554238

Electrotechn. Handelssonderneming
Th. Waldthausen Jr.
Kortenhoeftel. 02950 - 12289

Vaco en Antennetechniek
Breda, tel. 01600 - 32787

HAMMOND NAGALM

Radio ontvangers, gitaarversterkers, electronische muziekinstrumenten en voor vele andere doelein en worden overal ter wereld de Hammond-nagalmeeenheden met succes toegepast.

Het unieke Hammond patent maakt het mogelijk zonder hinderlijke bijverschijnselen een nagalmtijd tot enige seconden aan elke geluidstoon toe te voegen. Leverbaar in hoog en laagohmige uitvoering.

Leverbaar uitsluitend via de erkende handel.
Importeur voor Nederland

HAMMOND NAGALMEENHEID

Bruto verkoopprijs f 45,—

JOH. DE HEER
Oostzeedijk 330
Rotterdam.
Tel. 010 - 11 52 55

neonvox polyvox



f 980.—

NEONVOX standaardmodel f 980,—

POLYVOX IA met nagalm, eindversterker en
luidsprekers (voor huiskamer) f 1375,—

POLYVOX IB idem met krachtversterker en
groter aantal luidsprekers f 1600,—

POLYVOX II met twee manualen, met elk acht
basisregisters, pedalen (1½ oktaaf) en vele
extra bedieningsorganen f 2200,—

UITGEBREIDE GEGEVENS OP AANVRAAG

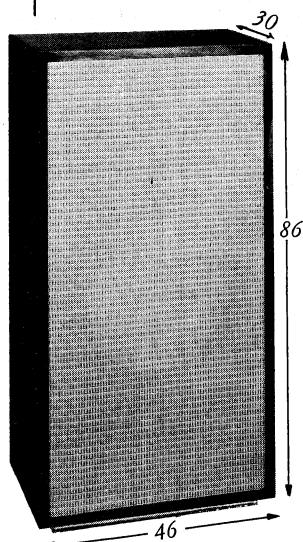
polyfoon
electronisch orgel
neonvox



KLEINE HOUTSTRAAT 50 - HAARLEM

TEL 02500 12321

Integrated High Fidelity Loudspeaker system



TALLBOY

Stanley KELLY

Frequentiebereik: zie grafiek
(van 35 tot 20.000 Hz $\pm$ 6 dB)
Vermogen volgens Engelse maatstaf: 15 Watt
Impedantie: 15 Ohm
Afwerking: Afro-teak met 'Vynair'-doek (neutrale tint)
Andere houtsoorten mogelijk, ev. met kleine toeslag.
Prijs: f 567,—

Speciaal voor de huiskamer ontwikkeld ter volledige benutting van de 30 cm bas l.s. en de ideale „Ribbon" hoge tonen straler, beide door Stanley Kelly ontworpen.

Deze aperiodische kast geeft de bas l.s. een kritische demping bij zijn resonatiefrequentie en daardoor een piek-vrije weergave van 25 tot 2.500 Hz, waarna de hoge tonenstraler overneemt.

Het speciale crossover-filter verzwakt voor beide luidsprekers de niet voor hen bestemde tonen zodanig dat de onderstaande vrijwel ideale weergavekarakteristiek van het geheel ontstaat (opgenomen met Bruel & Kjaer app.).

Bas l.s.: Flux-dichtheid: 14.000 Gauss.
Totale flux : 110.000 maxwell.
Keramische magneet: totale l.s. diepte: 10 1/2 cm!
Vrije conus resonantie bij 30 à 35 Hz.

H.F. straler: Kelly Ribbon Mk. II (2500-25.000 Hz.)
Dynamische massa: 8 milligram (minder dan electrostatische l.s.!)
Hoornbelasting tot 1.000 Hz.
Vervorming: minder dan 1 % bij 2500 Hz, 10 Watt input.

Attentie:

Binnenkort verschijnt de Kelly „Mini"-luidspreker (58 x 34 x 19 cm) met een opmerkelijke constructie en weergave.

Firato 1963: Kelly-luidsprekers zijn te beluisteren met Rogers versterkers, Planar tapedeck en EMJ pick-up op de Engelse stand en in onze demonstratiezaal no. 5.



SPECIALISTEN in high fidelity geluids-apparaatuur.

TEL. 02500-54139

RIJKSSTRAATWEG 335
HAARLEM - HOLLAND

TRANSISTOR OMVORMER

ALOPEX

ELEKTRONISCHE- EN

ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE

VAN ALPHENSTRAAT 2, VOORBURG (HOLLAND)

TELEFOON No. 070 - 858953

WETIG GEDEFINEERD

NEDERL. FABRIKAAT



COMPACTE BOUW

RENDEMENT 90%..

GELUID LOOS

BEVEILIGD TEGEN VERKEERD AANSluiten

VAN DE VOEDINGSSPANNING

INGANGSSPANNING 12 OF 24 V =

UITGANGSSPANNING 110 OF

220 V = EN OF ∞ 50 OF 60 Hz

FREQUENTIE CONSTATE VAN

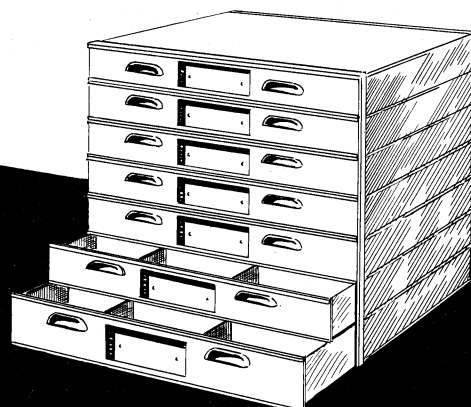
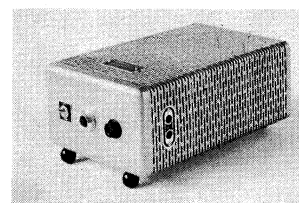
WISSELSTROOMTYPEN : 1% BU COS. ϕ = 1

VERMOGENS: VAN 200 TOT 1000 WATT

SOMMIGE „TRANGLATOR" TYPEN

KUNNEN TEvens ALS ACCU-

LAADAPPARAAT GEBRUIKT WORDEN



stapelbare

stalen **flatkasten**

VOOR HET
OPBERGEN
VAN 1001 ONDERDELEN

Grijs gespoten kastjes met
metalen laden waarin uit-
neembare metalen bakjes van
verschillende afmetingen;
formaat 38 x 38 x 38 cm.

"Brema"

AMSTERDAM VALEPIUSSTP 114 TEL 020 72 0752

Elektronika wereld

professioneel

THERMOMETER

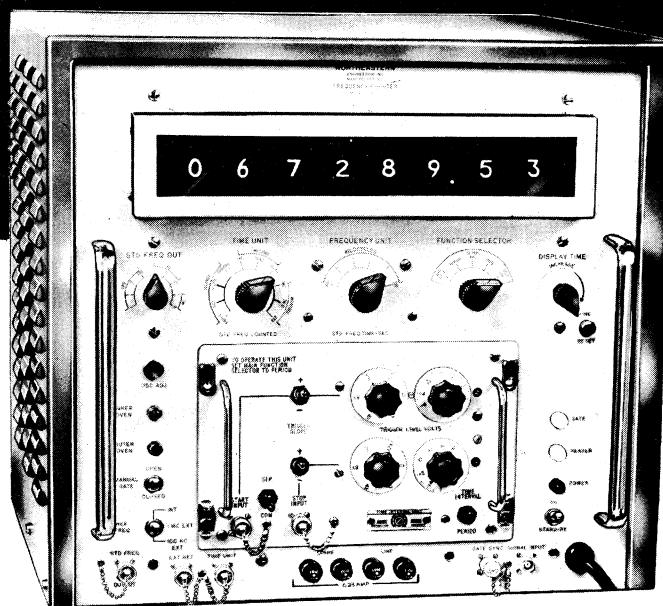
De Zweedse fabriek Swema (Van Ootmerssum n.v., Den Haag) brengt sedert kort een uitgebreide serie thermomeetinstrumenten op de Nederlandse markt.

De sondes zijn in grote variëteit leverbaar; waardoor o.a. metingen kunnen worden verricht aan droogcilinders, in ruimten, op belangrijke punten in machines, in vloeistoffen, in zachte materialen als plastic of rubber, in buizen etc.

Voor moeilijk bereikbare plaatsen zijn verschillende typen thermotransducers ontwikkeld.

STROOMDRUK

Het technisch bureau City, dat onder de handelsnaam Stroomdruk gedrukte schakelingen vervaardigt, deelt ons mede, dat met ingang van heden de fabriek verplaatst is van Amsterdam naar Zwanenburg (bij Halfweg), Kruiswaal 7. Het telefoonnummer is gewijzigd in 02907 - 57 03.

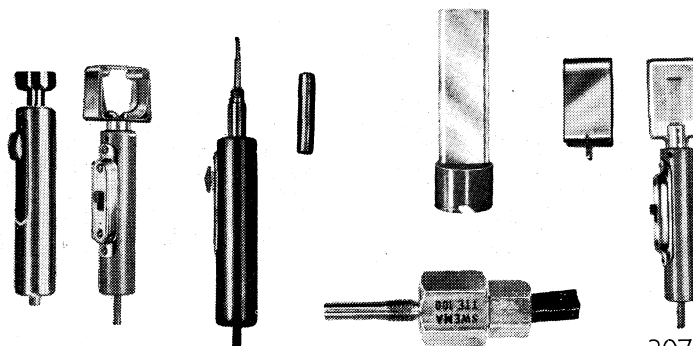


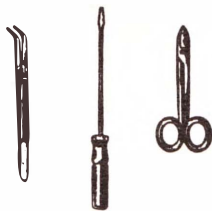
10 MHz
Frequentie Counter / Standaard

Northeastern Engineering, een geheel in de counter-techniek gespecialiseerde fabriek, introduceerde een 10 MHz frequentie counter / standaard, model 14-20C, een zeer veelzijdig instrument door de mogelijkheid tot toepassing van een reeks van plug-in units.

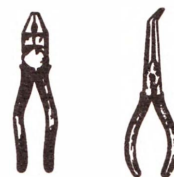
De nauwkeurigheid van een frequentiemeting wordt in hoge mate bepaald door nauwkeurigheid en stabiliteit van de kristalfrequentie. Door toepassing van een speciale kristaloven kreeg de 14-20 een stabiliteit van 1 op 10^8 per dag. Behalve voor frequentie-, tijd-, periode-, verhoudings- en driftmetingen kan het instrument ook als frequentiestandaard gebruikt worden. Zoals reeds gezegd, werd voor deze counter een uit-

Enige typen van thermotransducers met het bij behorende meetapparaat.





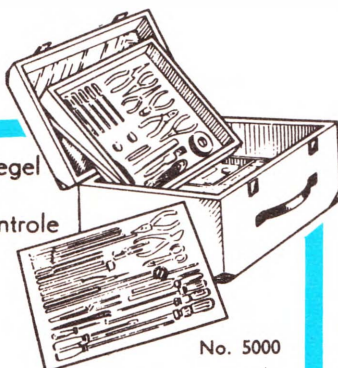
BERNSTEIN GEREEDSCHAP



LOS OF IN ETUI

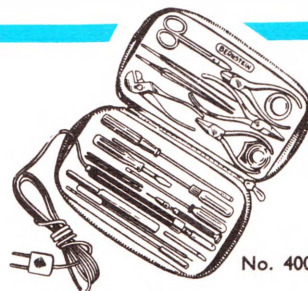
voor
radio tv
installatie
en service

met spiegel
voor
beeldcontrole



No. 5000

waarin
naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeelmeter,
snoeren, etc.



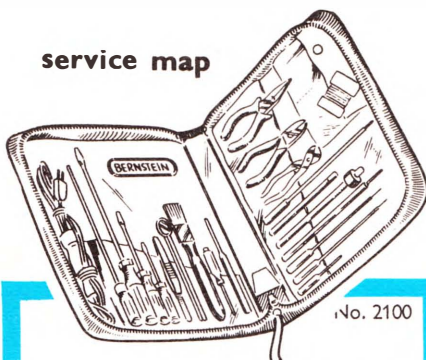
No. 400

service-etui

Elegant zwart etui met
19 van de belangrijkste
BERNSTEIN-gereedschappen
voor radio- en televisie-service.

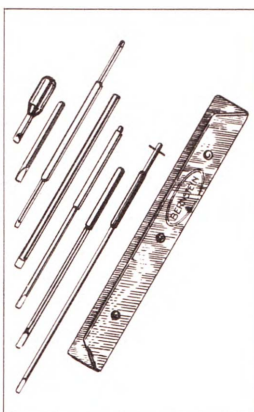
Afm.: 150 x 130 x 53 mm,
gewicht 1,15 kg.

service map



No. 2100

- vervaardigd van oersterk materiaal
- bevat alle noodzakelijke gereedschap

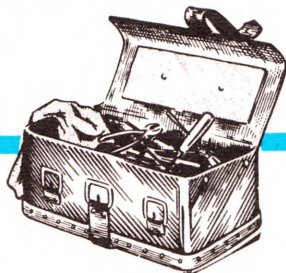


TRIMMERSETS

in diverse uitvoeringen, ver-
vaardigd uit isoliet in handige
paraattassen

ALLEENVERKOOP

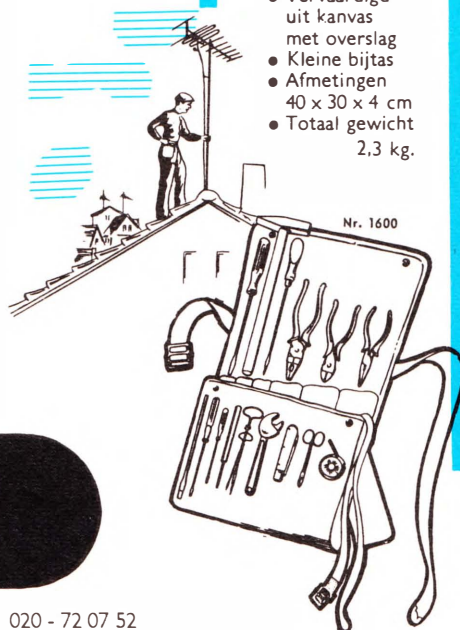
voor electro- en
radioinstallateurs



heuptas

VOOR
ANTENNE MONTEURS

- Vervaardigd uit canvas met overslag
- Kleine bijtas
- Afmetingen 40 x 30 x 4 cm
- Totaal gewicht 2,3 kg.

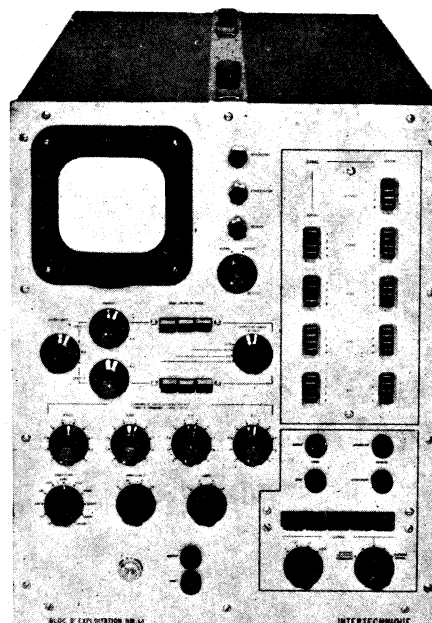


Nr. 1600

BREMA

VALERIUSSTR. 114 - AMSTERDAM - TELEFOON 020 - 72 07 52

De Intertechnique meerkanaalsanalysator is getransistoriseerd en biedt door de aankoppeling van o.a. tapeperforator, sneldrukker, multidetector met 32 detectors, tijdcoderingseenheid etc. ruime registratiemogelijkheden.



en het lage frequentiegebied tot 0 Hz vergroot wordt. Triggerniveau is variable tussen + 10 en - 10 V met omschakelbare ingangspolariteit. C. N. ROOD

Intertechnique, Frankrijk en Packard Instr. Cy, Illinois USA, hebben een kontrakt gesloten, waarbij de laatste in licentie analysatoren voor 400, 1024 en 4096 kanalen zal vervaardigen.

De door Intertechnique ontwikkelde analysatoren zijn vooral belangrijk bij het kernfysische onderzoek waar nu met een compleet multi-parameter-systeem gelijktijdige meerkanaalsanalyse van gecorrleerde nucleaire verschijnselen mogelijk is.

Nadere gegevens over deze apparaten versterkt CGE, Den Haag.

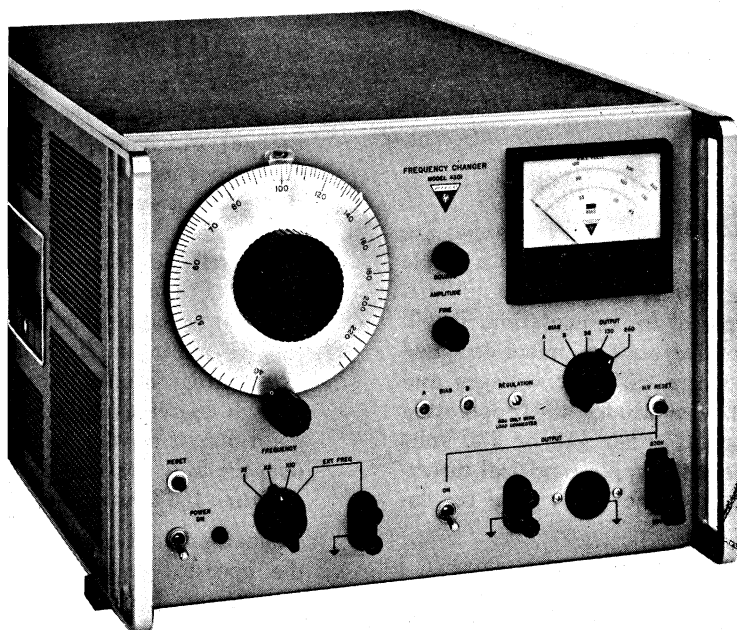
Frequentie-omzetter

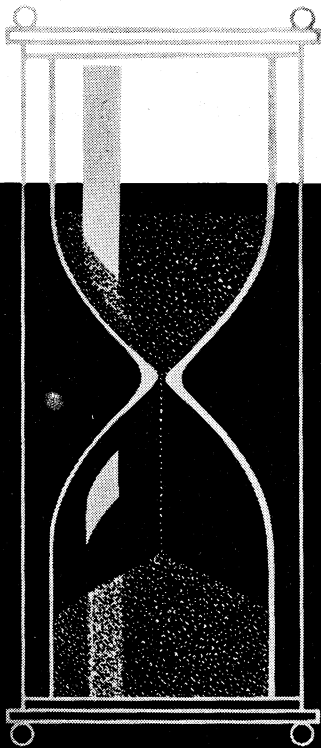
De Paeco 4301 frequency changer zou het best kunnen worden omschreven als een voedingsapparaat met variabele frequentie en spanning.

Het uitgangsvermogen is 250 va (2 amp bij 125 volt of 1 amp bij 250 volt), regelbaar tussen 0 en 260 volt. De frequentie is regelbaar tussen 40 en 2000 Hz met een vervorming van minder dan 1%; stabiliteit en nauwkeurigheid eveneens beter dan $\pm 1\%$.

Deze gestabiliseerde voedingsbron is o.a. geschikt voor het testen van filters, magnetische versterkers, servo-systemen, etc.

Palco is een afdeling van Hewlett Packard Cy (EMC-Amsterdam).

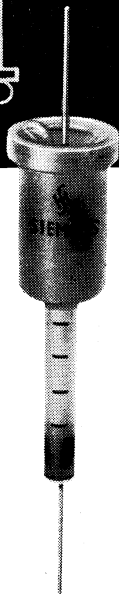




SZ 201

Een nieuwe bedrijfsurenteller

162-04-4-H-1082



Technische gegevens:

Aansluitspanning:
gelijkspanning
of pulserende
gelijkspanning

Indicatie:
tot maximum 8000 uur

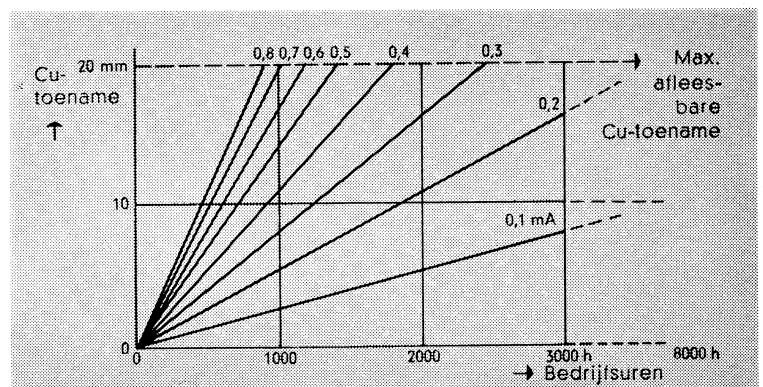
Bedrijfsstroom:
0,1 - 0,8 mA

Gewicht: 4,8 g

Nadere gegevens worden
gaarne verstrekt door de
afdeling bouwelementen.

Met dit nieuwe bouwelement kan op eenvoudige wijze het aantal bedrijfsuren worden vastgesteld. De tengevolge van een electrochemisch proces in de bedrijfsurenteller neergeslagen hoeveelheid koper is een maatstaf voor de tijd gedurende welke de bedrijfsurenteller ingeschakeld is geweest. Afhankelijk van aangelegde spanning en voorschakelweerstand kunnen tijden tot 8000 uur worden gemeten. Omdat de teller na afloop van de bedrijfstijd automatisch wordt uitgeschakeld, behoeft het onderdeel niet uit de schakeling te worden verwijderd bij overschrijding van de maximaal toelaatbare bedrijfstijd.

Meetnauwkeurigheid 20 % door meten van de lengte van de neergeslagen koperzuil:



Wanneer de hoeveelheid neergeslagen koper wordt gewogen, is een nauwkeurigheid van 5 % mogelijk.

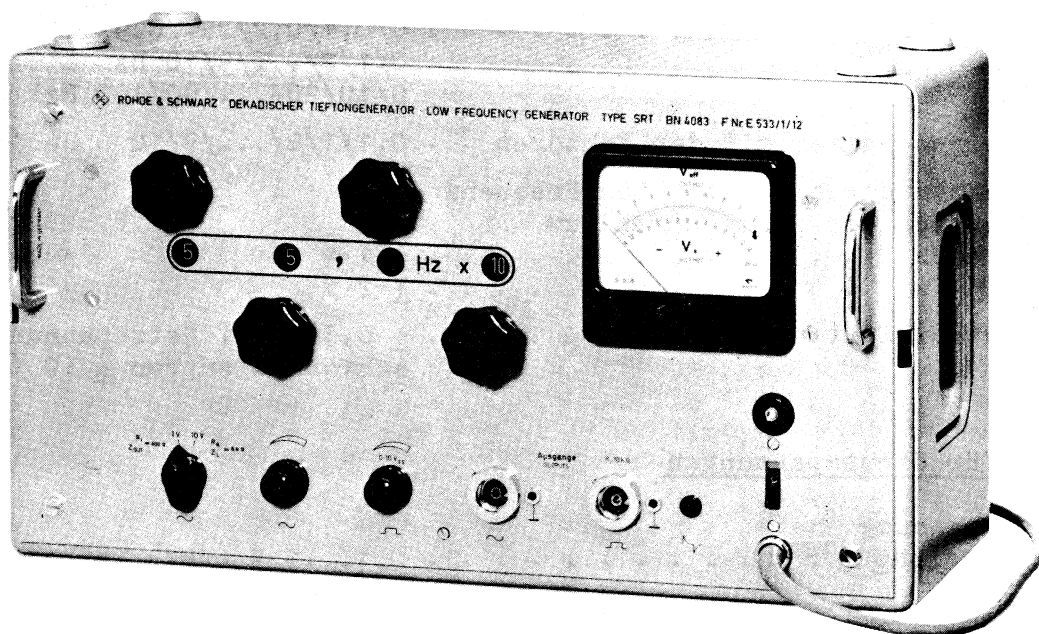
NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 18 38 50

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESellschaft

BERLIN · MÜNCHEN



LF Decadische Generator

Dit nieuwe Rohde & Schwarz instrument, type aanduiding SRT levert sinusvormige en rechthoekige spanningen alsmede een triggersignaal. De frequentie wordt met een drie-decadische en een factorenschakelaar ingesteld. Met deze laatste kan de met de drie decadische schakelaar ingestelde frequentie met een factor 0.1 en 1 tot 10 veranderd worden. Dit verschaft de mogelijkheid om van een gekozen grondfrequentie tussen 0.1 en 111 Hz, direct na elkaar de gewenste harmonische of de 10e sub-harmonische in te stellen. De trigger-uitgang maakt synchronisatie van de bij de

SRT gebruikte apparatuur mogelijk. Sinusvormige en rechthoekige uitgangsspanning zijn in amplitude gestabiliseerd. Het ingebouwde uitgangsspanningsinstrument wijst bij frequenties boven 1 Hz de effectieve waarde aan. Daar beneden wordt de momentele waarde van de golfvorm aangewezen. De frequentienauwkeurigheid (inclusief factorenschakelaar) is 1%. Bij 0.01 en 0.02 Hz : 2%. Sinusuitgang: Spanning 0-10 V_{t-t} , continu instelbaar. Vervorming: 1% boven 0.05 Hz; 5% beneden 0.05 Hz. Blokspanningsuitgang: Spanning 0-10 V_{t-t} , continu instelbaar.

C. N. ROOD N.V. Rijswijk (Z.H.)



Professionele Platenspeler

De Clement-draaitafel is een nieuwe ster aan het firmament, die door Multipler, Den Haag wordt gepresenteerd.

Het franse produkt heeft een armresonantie van 15 Hz, terwijl het elektromagnetische opneemelement een frequentiebereik heeft van 12 tot 20.000 Hz.

Voor alle vervormingssoorten wordt een getal genoemd dat veel lager ligt dan 1%.

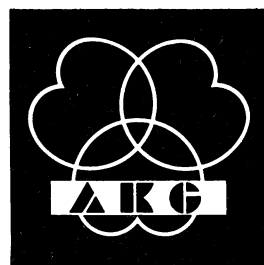
Het plateau van 1.5 kg wordt met een synchroommotor van 25 watt gestuurd. Wow en flutter liggen zelfs bij 16 toeren onder een half percent. Door een bijzondere motorophanging is het motorgestommel (rumble) regelbaar te onderdrukken.

De krachtige motor verzekert een snelle start.

Voor uitgebreide technische gegevens: Multipler, Den Haag.



D 19 E



DYNAMISCHE RICHTMICROFOON

Frequentie-gebied: 40 16.000 Hz $\pm$ 3 db.

Richtkarakteristiek: niervorming.

Voor-achterverhouding: ca 15 db.

Basschakelaar 0 tot — 10 db bij 50 Hz.

Uitgevoerd met 5-polige Cannonstekker, als volgt geschakeld:

1. hoogohmig
2. 200 ohm
3. 60 ohm
4. 0
5. huis

Wordt geleverd met contra-stekker en 3-polige kabel, aangesloten op 200 ohm en hoogohmig.

Andere combinaties door omsolderen aan contra-stekker mogelijk.

Prijs AKG D-19 E met contra-stekker en kabel f 129,—

Prijs adapter voor statief-aansluiting SA-8 4.50

REMA
ELECTRONICS

REMA ELECTRONICS tel. (020) 73 48 48*

Bronckhorststraat 14 — AMSTERDAM - ZUID

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



TECHNISCH BUREAU „CITY“

NW. HER Zwanenburg LEF. 241312

Kruiswaal 7 - Tel. 02907-57 03

MET VACANTIE IN DEN HAAG?



STUUT en BRUIN

Vijf interessante etalages!

Prinsegracht 23 -
Telefoon 60 45 05

PLATENSPELERS
HI-FI VERSTERKERS
GRAMMOFOONPLATEN

Prinsegracht 34 -
Telefoon 60 49 93

ONDERDELEN
MEETINSTRUMENTEN
BANDRECORDERS

Prinsegracht 40 -
Telefoon 60 45 06

RADIOAPPARATEN
TV TOESTELLEN

'S-GRAVENHAGE

— GIRO 283062

**Eldorado voor de
Radio-amateur!**



Philips Philicorda

Binnenkort verschijnt ook Philips met een elektronisch muziekinstrument op de Nederlandse (en zelfs Europese) markt.

Daarmede is het orgeltijdperk definitief ingeluid.

Reeds enkele jaren worden goedkope instrumenten in de handel gebracht, die berusten op het principe van de neondeler. De neonvox en de eminent zijn hiervan voorbeelden.

Ook de Philicorda is op dit principe gebouwd, maar de aanpak is rigoreus. Speciale onderdelen werden ontworpen, zoals neonbuisjes, die een grotere stabiliteit garanderen (zie fig. 2). Hoewel schematisch, alsook qua vormgeving niet een revolutionaire ontwikkeling kan worden gesproken, kan men toch van een bijzonderheid spreken. Tijdens een persconferentie werd duidelijk, dat Philips een nieuwe markt wil openleggen. De grotere vrije tijd en het tot nu toe vullen ervan met passieve besteding, zoals het kijken naar tele-

visie en sport, zal een bevordering van actieve vrijetijdsbesteding noodzakelijk maken.

Musiceren is daarvan een aanbevelenswaardige exponent.

Het initiatief van Philips is daarom

toe te juichen en vooral ook de wijze waarop het orgel wordt geëanceerd. Tegelijk met de lancering van de Philicorda, zal de Philipsuitgeverij Centrex N.V. een cursus in speciale vorm starten. Deze opleiding in boekvorm maakt het voor een leerling met mulo-opleiding mogelijk binnen 7 uur het normale notenschrift te lezen en te gebruiken op een muziekinstrument.

Dit studieprincipe berust op de „teaching machine”, een systematische studievorm, waarover in de naaste toekomst beslist meer bekend zal worden. Volgens internationale onderwijsdeskundigen zou voor elke vorm van studie een „teaching machine” beter en sneller onderwijs kunnen geven dan een leraar.

Terug naar de muziek. De cursus geeft natuurlijk geen garantie voor de vaardigheid in het bespelen van een instrument. Bij de ontwikkeling van de Philicorda werd daarmee rekening gehouden. Het meest linkse

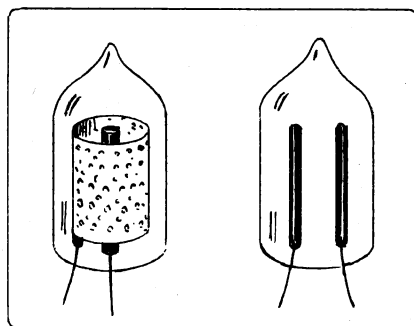
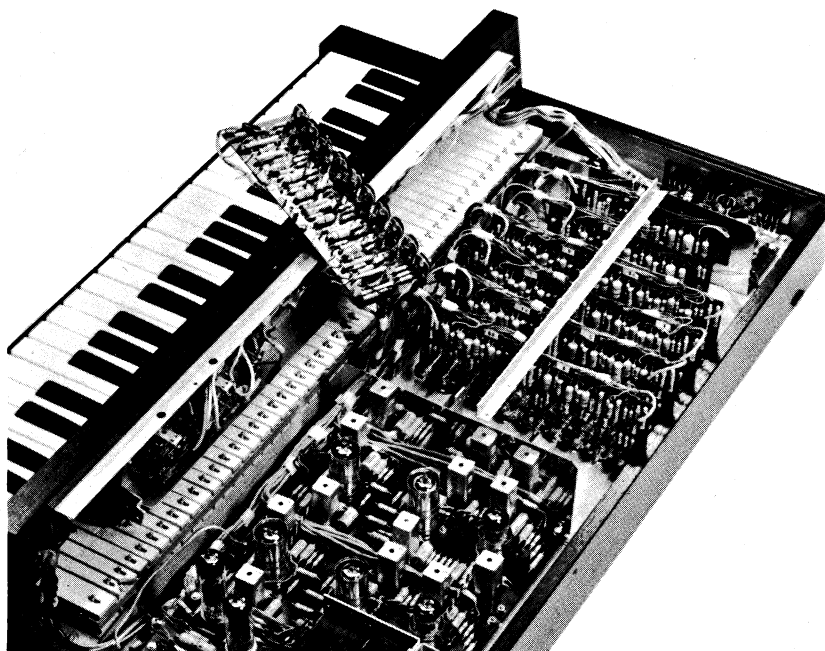


Fig. 2: Voor de Philicorda werden speciale neonbuisjes ontwikkeld. Rechts de normale Z8, links de bijzondere variant, die door een geheim gehouden edelgasmengsel vooral ongevoelig is voor lichtinvloeden en bovendien een wezenlijke kathode en anode heeft.



van de vier oktaven van het klavier bevat n.l. zeventien toetsen, die bepaalde accoordkombinaties met één vinger bespeelbaar maken. Op eenvoudige wijze kan, mede door de grote klankleurkeuze van elk, neon-orgel, een grote klankrijkdom reeds met simpele bespeling mogelijk worden.

Daar komt nog bij, dat Philips via Phonogram speciale percussieplaten zal uitbrengen, die het spel van een amateur in het lichte genre kunnen verlevendigen, door rithmitische begeleiding van drums in plaats van de metronoom.

Wij hebben een demonstratie van Zuid-Amerikaanse muziek aangehoord, die met twee vingers, één links en één rechts werd gespeeld, maar die zonder meer boeiend was. Het is juist deze popularisatie die wij toejuichen.

Wij hebben reeds zes jaar geleden geschreven, dat de muziekstudie met een klein electronisch orgel ideaal is, omdat leraar en leerling elk een hoofdtelefoon kunnen gebruiken, waardoor omstanders geen last van de studie ondervinden. De vele klankkleuren maken bovendien de student het werk aangener.

Philicorda-schema

Basis van het orgel vormen de hoofdoscellatoren, het delerblok, het ma-

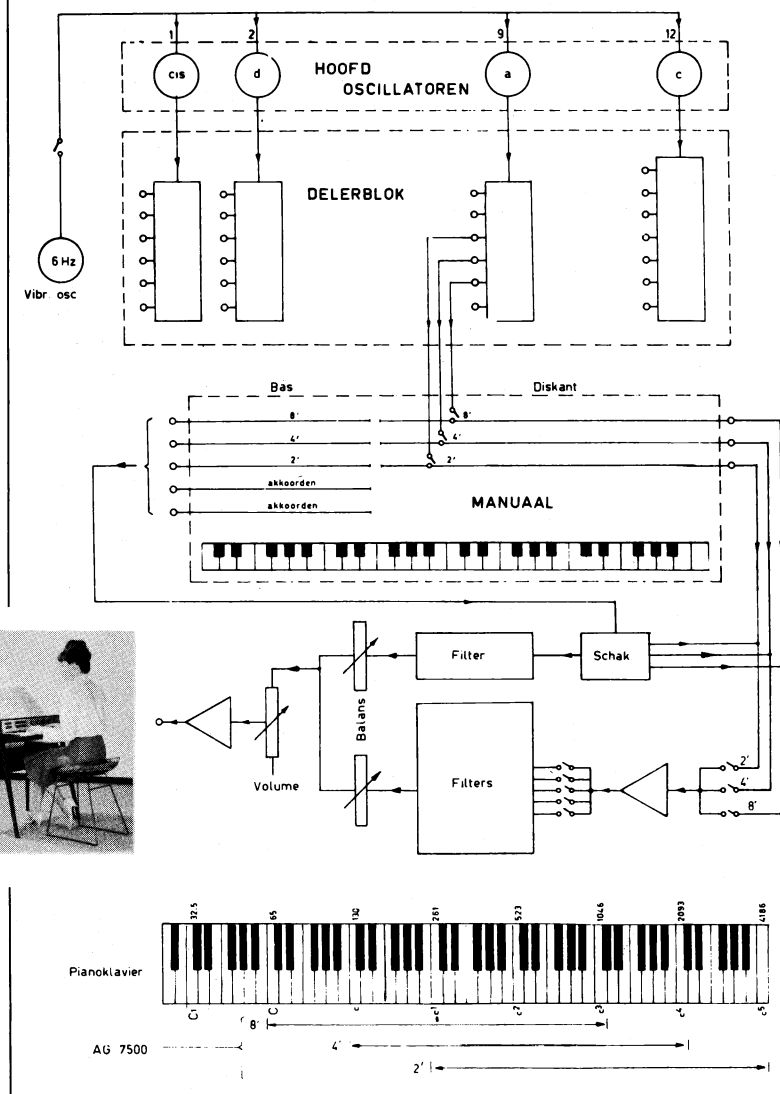


Fig. 1.: De Philicorda bestaat uit 12 hoofdoscellatoren met elk 6 delertrappen van neonbuisjes, het manuaal met drie schelkontakten voor elke toets, waarmee op drie rails kan worden geschakeld en een regelsysteem met versterkers. Het uitgangssignaal kan desgewenst op een pickupversterker of elke andere eindversterker worden aangesloten, al dan niet met een extra nagalmeneid.

Ter vergelijking wordt in figuur 1a het volledige pianoklavier afgedrukt, dat duidelijk maakt welk freëquentiespektrum door de drie rails wordt overkoepeld en ook, dat het laagste oktaaf om technische redenen niet in de Philicorda werd opgenomen.

nuaal met de schakelrails voor 2, 4 en 8 voet en de regelorganen met hun versterkers.

De hoofdosillatoren zijn van het hartleyprincipe, dus met regelbare spoel. Een vast ingesteld vibrato kan naar wens de frequentie met ongeveer 1% 6 perioden per seconde variëren.

De oscillatoren sturen elk zes delertrappen, zoals $C = 4186$ wordt in de eerste delertrap 2093 Hz, in de tweede 1046 enz.

Deze twee en zeventig tonen worden met de toets kontakten verbonden en wel zo, dat elke toets drie tonen kan doorgeven. De hoogste C-toets bijvoorbeeld kan zowel C_5 , C_4 als C_3 of alle drie gezamenlijk (een koor) spelen. Met de vijf oktaven van het klavier kan door omschakeling het gehele spektrum dus een oktaaf hoger of lager verlegd worden. Men heeft dan toch de zeven oktaven van $C = 65$ tot $C = 4186$ Hz.

Om redenen van technische aard werd het allerlaagste piano-oktaaf van 32 tot 65 Hz niet ingebouwd. Om deze tonen werkelijk weer te geven is een dure versterker, maar vooral luidsprekerinstallatie nodig, die het populaire karakter zouden te niet doen.

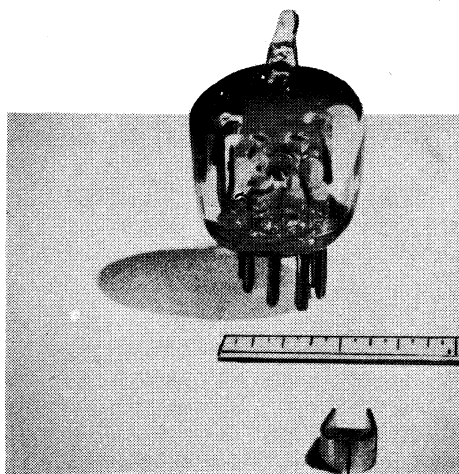
Een bijzonder snuffje is nog, dat de bas en de diskant in balans regelbaar zijn, zodat de linkerhand sterker naar voren kan komen dan de rechterhand of omgekeerd. Hiertoe heeft men de drie kontaktrails onderbroken en als het ware een linker en een rechterkanaal gemaakt, met elk eigen registermogelijkheden.

Het „dashboard” van de philicorda bevat hierdoor vele regelaars en schakelaars, die echter op overzichtelijke wijze zijn aangebracht.

De Philicorda zal op de a.s. Firato in Amsterdam worden geïntroduceerd, waar belangstellenden de klank kunnen beoordelen en waar zelfs tegen lage kosten een demonstratieplaatje zal worden verkocht.

De service zal in handen van gespecialiseerde radio en tv-dealers worden gelegd, hoewel ook de be-

Vervolg op pag. 316



ELEKTRONENWOLK VOOR BANDOPNAME

In de U.S.A. is door Marvin Camras een nieuw systeem gepatenteerd voor het aflezen van geluid- (of beeld-) band.

Het systeem berust op de magnetische afbuiging van langzame elektronen. De kathode met gloeidraad K uit figuur 1 zal elektronen uitstoten, die door $G1$ worden gebundeld en door $G2$ worden versneld. In de top van de buis zullen ze echter vertraagd worden en daarna agetrokken door de beide anodes $A1$ en $A2$.

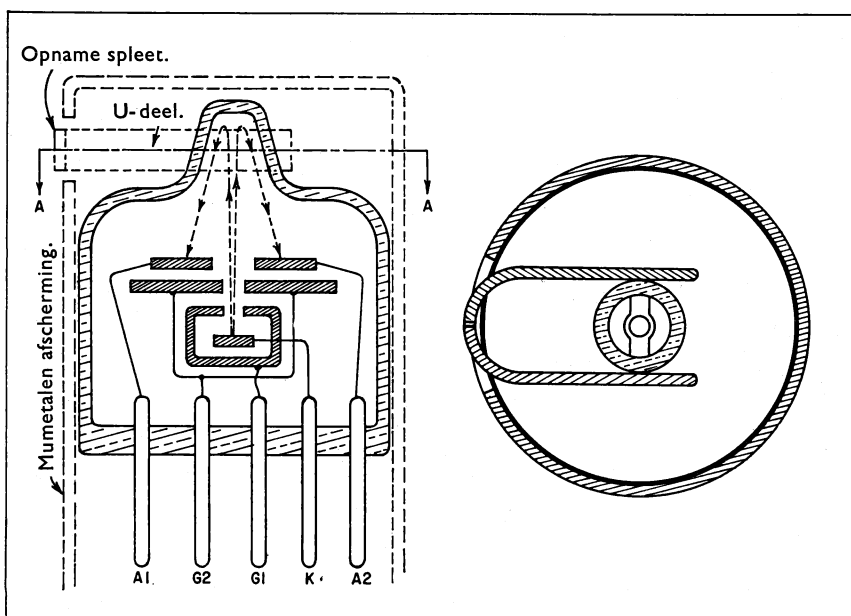
Tijdens de afbuiging zal de vertraging zo groot zijn, dat een uiterst zwak magnetisch wisselveld de elektronen gemakkelijk naar een der beide anodes drukt en tussen deze

beide anodes een wisselspanning te weeg brengt.

De afspeelkop is slechts een U-vormig stuk magnetisch materiaal. Aan de onderkant van de U is de spleet aangebracht, terwijl de beide uiteinden zo dicht mogelijk bij de buistop liggen. Het magnetisch veld dat door de band in de polen van de U wordt opgewekt zal het aantal elektronen dat op $A1$ of $A2$ valt variëren.

Omdat de gevoeligheid van het systeem zeer groot is, moet de afscherming bijna absoluut zijn.

De nieuwe kop is in staat een uit-signaal van 1 volt te leveren bij een frequentiebereik van 0 tot 10 Mhz.



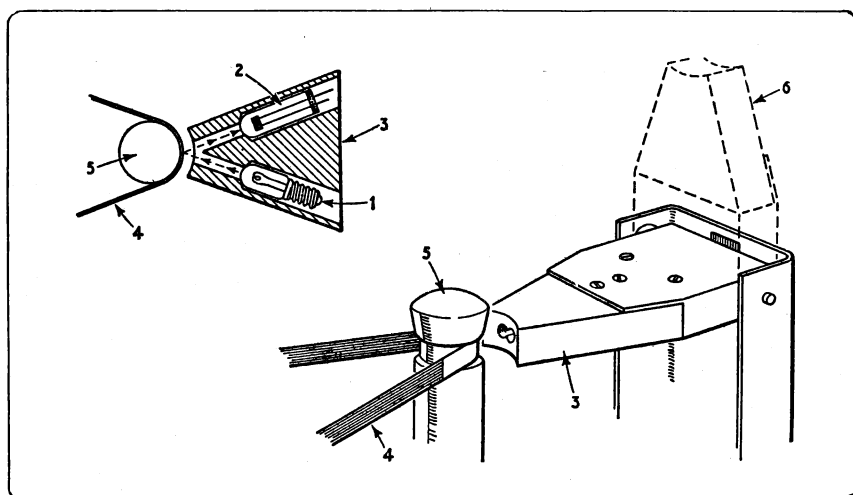
PHILICORDA ELEKTRONISCH ORGEL

kende grote muzikspecialisten, als Kettner Duwaer, Goldschmeding zich zullen toelagen op de stemming en reparatie.

Van onze kant geloven wij, dat door inmenging van Philips in dit nieuwe

afzetgebied (een elektronisch orgel als statussymbool met culturele bijwerking) ook de andere orgelfabrikanten en importeurs hun voordeel zullen doen. De neonvox, de eminent, het parie-orgel en het ham-

mondorgel, om van nog duurdere typen maar niet te spreken, zullen zeker profiteren van deze nieuwe concurrentie. Het elektronische orgel zal binnen enkele jaren een even grote belangstelling ondervinden als de tv-ontvanger, de wasautomaat of de auto. De tijd zal leren of onze prognose juist is.



AUTOMATISCHE BANDSTOP

Het automatisch stoppen van de band na het beëindigen van een programma wordt meestal met kontaktveren gedaan. Op de band worden dan zelfklevende metalen strips geplakt, zoals die door Scotch in vele kleuren en soorten worden gebracht.

Een bepaalde programmering wordt

ook wel gedaan met een extra tapespoor.

Het meest aantrekkelijk blijft echter een methode met licht, waardoor de band niet beschadigd wordt en geheel voor het programma kan worden gebruikt.

De besturing kan dan plaatsvinden door perforatie van de band met aan

de ene zijde een LDR-cel en aan de andere een lampje. De hier beschreven methode van G.V. Buckley is echter van ideale aard. Buckley, die het systeem zelf toepast bij de BBC in Londen, laat het licht van een lampje (1) op een wit of spiegellend metalen kleefstrip (4) van Scotch weerkaatsen, zodat het op een LDR-cel (2) valt. De weerstand van deze cel wordt hierdoor verlaagd en zal een grotere stroom aan de basis van de transistor leveren: de grotere collectorstroom zal het relais aantrekken en de stroom voor het machinerelais onderbreken. Ook als hierna de machine nog even door zou draaien zorgt de weerstand van 15k, dat het relais in blijft (zie schema fig. 2.).

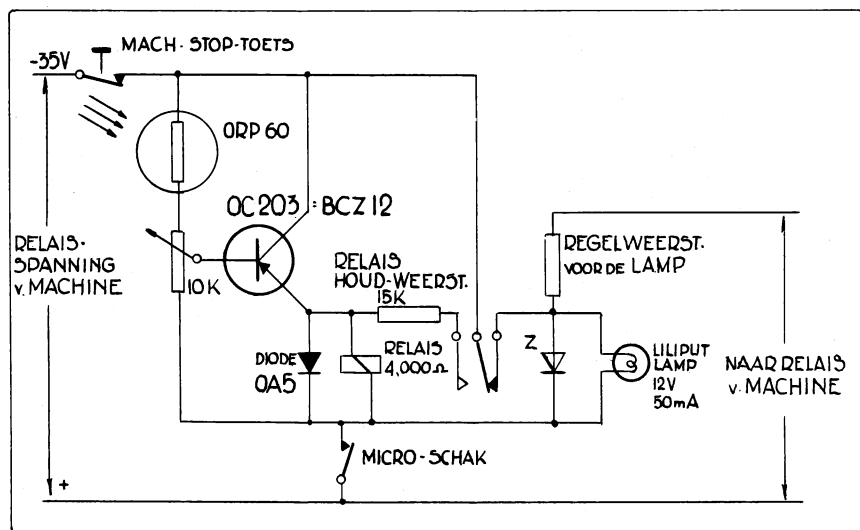
Zoals de beide tekeningen van de detector duidelijk maken worden lampje en lichtcel in een aluminium blok (3) geplaatst, waarin gaten zijn geboord. De kop is aan de voorzijde gerond, zodat de afstand tot de capstan (5) klein kan zijn.

De detector kan worden opgeklapt waardoor een micro-switch wordt uitgeschakeld. De schakeling kan dan niet door invloeden van buitenaf worden beïnvloed.

Een ORP60 wordt aanbevolen in verband met de voor het doel geschikte uitvoering. Een extra voordeel van deze methode is ook, dat de machine uitschakelt bij bandbreuk omdat het licht dan gereflecteerd wordt door de capstan.

De diode OA5 dient ter bescherming van de transistor om maximale dissipatie niet te overschrijden. De diode Z dient als beschermer van het lampje (zenerdiode voor 12 volt, zoals OAZ212 of BZZ12).

Lit. Wireless World, febr. 1962.



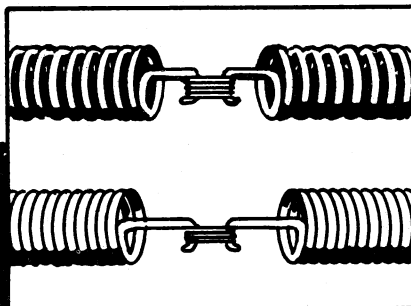


Fig. 1.: De tegengestelde winding der veren in het Hammond-systeem; boven de korte en onder de lange veer.

HAMMOND NAGALMUNIT

Van alle nagalmapparaten, die de laatste jaren werden ontwikkeld, geniet de Hammond-nagalm de grootste populariteit.

We willen echter twee dingen vooropstellen:

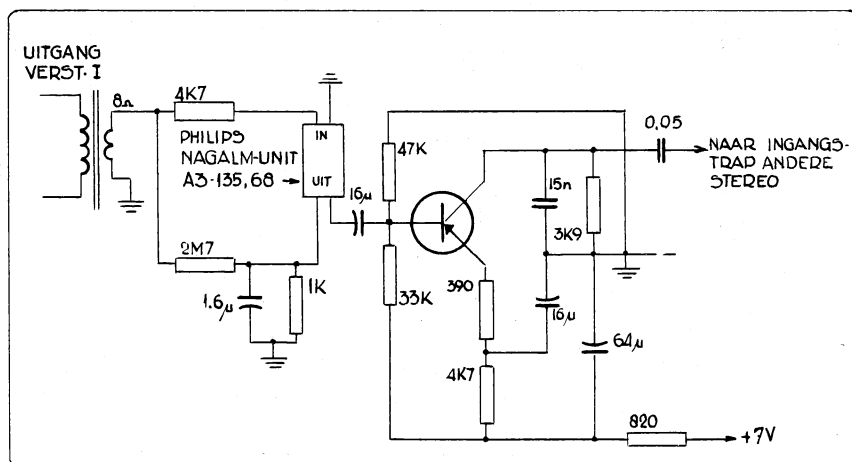
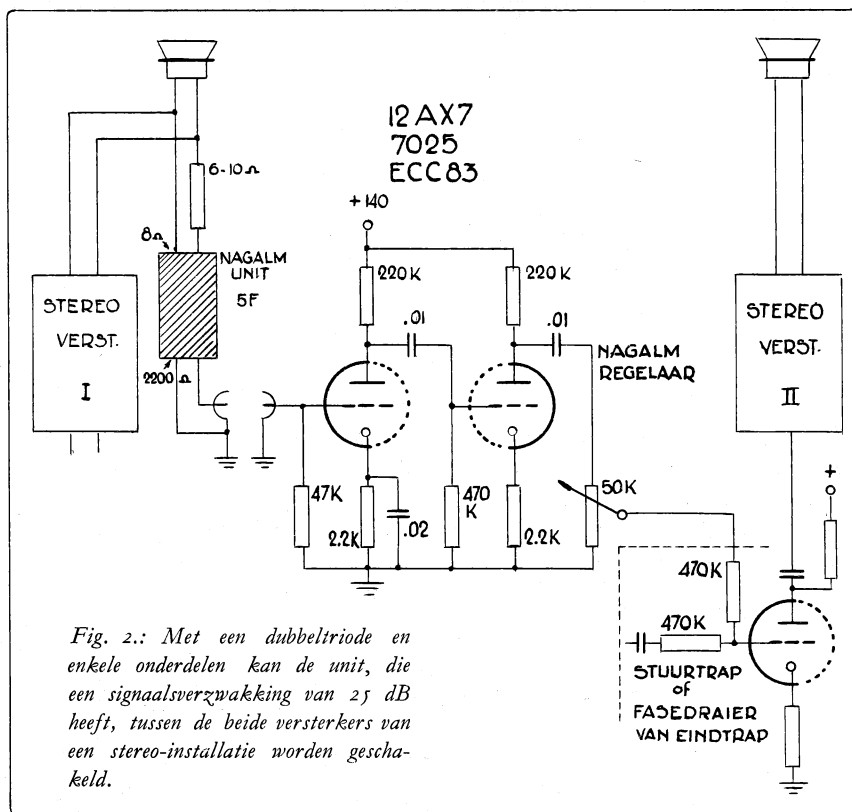
1. Het toevoegen van een nagalm-apparaat zal nooit de natuurgetrouwheid van geluidsreproductie vergroten.

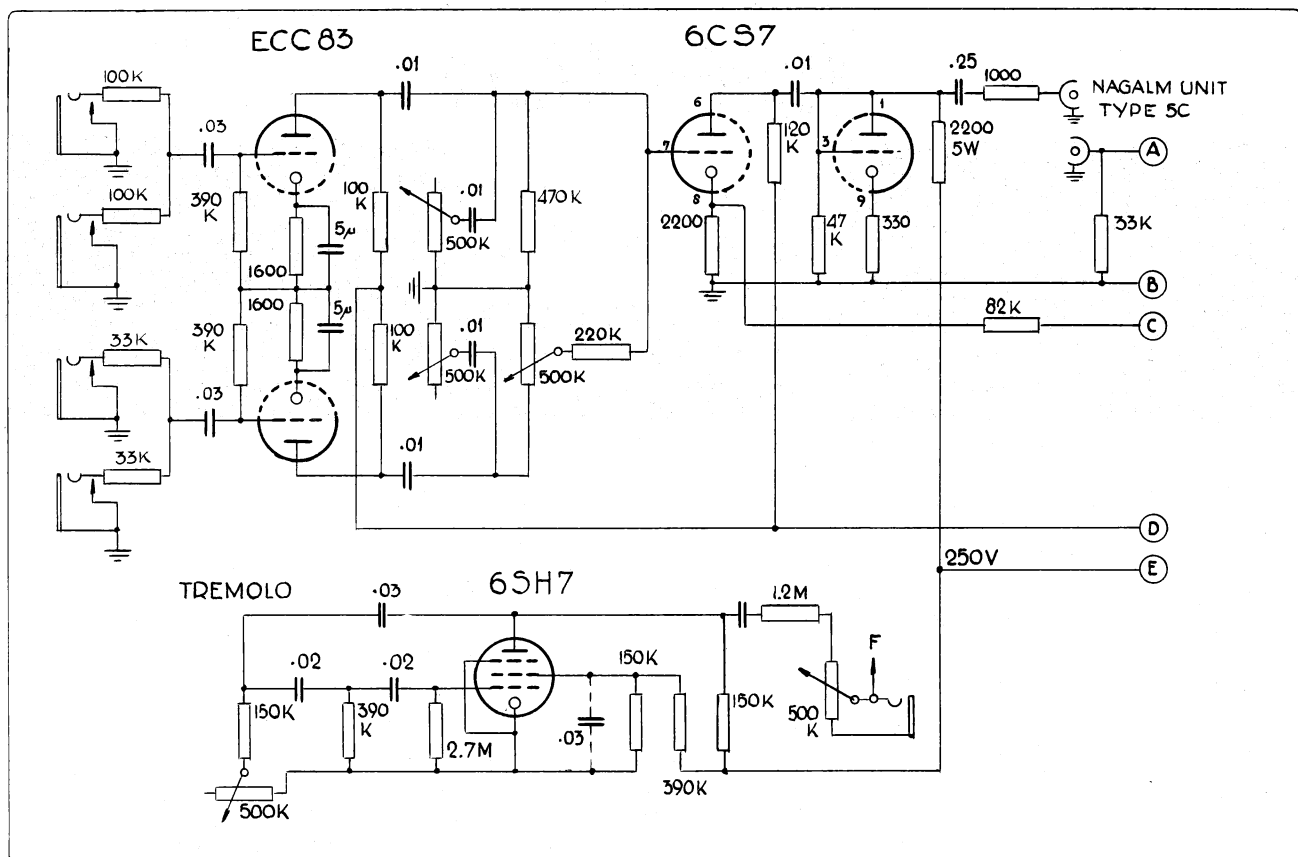
2. De hammond-nagalm heeft een veersysteem voor de mechanische geluidsvertraging en zal dus de kwaliteit van een band- of schijfnagalm, zoals die bij de echorec wordt mogelijk gemaakt nooit kunnen evenaren.

Dit neemt echter niet weg, dat ad (1) de toevoeging van een nagalm bij de geluidsproductie zeer vaak prettig in het gehoor ligt en dat ad (2) het veersysteem zeer bevredigend is en bovendien zo goedkoop is, dat de meeste grote radiofabrieken in Europa de Hammond-nagalm in licentie vervaardigen, dan wel het produkt uit Amerika importeren voor plaatsing in radiotoestellen en versterkers.

Voor degenen, die zich bezighouden met elektronische muziekinstrumenten of met gitaarversterking, is de nagalm welhaast onmisbaar.

De vermenging van het originele geluid met een vertraagd signaal geeft een grote klankverrijking. Voor verschillende toepassingen zijn daar-





om een aantal schema's opgenomen, die gedeeltelijk door Hammond zelf zijn ontwikkeld.

De nagalmunit is reeds uitvoeriger beschreven in het eerste nummer

(maart 1961) van ElektronicaWereld, doch wij willen enkele punten herhalen.

Het systeem bestaat uit twee veren. Elke veer is in het midden gesplitst;

in dit splitspunt gaat de veer verder in tegengestelde draairichting.

Het gevolg hiervan is dat de meestal zeer hinderlijke eigenresonantie wordt opgeheven en de veer met een groter vermogen kan worden gestuurd.

De beide veren zijn verschillend in wikkellengte, waardoor de vertragingstijd verschilt.

Het resultaat is een nagalm, die aan zeer hoge eisen voldoet.

Het aanstoten geschiedt electromagnetisch, evenals het opnemen. De pickupspoel heeft een impedantie van 2250 ohm bij 1000 Hz. De geverspoel wordt in twee uitvoeringen geleverd, n.l. 8 ohm en 1500 ohm. Voor de ingang wordt een stroom van 270 (19) mA als maximum aangegeven, tegenover een aanbevolen

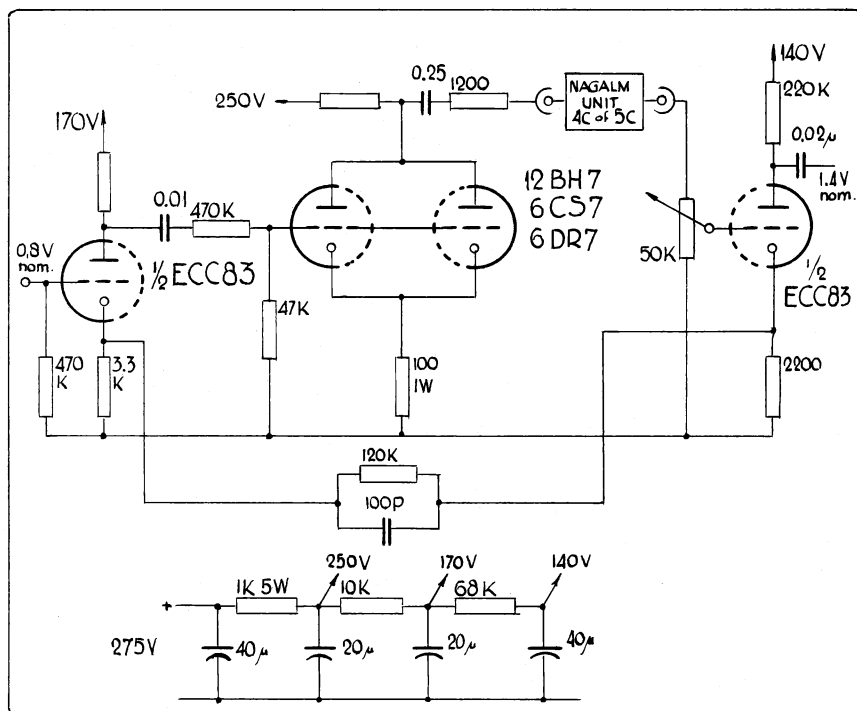


Fig. 4.: Enkelvoudige nagalmversterker. Voor de buis kan ook een parallel geschakelde ECC82 dienen, mits de gezamenlijke stroom niet meer dan 20 mA is.

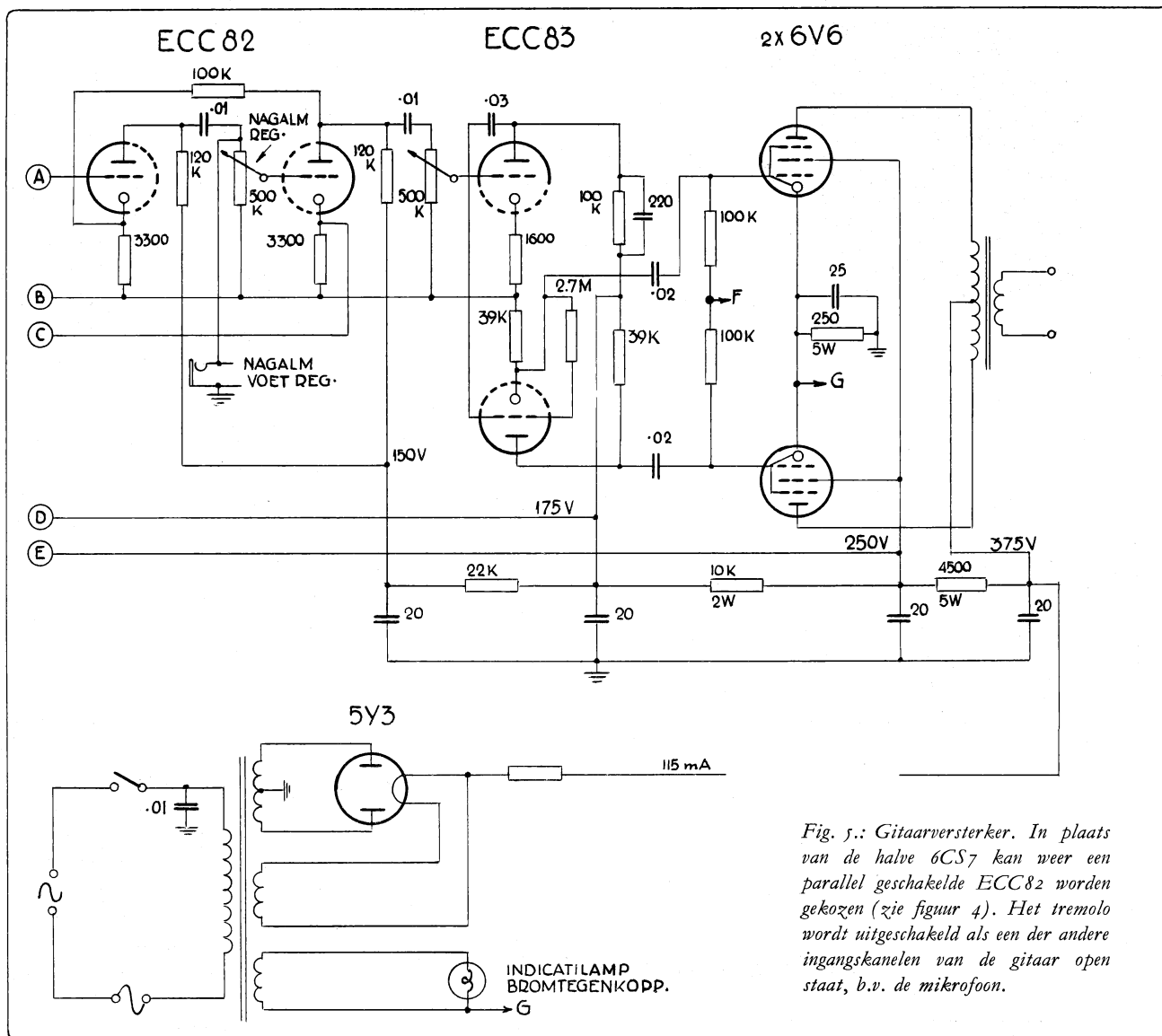


Fig. 5.: Gitaarversterker. In plaats van de halve 6CS7 kan weer een parallel geschakelde ECC82 worden gekozen (zie figuur 4). Het tremolo wordt uitgeschakeld als een der andere ingangskanalen van de gitaar open staat, b.v. de mikrofoon.

werkstroom van 28 (2) mA. Tussen haakjes de waarde voor de 1500Ω ingang.

Een eenwatts-versterker is dus noodzakelijk voor de sturing, hetgeen een ECC82 parallel vereist of voor transistor minimaal een OC30.

Toch zijn er schakelingen ontwikkeld, die deze extra stuurtrap niet nodig hebben.

Deze schakelingen gelden hoofdzakelijk voor stereoversterkers.

Het laagohmige uitgangssignaal van de ene versterker wordt dan met de unit vertraagd aan de andere ver-

sterker toegevoegd. Dit maakt de toepassing goedkoop, maar geeft bovendien een natuurlijk effect. Het nagalmsignaal in een grote zaal zal immers meestal het andere oor be-

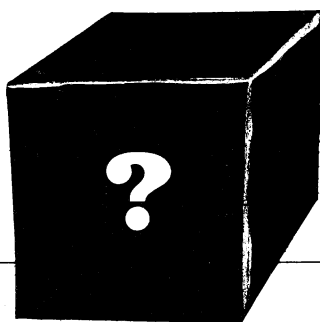
reiken. De schakelingen geven voldoende details voor toepassingen. De genoemde buizen zijn uit voorraad leverbaar bij Malchus, Rotterdam.

	4F	4C	
Ingangsimpedantie bij 1000 Hz	8	1500	Ω
Gelijkstroomweerstand	1.4	180	Ω
Uitgangsimpedantie	2250	2250	Ω
Gelijkstroomweerstand	180	180	Ω
Vertragingstijd lange veer	37	37	millisec.
korte veer	29	29	millisec.
Nagalmtijd bij 300Hz	2	2	seconden
Max. ingangsstroom	270	19	mA
Aanbevolen werkstroom	28	2	mA
Uitgangsspanning bij max. ingangsstroom	20	20	mV
Nominale uitgangsspanning	2.7	2.7	mV

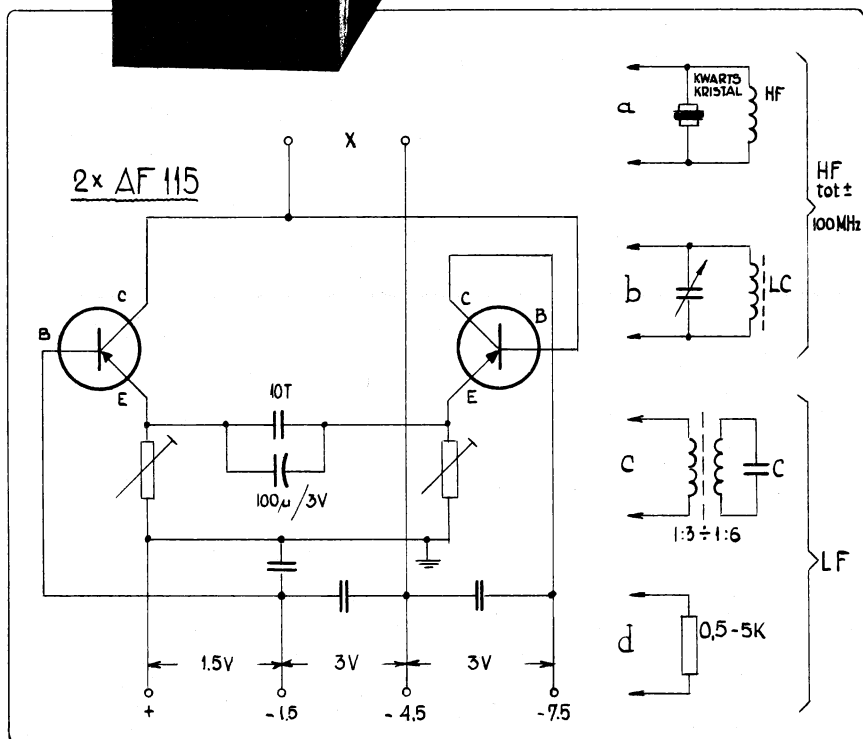
Lit.:

Elektronicawereld no 1, pag 29 e.v.

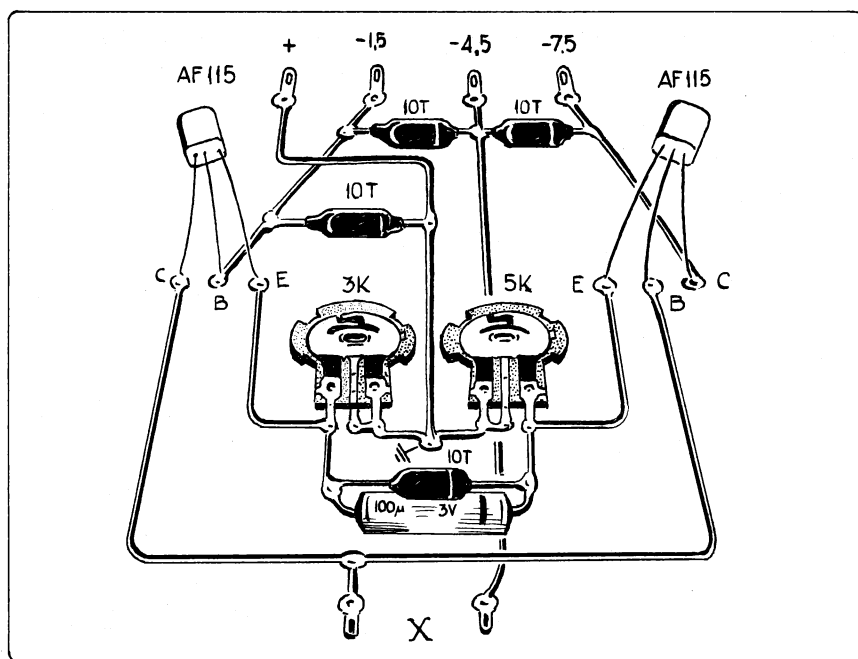
Elektronicawereld no 3, pag 47 e.v.



Black Box



DE GEHEIMZINNIGE ZWARTE DOOS



Het gaat hierbij niet om de beroemde zwarte dozen die men wil toepassen bij de controle van kernexplosies, doch ook dit ontwerp lijkt met geheimzinnigheid omringd.

Denk vooral niet, dat het hier om speelgoed gaat. Hoewel met geringe middelen deze zwarte doos te maken is, kan men er onbekende kwartsfrequenties, hoog- en laagfrequent resonantiekringen en inducties mee meten, terwijl het mogelijk is om wisselspanningen vanaf enige Hz tot enige honderden Mhz mee op te wekken.

De schakeling zelf zullen we onbesproken laten, temeer, omdat de bijbehorende bouwtekening voldoende aanwijzingen geeft.

In figuur 1a zijn echter een aantal aansluiteenheden getekend, die de volgende bedoeling hebben:

- Een kwartskristal kan worden aangesloten, mits een hoogfrequent smoorspoel eraan parallel ligt om de gelijkstroom door te laten. De spoel moet natuurlijk aangepast zijn aan de benaderende frequentie van het kristal.
- Resonantiekringen tot 100 MHz zijn met de aangegeven transistor-typen zonder meer mogelijk. Ook de OC 171 zal dit mogelijk maken.
- Voor het laagfrequentebereik moeten zaagtandspanningen worden voorkomen door een condensator parallel aan de secundaire van de trafo te monteren. Vooral bij hoge inductiewaarden zal door de grote gelijkstroomweerstand de zaagtandspanning snel kunnen ontstaan. De gekoppelde resonantiekring zal dit voorkomen.
- Zaagtandspanningen zijn mogelijk door een weerstand tussen de aansluitpunten. De frequentie zal afhangen van de weerstandswaarde enerzijds en de condensator tussen de beide emitters, die nu 100 microfarad is. Vergroot men deze elco, dan zullen bij een waarde R van enige kilohms spanningen van een honderdste tot een tiende Hz mogelijk zijn.

De elektrische gitaar

De invoering van de vrije zaterdag zal er mede oorzaak van zijn, dat muziek een steeds groter deel van de vrije tijd gaat innemen. Natuurlijk kunnen meerdere oorzaken worden aangewezen op het psychologische vlak, zoals de wil om dat te doen wat een ander ook kan, de grotere gemiddelde intelligentie en de grotere sociale verbeteringen. Een feit blijft het, dat het elektronische orgel en de elektrische gitaar een steeds grotere populariteit genieten. Een goed geschreven en rijk geïllustreerd boekwerkje verscheen thans bij de uitgeverij Kluwer te Deventer, dat de elektrische gitaar in al haar facetten behandelt.

De gitaar zelf, de opneemelementen, toon- en volumeregeling, vibrato, tremolo en nagalm worden op al hun mogelijkheden besproken en getoetst.

Natuurlijk werd ook gedacht aan de versterking; maar daarnaast vindt men een korte handleiding over het spelen van akkoorden, dus muziektheoretisch, maar ook de beschrijving van een orgita, een gitaar als orgel met alle denkbare foefjes daarvan. Het boekje van de heer Bleyie is dan ook onmisbaar voor hem, die op dit gebied wil experimenteren.

Een kleine bedenking willen wij opperen tegen zijn systeem van frequentiedeling. Inderdaad lijkt het eenvoudig een bistabiele multivi-

door Wim Bleyie

brator tussen voorversterker en eindversterker te plaatsen. Deze multivibrator eist echter een bepaalde stuurspanning, die een minimale grens nodig heeft. In het gunstigste geval zal dus, als de toon van een gitaar uitsterft, de deler abrupt stoppen. Aangezien de toon zweeft en dus enige tijd rondom deze grensspanning beweegt, zal de deler in die periode onregelmatig werken.

Deze deler zal dus uitsluitend na een degelijke voorversterking kunnen worden gebruikt en dan nog alleen

voor niet al te lang aangehouden tonen. De door B. aanbevolen voetschakelaar biedt in dit geval zeker uitkomst, omdat hij de deler alleen wil gebruiken voor korte slagbaspartijen. Hetzelfde kan worden opgemerkt ten aanzien van de zaagtandvormer en frequentievermenigvuldiging met neonbuisjes.

Als aanvulling op het door B. geschreven hoofdstuk zouden wij de frequentie-afhankelijke opneemelementen willen noemen.

Het magneetsysteem heeft ten opzichte van de kontaktmikrofoon grote voordelen. Het kristalmikrofoontje of omgebouwde oortelefoon is wel goedkoop, maar tekent dan ook alle ongerechtigheden bij het spelen aan. Het door B. beschreven magnetische systeem voor zelfbouw vereist een

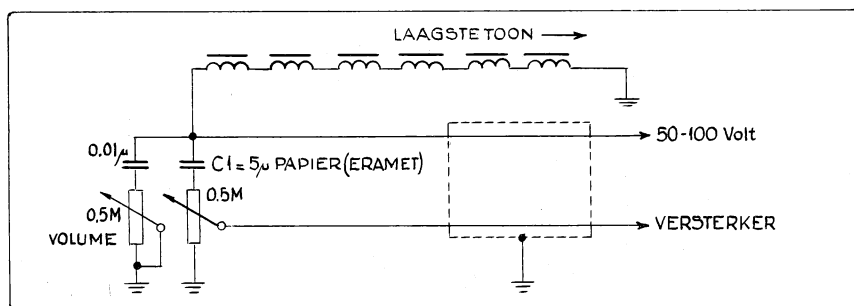


Fig. 1.: Aansluitschema van de frequentie-afhankelijke gitaar-elementen. C_1 kan ook $1\mu F$ zijn, doch dan moeten de inductiewaarden met een faktor 5 worden vermenigvuldigd. Het aantal windingen met ongeveer $3\frac{1}{2}$.

zwarte magneet, die moeilijk verkrijgbaar is en nog moeilijker te bewerken. De voormagnetisering kan echter ook worden bereikt met een gelijkstroom, die door de spoeltjes wordt gevoerd. In de spoeltjes volstaat dan een gewoon stukje ijzer, b.v. een schroef,

die meteen voor de montage en voor de regeling van de afstand tussen snaar en „magneet” kan worden gebruikt. De konstruktie wordt dus sterk vereenvoudigd en licht in gewicht. Een nadeel is, dat het afgeschermd snoer een tweede binnendraad moet

bevatten, die de noodzakelijke 50 volt naar de spoeltjes geleidt. Zoals de figuur 1 aangeeft is het bovendien mogelijk om op eenvoudige wijze een toonregeling toe te passen, mits de spoeltjes elk een op de snaar afgestemde inductie hebben (zie fig. 3). Door de sedert kort verkrijgbare EROMET-condensatoren kan voor C_1 beter nog $5\mu F$ worden gekozen dan $1\mu F$. De spoelen worden dan een factor 5 kleiner. De grootste (voor de laagste toon) is dan 0.1 millieury. De spoellichamen zijn 15 mm hoog en 15 mm breed; met een kern van 6 mm zal de binnendiameter van de spoel 7-8 mm zijn. Aurora-Kontakt verkoopt voor het doel zeer bruikbaar plasticmateriaal voor wikkellichamen. De spoelen worden gewikkeld met 0.06 mm of 0.1 mm emaille draad. Omdat het wikkelen van enige duizenden windingen met de hand alleen voor Yogi-beoefenaars geschikt is, verdient het aanbeveling een primitieve wikkelmachine te maken uit een handboor en een draadkloshouder. Met elk der spoeltjes vormt C_1 een resonantiekring, waardoor R_2 als toonregelaar kan worden gebruikt; met R_1 wordt het volume geregeld.

Het hier beschreven systeem heeft boven de in de handel verkrijgbare magn. elementen niet alleen het voordeel van een belangrijk lagere kostprijs, waarvoor dan natuurlijk het wikkelwerk moet worden verricht, maar bovendien zal het overspreken van de snaren op andere spoelen worden onderdrukt, en kan door het opvoeren van de voorspanning een belangrijk hoger signaal aan de versterker worden gelegd. Door de kleinere magnetisatie van de hogetonenspoel zal het uitgangssignaal voor het laag sterker zijn.

De beschrijving van dit systeem doet aan de waarde van het boekje van Bleye natuurlijk niets af. Wij kunnen het aan allen aanbevelen, die elektronica in de muziek beoefenen.

Prijs f 6,50.

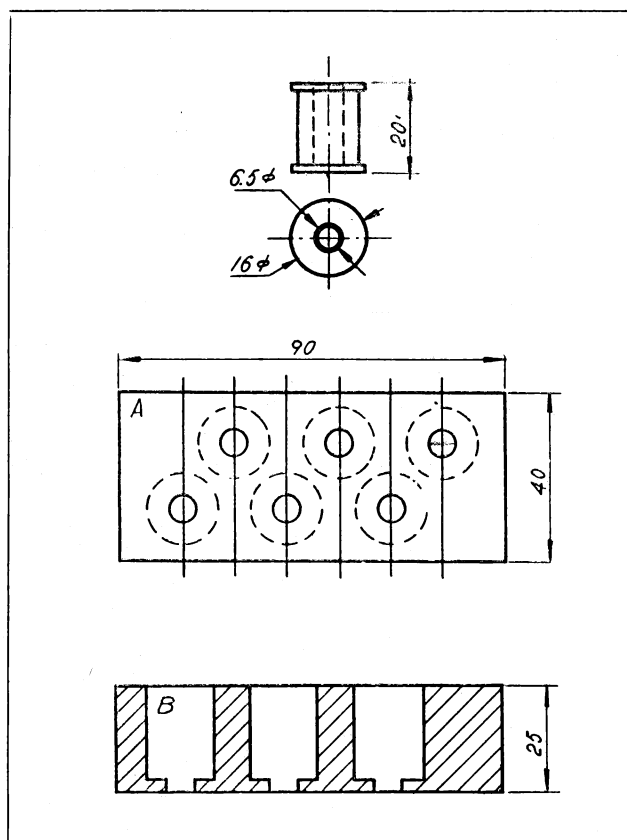


Fig. 2.: Opstelling der spoeltjes onder de snaren. Bij toepassing van $5\mu F$ voor C_1 kan de spoelvorm nog aanmerkelijk minder hoog worden, b.v. 6 mm.

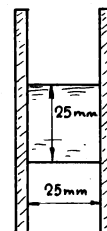
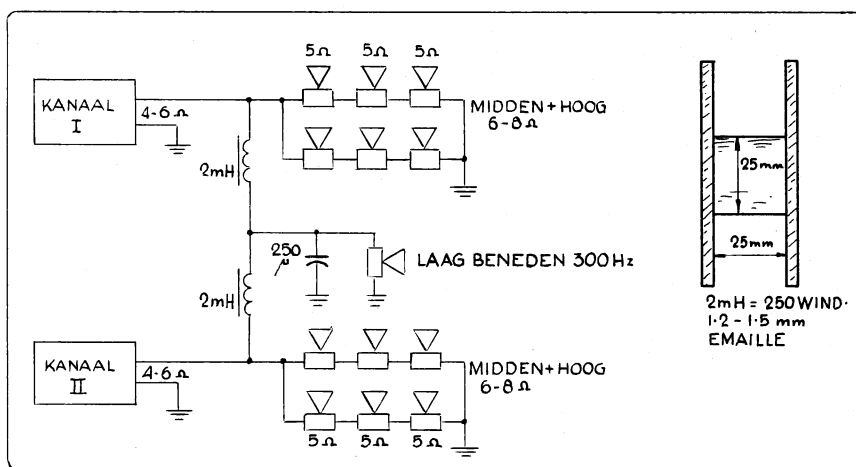
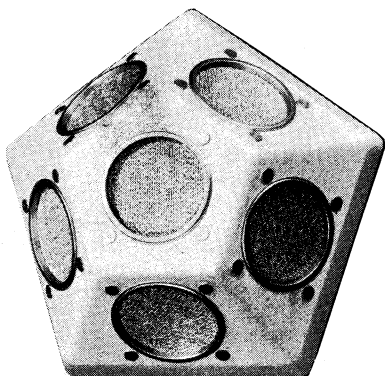
Snaar	Inductie mH.	Aantal windingen
E	7	460
B	12	600
G	20	780
D	33	1020
A	58	1330
E	100	1750

Fig. 3.: Tabel voor de afzonderlijke spoeltjes met hun inductiewaarden en de daarbij behorende windingsgetallen (tolerantie $\pm 30\%$).

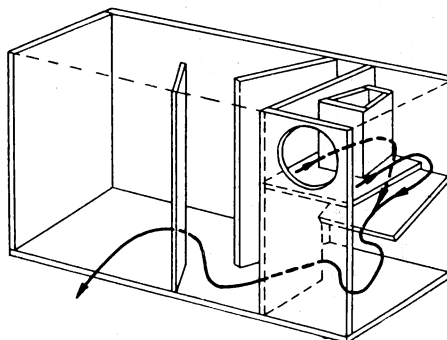
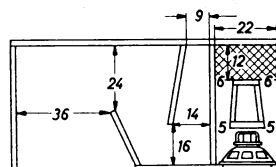
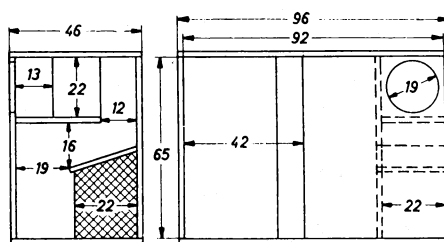
STEREOTIP

Voor het zo gunstig mogelijk weer-
geven van stereofonische muziek is
het niet altijd nodig de frequenties
onder 250-300Hz gescheiden, dus
met twee basluidsprekers te repro-
duceren. De figuur 1 geeft een kruis-
filter, waarbij de lage frequenties ge-
zaamenlijk aan één grote luidspreker
worden toegevoerd. In figuur 2
wordt de uitwerking van een ex-
ponentiële hoorn getekend, die wel-
iswaar een zorgvuldige konstruktie
met spaanderplaat vraagt, doch b.v.
met een DNH-P12-428 of P12-658
(ook een 9710 zal voldoen) een ideale
oplossing voor het laag geeft.

Voor de frequenties boven 300 Hz
wordt een semi-meerluidsprekersys-
teem aanbevolen. Twee rondstralers
(fig. 4) bestaan uit elk 6 luidsprekers,
die goedkoop mogen zijn, mits het
frequentiebereik ver boven 10.000
Hz ligt. Ze worden met drieën in
serie en de twee serie parallel ge-
schakeld, zodat de impedantie onge-
veer 8 ohm is.



2mH = 250WIND-
1.2 - 1.5 mm
EMAILLE



1 september zal het nummer van elektronica-wereld in het
teken staan van de firato, de grote elektronica-show in het
rai-gebouw te Amsterdam. Het accent zal daarbij vooral ge-
richt zijn op de nieuwe ontwikkelingen die zich op deze beurs
zullen openbaren. Natuurlijk zal dit nummer een gemengde
berichtgeving bevatten over zowel huishoudelijke als pro-
fessionele apparaten.



Wij ontvingen de gegevens van een nieuwe AKG-condensatormikrofoon type C 60, die in twee uitvoeringen kan worden geleverd, nl. met batterij voorversterker en met aansluiting op het lichtnet.

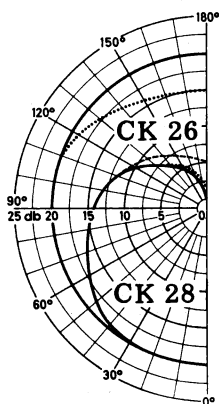
Natuurlijk is de mikrofoon ook zonder versterker en voedingsgedeelte verkrijgbaar, maar ook het element is los leverbaar.

De mikrofoon kan met zeer vele toebehoren worden geleverd.

De gevoeligheid van het element is 1,3 mv/microbar onbelast (200Ω). Het frequentiebereik is 30... 18.000 Hz $\pm 2,5$ dB, maar kan tot 30 kHz worden opgevoerd als een extra rondstraalkapsel over de kop wordt gestoken.

De stralingskarakteristiek toont de niervormige kurve met het normale kapsel CK28 en de rondstralende kurve met het kapsel CK26, dat in enkele seconden kan worden aangebracht.

CONDENSATORMIKROFOON



Mededeling uit het Kodak-laboratorium - (Parijs)

E

Het is nog niet zo heel lang geleden, dat de bandrecorderontwerpers in hun streven naar steeds beter en economischer recorders werden geremd door de kwaliteitsgrenzen van het geluidsband. Waar het technisch heel goed mogelijk was om door lage bandsnelheden, zeer smalle en nauwe kopspleten en doordachte versterkers een voortreffelijke geluidskwaliteit bij een zeer economisch bandgebruik te realiseren was het de bandkwaliteit, die deze ontwikkeling tot voor kort 'aan banden' legde. Hoe komt het, dat juist in de laatste jaren de vierspoortentechniek voor bandrecorders, met stereomogelijkheden en wat dies meer zij, zulk een enorme vlucht heeft genomen, dat het registreren van het televisiebeeld op magneetband van toekomst-droom tot werkelijkheid is geworden en dat zelfs de beeldregistratie voor amateurs voor de deur staat?

Dat alles is te danken aan de enorme verbeteringen, die de fabricage van geluidsband heeft ondergaan, verbeteringen, die maken dat vrijwel elk probleem tot een oplossing kan worden gebracht of met andere woorden, dat de beperking die de kwaliteit van het geluidsband aan de technici oplegde, is weggefallen.

Het vaststellen van de eisen waaraan een goede geluidsband moet voldoen is een zeer complexe zaak. Bovendien zijn de eisen, die voor verschillende toepassingen worden gesteld zeer uiteenlopend. In hoofdzaak komt het echter hierop neer, dat:

- a. de drager in mechanisch opzicht moet voldoen aan de eisen die een bepaalde toepassing eraan stelt. Primair moet deze drager een grote sterkte, glad oppervlak, geen rek en voldoende soepelheid bezitten.

conomie

in bandgebruik

Deze informatie van Kodak over de fabricage van geluidsband leek ons zo nuttig, dat wij er plaats voor maakten in dit extra Hi-Fi-nummer. Vanzelfsprekend geeft Kodak hier een beeld van eigen ervaringen en research, doch ook voor het algemeen gebruik van geluidsband worden waardevolle gegevens verstrekt.

- b. de oxydelaag optimale acoustische eigenschappen moet bezitten, d.w.z. dat hij moet voldoen aan alle eisen van gelijkmatige dikte, homogene verdeling van het ijzer-oxyde, juiste vorm en richting van de oxydekristallen en juiste samenstelling van het oxydemengsel.

Het spreekt vanzelf, dat de hechting van de oxydelaag op het dragermateriaal moet voldoen aan de hoogste eisen.

Het dragermateriaal

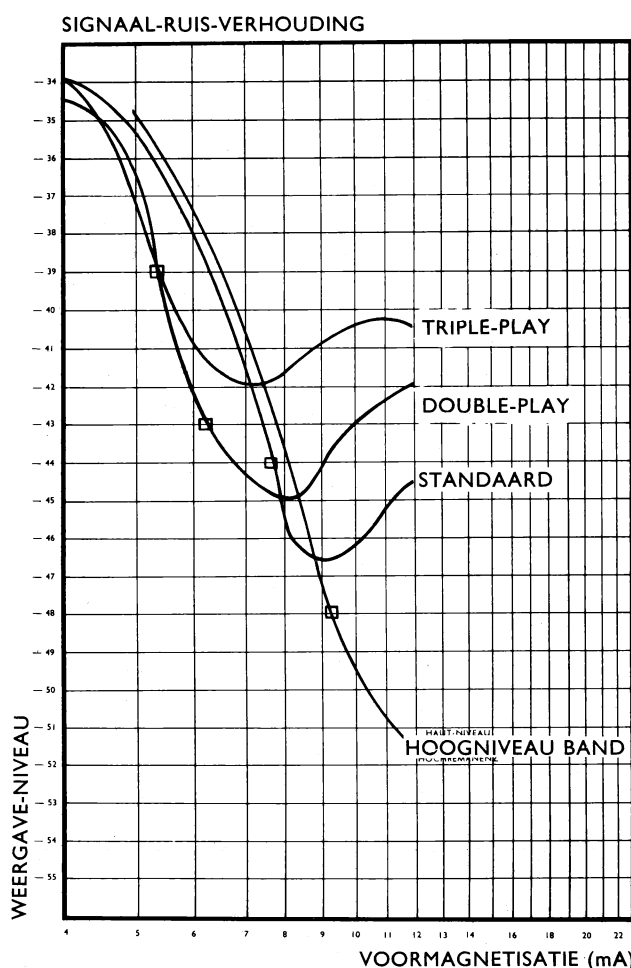
De eisen, die aan het dragermateriaal worden gesteld kunnen zeer uiteenlopend zijn. Voor professioneel gebruik wordt naast een grote mechanische sterkte de eis gesteld dat in geval van breuk geen plastische rek optreedt, zodat de band kan worden gelast zonder dat de opname daarvoor wordt geschaad. Voor de vervaardiging van deze banden, die als regel een dragerdikte hebben van 37μ , is tri-acetaat als dragermateriaal favoriet. Het materiaal munt uit door een ongeëvenaard gelijkmatige oppervlaktestructuur en is zeer goed bestand tegen hoge temperaturen (verwekingspunt $160 - 180^\circ\text{C}$). Bij een dikte van 37μ zijn de mechanische eigenschappen voortreffelijk en het is daarom, dat vrijwel alle radio-om-

roepen, grammofoonplatenstudio's en andere professionele gebruikers de voorkeur geven aan standaardbanden op tri-acetaat basis. Geheel anders liggen de eisen voor recorders, die werken volgens de twee- of vier-sporentechniek bij relatief lage band-

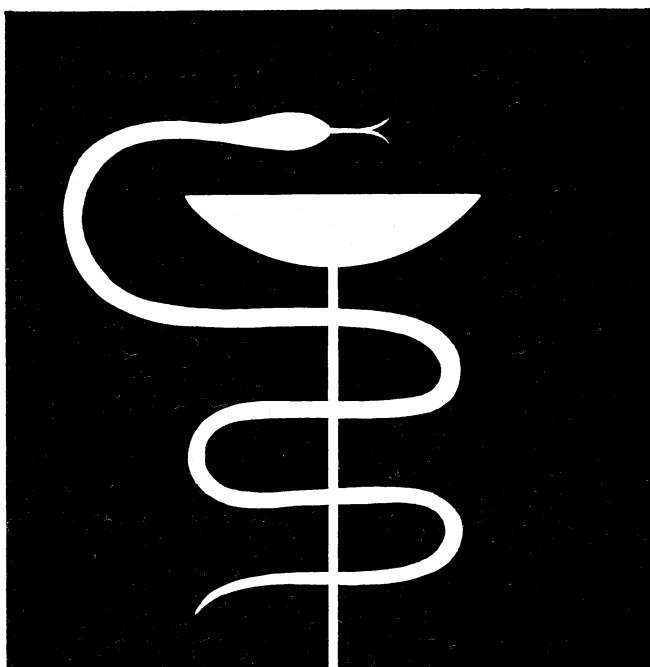
snelheden. Daarbij komt het erop aan, een band te fabriceren met een drager van grote soepelheid en geringe dikte, die toch een voldoende mechanische sterkte bezit. Hier stelt men de eis van een lange speelduur (dus dunne band), terwijl de kwaliteit van de opname voor een groot deel afhangt van een goed aanliggen tegen de koppen bij de relatief lage bandsnelheden.

Door Kodak werden twee materialen gekozen, die beide voldoen aan de strenge eisen, die men eraan stelt: Vynan en polyester.

Vynan is een speciaal ontwikkelde PVC-folie, waarvan de belangrijkste eigenschap naast de grote soeplesse en sterkte het feit is, dat men een zeer gelijkmatige oppervlaktestructuur heeft weten te verkrijgen, waarbij de voor PVC karakteristieke oppervlakteblaasjes geheel zijn vermeden. De aanwezigheid van deze blaasjes



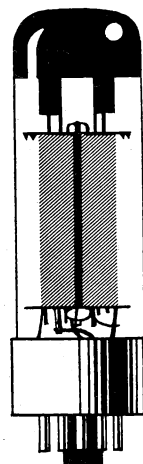
*een merk
is als
een
esculaap*



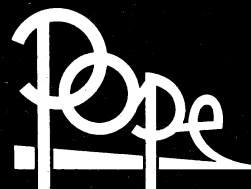
BETROUWBAAR

DE VAKMAN WEET WAT DAT WAARD IS

Een symbool dat vertrouwen wekt. Een merk dat betrouwbaar is. POPE! De vakman weet wat dat waard is. Daarom zal hij altijd verlangen dat op elke verpakking het kenmerk voor kwaliteit staat. Een goede verpakking houdt immers de belofte voor een goed produkt in. En Pope buizen zijn goed. Kenmerkend hiervoor zijn de constante kwaliteit, de functionele toepassing, de ruime keus en last but not least, de geweldige service. De radiohandelaar weet achter zich een organisatie die hem met raad en daad wil en kan steunen. Dat is Pope.



ALS HET ER OP AAN KOMT



**elektronenbuizen
en half-geleiders**

RADOMA N.V. - AMSTERDAM - TELEFOON 020 - 220101

geeft bij gebruik van PVC dragermateriaal aanleiding tot het optreden van een hoog ruisniveau en daardoor een ongunstige signaalruisverhouding. Door de toepassing van Vynan werd dit bezwaar opgeheven.

Voor dubbelspeelband en het voor draagbare recorders zo ideale driespeelband met zijn ondanks kleine spoelen ongekende bandlengten komt het polyester materiaal het eerst in aanmerking. Door zijn grote soepelheid, een mechanische sterkte die te vergelijken is met die vansommege staalsoorten, een verwekingspunt dat ver boven de 200 °C ligt en zeer gelijkmatige oppervlaktestructuur is dit een ideaal dragermateriaal voor zeer dunne bandtypen. Door het materiaal voor te rekken wordt bereikt, dat elastische en plastische rek vrijwel geheel worden voorkomen. De electro-acoustische eigenschappen

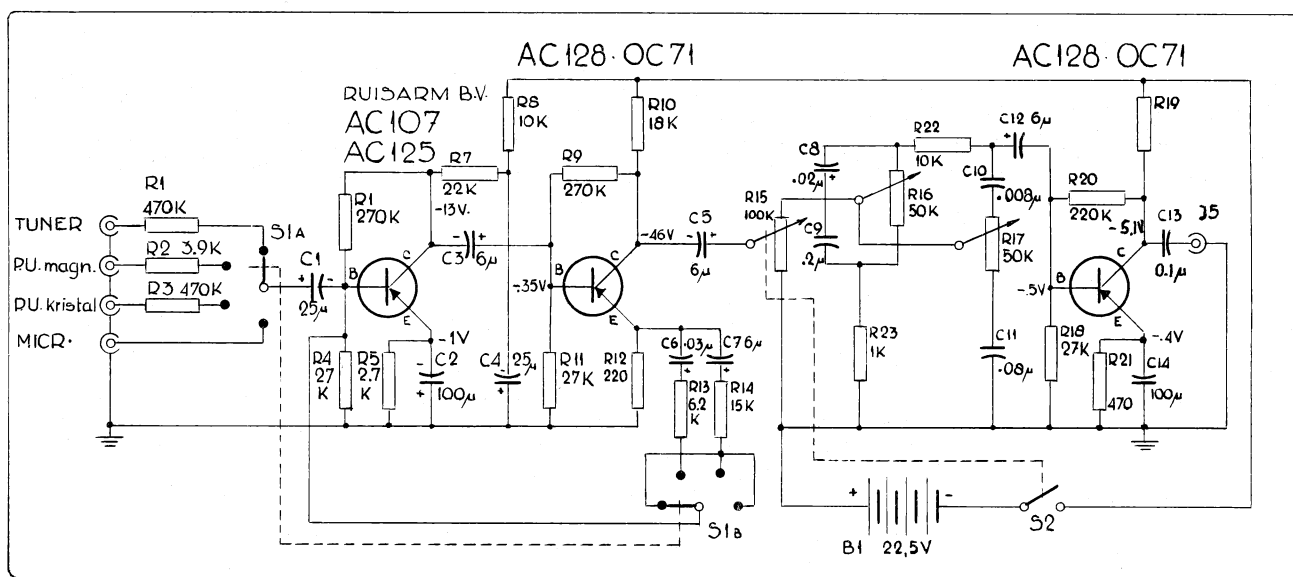
van een geluidsband zijn afhankelijk van het toegepaste oxyde en de kristalvorm daarvan, van de grootte en gerichtheid van de oxydedeeltjes, de verhouding oxyde: bindmiddel, de dikte en oppervlaktestructuur van de oxydelag en de dikte en samenstelling van de drager.

Om zijn gunstige magnetische eigenschappen wordt als oxyde het bruine Fe_2O_3 en wel de naaldvormige structuur hiervan gebruikt. Belangrijk is, dat deze kristallen een grootte hebben van 1μ en dat de spreiding in de afmetingen minimaal is. Is de spreiding te groot, dan zullen bandruis en pré-echo ontoelaatbaar toenemen, is de spreiding zeer klein, dan kan een zeer gunstige signaal-ruis verhouding worden bereikt en de pré-echo vrijwel geheel worden vermeden.

Het aantal oxydedeeltjes dat zich per

mm^2 van de drager bevindt is bepalend voor de dynamiek. Hoe groter het aantal deeltjes is, des te krachtiger kan worden gemoduleerd zonder gevaar voor overmodulatie en des te gunstiger ook de signaalruisverhouding komt te liggen. Daar het er echter om gaat, dunne, soepele geluidsbanden te vervaardigen wordt gestreefd naar een hoge 'vulfactor', dat is de verhouding van de hoeveelheid oxydedeeltjes per hoeveelheid bindmiddel. Echter ook de richting van de naaldvormige kristallen is belangrijk. Wordt tijdens het gieten van de laag een magnetisch veld aan één zijde aangelegd, dan zal weliswaar een verbetering van de electro-acoustische eigenschappen worden bereikt, doch zal de gevoeligheid voor beide

Vervolg op pag. 359



TRANSISTOR-VOORVERSTERKER

In deze voorversterker is de tegenkoppeling afhankelijk van de stand van $S1a + b$.

Voor de magnetische pickup-ingang worden $R13$ en $C6$ in de tegenkoppeling opgenomen, waardoor een correctie voor de RIAA-kurve wordt in-

gesteld, tegelijk wordt met $S1a$ de juiste belasting voor het p.u.-element aangebracht. De verzwakking voorkomt bovendien oversturing van de eerste transistor, die ruisarm moet zijn. In de stand 3 is de correctie *niet* automatisch waardoor een keramisch of kristalelement met de toonregeling $\pm 15\text{dB}$ in hoog en laag kan worden ingesteld. De meeste elementen kun-

nen op die manier aan de versterker worden aangepast. De uitgangsimpedantie van Tr_3 is 18.000 ohm, laag genoeg om verliezen in de kabel tussen voor- en eindversterker te beperken. Met behulp van een blok-generator, zoals die reeds eerder in EW4 of 7 werd beschreven, kan de frequentiecurve recht worden getrokken met de toonregeling.

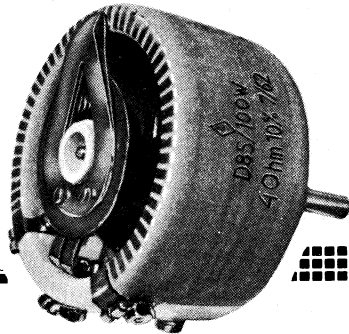


HERCULES
RADIO
HILVERSUM

Met gelijkmatische frequentie karakteristiek
Beide spoelen in één huis
Eén aansluiting

f 24,50

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



GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN

DRAAIWEERSTANDEN
VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARatuur,
MEETAPPARatuur EN ANDERE
LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS BESCHERMD IN EEN
SPECIALE CEMENTBEKLEDING INGEBED,
WAARDOOR EEN GOEDE WARMTEAFGIFTE
WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 kΩ IN TYPEN
VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-
UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

BREMA VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752

EEN BEROEMD MERK nu ook voor GELUIDSBAND

Bij iedere band wordt in de verpakking geleverd een

AMPEX SIGNATURE BINDING

Een bruine zelfklevende rugband, waarop met het eveneens bijgesloten 23-karaats gouden merklint zelf een goud-op-snee rug voor de verpakkingendoos kan worden vervaardigd.

AMPEX GELUIDSBAND SERIE-500

Signaal/ruis-verhouding – 56 dB.
laag-op-laag-overspraak – 45 dB.

511. full frequency range.

De fijnste geluidsband, die ooit werd vervaardigd; doorstaat elke meetproef.

521. Als 511 op: dünnere acetatbasis met 50% langere speelduur.

531. Beeldbandervaring op mylar geluidsband.

541. Langspeelband op mylarbasis, die in Amerika reeds de grootste populariteit geniet.

551. De hoogste kwaliteit op doubleplay.

AUDITRADE

N.V., Singel 160, telefoon 020-24 56 12

AMSTERDAM



DEZE ELEKTRONICUS HEET

Henk van der Horst

Kort voor hij in militaire dienst ging, was hij constructeur bij het maandblad *Radio Electronica* en kreeg hij als zodanig de opdracht een monofoon elektronisch orgel te bouwen, de *Electroline*. Dat was in 1955. Aangezien een monofoon orgel niet bevredigt, werd gezocht naar een polyfoon systeem.

Eerst met multivibratoren, die gestuurd door een hoofdosillator steeds een factor twee lagere frequentie produceerden. Met twaalf hoofdosillatoren en op elk een zevental frequentiedelers was het gehele muziekspektrum van 4000 tot 32 Hertz uit te voeren. Dit kostte echter zo ongeveer honderd dubbeltriodes en was dus te kostbaar. De steeds verguisde neonosillator werd beproefd en het bleek, dat een neonbuisje tamelijk goed kon worden getemd. Een eerste constructie met 12×7 neonbuisjes was welis-

waar zeer goedkoop maar ook onstabiel, zelfs met een grote spanningsstabilisatie. Tientallen neonschakelingen werden beproefd, totdat in 1956 de neonosillator met twee neonbuisjes de gewenste synchronisatie-gevoeligheid opleverde. In dat zelfde jaar werd door de Amerikaan C. Dorf, die grote bekendheid geniet door zijn publikaties over elektronische muziek eveneens een dubbele neonschakeling beschreven met — en dat was de oplossing — een capacatieve spanningsdeler. De schakeling werkte nog stabielere dan degeen die onze elektronicus ontdekte.

Hij zegt hierover zelf: „Het is een raar gevoel dat je tegelijk teleurgesteld en blij maakt, ten eerste omdat je al die tijd voor niets hebt zitten werken en ten tweede omdat je eindelijk gevonden hebt wat je zocht”.

De nieuwe schakeling werd in 1957,

58 en wordt nu nog levendig besproken in *Radio Electronica* en er werden duizenden orgels gebouwd.

Dit leverde vraag naar klavieren met toetskontakten, die aanvankelijk van amateurs aan amateurs werden geleverd, maar door de steeds groeiende vraag om een productieapparaat bij *Radio Electronica* vroegen.

De firma Neonvox met Henk aan het hoofd scheidde zich als zelfstandig bedrijf van het maandblad af. Er werden bouwdozen samengesteld, ingenieuze schakelkontakten ontwikkeld en printed circuits voorbereid. De bouwdoos bleek voor sommigen toch niet zo eenvoudig te monteren, zodat de vraag opklonk: Kan het ook kant en klaar worden geleverd?

De eerste complete „orgels” gingen de deur uit en lokten nieuwe aanvragen uit.

Zo juist heeft hij de aflevering van het

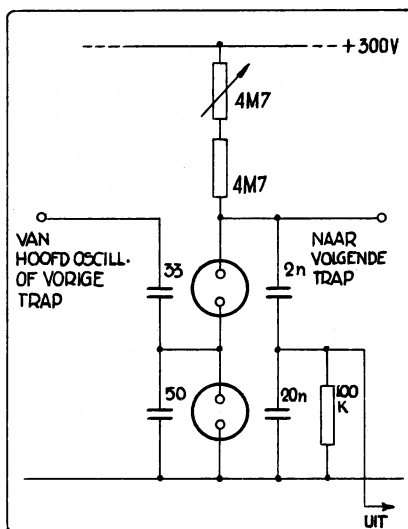
150e complete orgel gevierd, omdat hij voor de honderdste geen tijd had. „Heb je die dan nu wel?” Het antwoord is „Punthoofd!” Het blijkt, dat ongeveer 70 gereede orgels en 150 bouwdozen op aflevering wachten, hetgeen voor zijn kleine bedrijf een jaarproduktie vergt (met de benodigde investering).

Over de gehele wereld staat het goedkope elektronische orgel in het middelpunt van de belangstelling en verschillende grote bedrijven hebben zich op de productie ervan geworpen (zie Philicorda, elders in dit nummer). De vraag ligt voor de hand of hij niet bang is voor de concurrentie. „Gedeeltelijk wel, vooral door mijn lange levertijden. Een deel van mijn opdrachten zal wel worden geannuleerd. Daar staat tegenover, dat bijna elk tot nu toe afgeleverd orgel afwijkt van het prototype. In een klein bedrijf kan dat gemakkelijker dan bij een groot; dat moet het van massaproductie hebben”.

We vragen hem, waarom hij dan niet ook tot massaproductie overgaat, omdat dit toch een lagere prijs tengevolge moet hebben. „Door gebrek aan investeringskapitaal moet ik klein blijven en kan ik de persoonlijke sfeer handhaven; je verenigt het goede met het kwade”.

Bestaan er desondanks toekomstplannen?

„Nou en of! Het lijkt wel of de concurrentie je prikkelt, want in twee maanden heb ik het prototype klaar van een instrument, dat zonder eindversterker en nagalm 600 gulden gaat kosten. En het belangrijkste van dit orgel is wel het logaritmische toetskontakt. Het persoonlijke ele-



ment kan nu in het spel worden gebracht als bij de paino, met lichte en zware aanslag. Hoe dieper je de toets indrukt, des te sterker zwelt de toon. Maar schrijf daar maar niets over, want ik kan nog geen patent'aanvragen”.

Je vraagt je natuurlijk af, of deze elektronicus-zartist-zakenman nog hobbies heeft.

Elektronische orgels, de schakelingen en de klank ervan en als ik tijd heb nog wat postzegels. Maar Feienoord-Benefica ga ik in ieder geval ook zien”.

We kijken nog eens rond in de werkplaats, waar twee man met de assemblage bezig zijn. Het meeste wordt namelijk in thuiswerk vervaardigd, zoals de klavieren en het vullen van

¹ Inmiddels hebben wij vernomen, dat de aanvraag in zee is.

Een van de delertrappen, zoals er 60 in de neonvox voorkomen en die de lage prijs begrijpelijk maakt (uitvoerig beschreven in Radio Electronica, september 1959).

de printed circuits. In het fabriekje worden de sets getest en aan een duurproef onderworpen, voordat de eindmontage geschiedt.

Op een aparte werktafel staat een model, dat geheel afwijkt van de twaalf die in bewerking zijn. We mogen er luisteren naar de klank van een accordeon als ook van een diapason, een achtvoeter uit een kerkorgel. We zijn verrast door de aanslag, die ideaal ligt. Vooral de klarinet heeft daardoor een bijzondere aanzet.

Is er nu nog een zwelpedaal nodig? „Voor de fijnproevers of beroepsmusici wel, ze zullen hem alleen niet vaak meer gebruiken”.

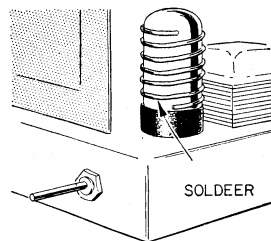
We zijn uitgepraat, want hij laat niets los over het nieuwe orgel, dan dat hij erover denkt het ook in bouwdoos te brengen, „maar dan zeker niet voor het nieuwe jaar, eerst sparen!” We nemen afscheid met de belofte dan nog eens terug te komen. Op de weg terug denken we aan hoofdosscillatoren, delertrappen en zwelpedalen en we piekeren over de manier, waarop hij zo goedkoop dat stuntje van de zweltoets heeft klaargespeeld, dat immers alleen bij de duurste orgels voorkomt. Die gebruiken een grafietzakje onder de toets. Het effect is bij hem hetzelfde maar hoe...? We wachten maar af!

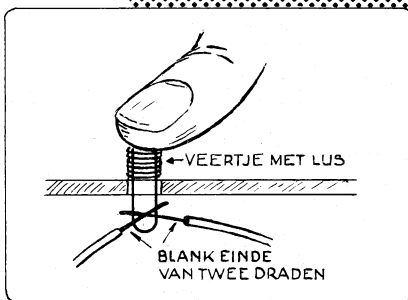
Anti-microfonisch soldeer.



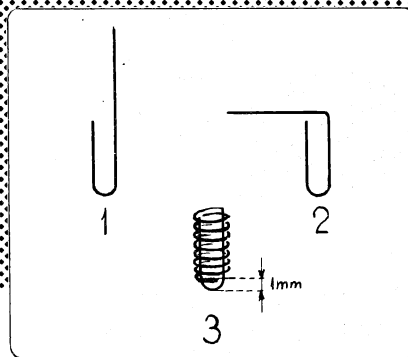
Als een voorversterkerbuis in een radio- of TV-ontvanger neigingen tot microfonie gaat vertonen, gooi die buis dan niet meteen weg.

Een paar wikkelingen soldeer om de glazen huls kunnen voldoende zijn om in sommige gevallen het euvel te verhelpen.





geen mannetjes meer!



De heer G. J. Bouwmeester te Boskoop heeft een vernuftige konstruktie ontwikkeld, die o.i. de ideale vervanging voor mannetjes kan worden genoemd.

In bouwdozen wordt de strijd vaak gevoerd tussen de voorstanders van soldeer en die van mannetjes. De laatste hebben een belangrijk nadeel, n.l. dat de schroeven snel losraken. In de pionierbouwdozen heeft Philips dit gedeeltelijk opgelost door de mannetjes een zaagsnede te geven, zodat ze enigermate verend worden. Bij vaker gebruik heeft dit echter juist het tegenovergestelde effect en dit zal bij de juniordozen geen bezwaar opleveren, omdat hier toch slechts een enkele konstruktie het doel is. Voor experimenteerchassis zijn deze en de normale mannetjes dan ook beslist af te raden. De heer Bouwmeester zond ons nu zijn kontaktpuntjes, die zeer simpel zijn maar een verend kontakt opleveren, dat de draadeinden tegen elkaar klemt.

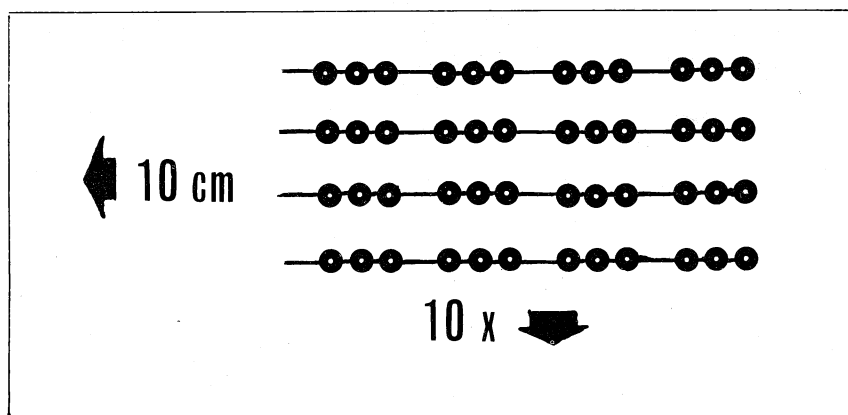
Als materiaal gebruikte hij 0.7 mm verenbrons. Het lijkt ons dat deze

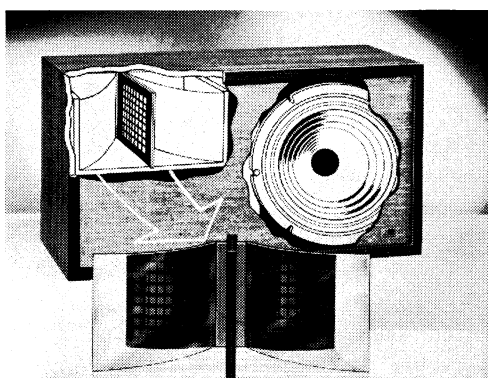
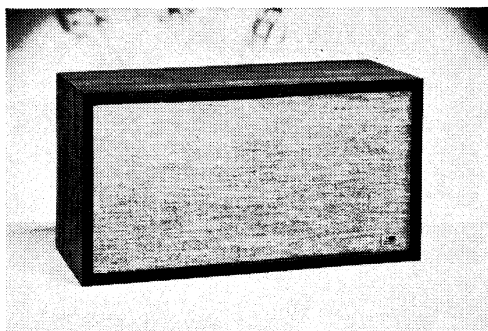
draaddikte afhankelijk is van de dikte van het gaatjespertinax en van het aantal draden, dat men wil bundelen.

Voor al voor transistorschakelingen, lijkt ons de Bouwmeestervinding ideaal, omdat een transistorvoetje op pertinax moeilijk te verwerken is, evenals in gedrukte schakelingen. Het idee zouden wij willen aanvullen tot een universeel experimenteerchassis, waarbij gebruik gemaakt wordt van Veroboard (Mulder-Har-

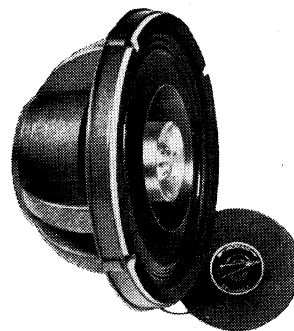
denberg, Amsterdam) of door een speciaal hiervoor te ontwikkelen gedrukte schakeling, zoals figuur 3 die aangeeft. Elke koperlijn hierin biedt kontaktmogelijkheden voor tien draden of onderdelen, zodat ca 30 onderdelen erop kunnen worden aangebracht.

Degeen, die een dergelijk object ter hand neemt kan verzekerd zijn van een benodigde afzet en zal de heer Bouwmeester zeker niet alleen met een handdruk bedanken.

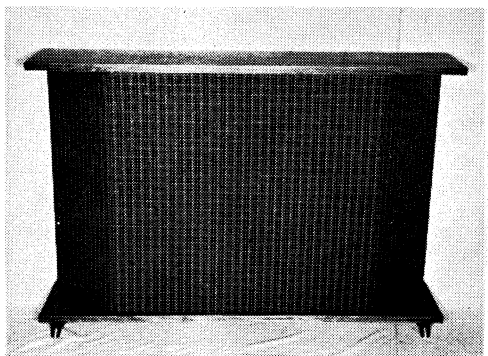
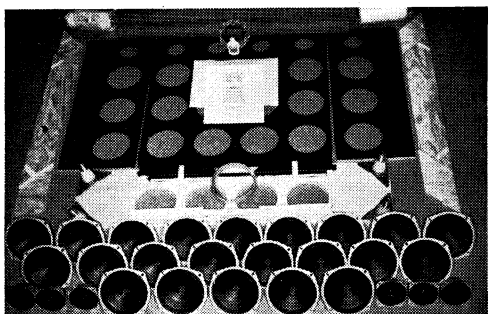




Neshaminy Z500 met relatief zeer kleine kast ($30 \times 30 \times 55$). Let vooral op de bijzondere constructie voor de hoogspreiding, waarbij de elektrostatische tweeter tegen de exponentieel opgestelde aluminium plaatjes straalt.



De Triaxiom 8 van Goodmans is speciaal ontwikkeld voor kleine kasten. Een ontwerp voor de kast, die eveneens geschikt is voor de Twin-Axiomet 8 en de Axiomet 8 wordt door Rema bij aankoop van de luidspreker bijgeleverd.



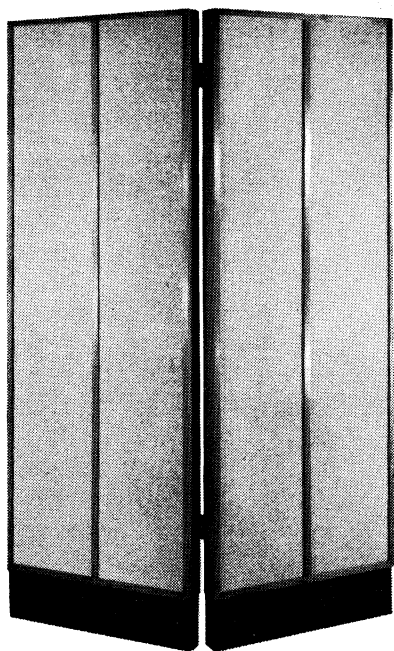
*Polycoustics is aanhanger van het „meerluidsprekersysteem”. Een bouwdoos met 28 luidsprekers wordt in Amerika druk verkocht, (zie *Electronicawereld* no. 8 (1961) en no. 8 (1962).*

VORMGEVING in luidspreker

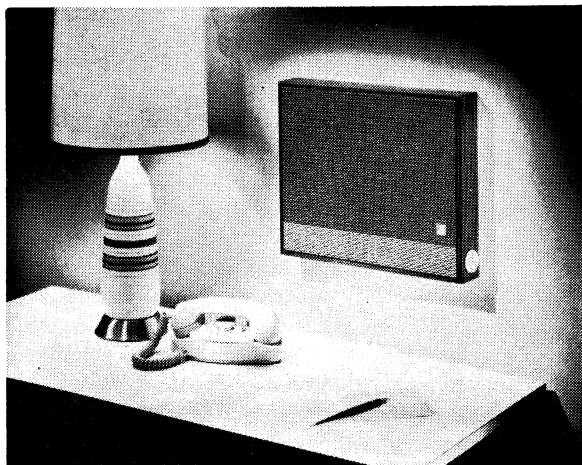


Nieuwe technieken maken het thans mogelijk luidsprekerinstallaties van bijzondere (en meer praktische) aard te konstrueren. Een typisch voorbeeld hiervan is de elektrostatische luidspreker, waarvan het kamerscherm van HKL en de radiator van Quad, typische voorbeelden zijn.

Het reeds eerder in ons blad besproken, „meerluidsprekersysteem” biedt ook mogelijkheden voor een platte kast, zoals de bouwdoos van Polycoustic, die in Amerika veelvuldig wordt toegepast, laat zien. We hebben reeds eerder geschreven over de „schuimplastic” conus van Leak. Nieuwe conus- en kastkon-



Het KLH-kamerscherm, de eerste Amerikaanse elektrostatische luidspreker voor een volledig frequentiebereik voor stereofonische weergave.

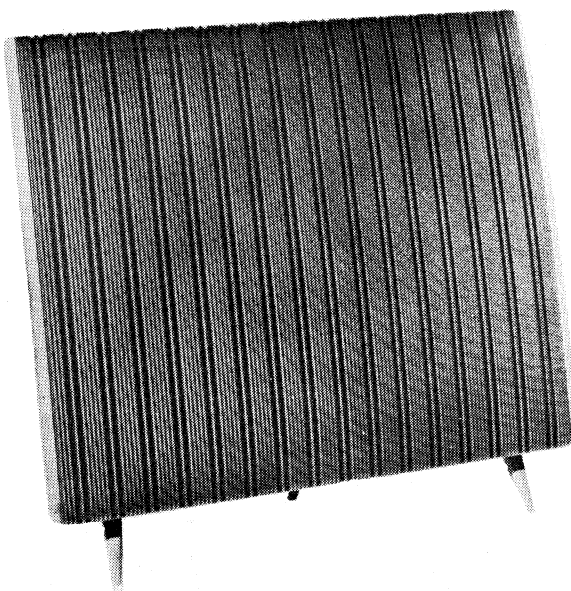


De kleinste basweergever is ongetwijfeld de Jensen X 20 waarvan tot nu toe alle gegevens ontbreken. Ook de Wharfedale Slimline meet slechts 60 × 50 × 17 cm.

prekers

strukties kunnen tot kleinere behuizing leiden, hetgeen door Jensen met zijn X20 wel overduidelijk wordt gedemonstreerd. Weliswaar ligt het vermogen in het basgebied niet op hetzelfde niveau als dat van een kubieke-meter-kast, maar het is zeer aanvaardbaar, zeker voor de huiskamer. Het frequentiebereik in het laag blijkt voor 40 Hz meestal niet meer dan — 5 dB verzwakt.

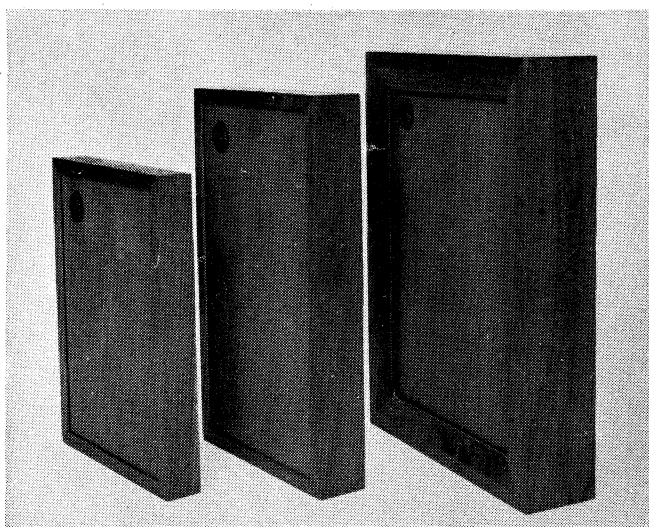
Voor een normale huiskamer zal dit in vele gevallen, nog afgezien van ruimtebesparing, ook kwaliteitswinst opleveren. De ongeveer 90 kubieke meter inhoud van een huiskamer zal staande golven opleveren bij frequenties onder 40 Hz, die het kwali-



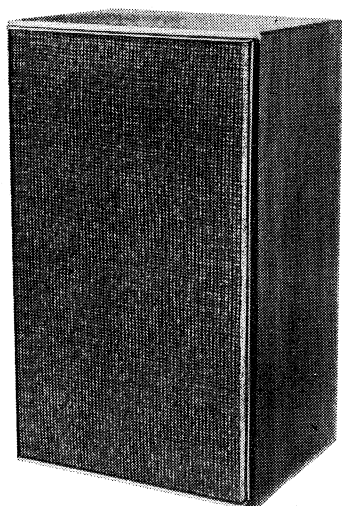
De Quad elektrostatische luidspreker die tot de meest geslaagde op dit gebied mag worden gerekend, mede door de fraaie vormgeving.



Fisher laat de conus exponentieel doorlopen met de voorwand, waarbij geen metalen frame voor de conus ophanging wordt gebruikt.



Advanced Acoustics gebruikt het houten frontpaneel als koppeling tussen de spreekspoel en de lucht. De spreekspoel is aan deze houten wand bevestigd, terwijl het magneetsysteem tegen de achterwand rust.



De Leak Sandwich met schuim-plastic conus maakt een zeer kleine kast mogelijk.

teitsprincipe geweld aandoen. (bij een kamerlengte, -breedte, of -hoogte tussen $3\frac{1}{2}$ en 9 meter en een geluidssnelheid van 330 meter per seconde zullen frequenties tussen 43 en 17 Hz resonantieverschijnselen opwekken). Omdat degenen, die zich een dure hifi-installatie kunnen veroorloven ook meestal over een grotere woonruimte beschikken, blijft de noodzaak van een zo laag mogelijk frequentiebereik bestaan.

Om dan toch tot een kleinere behuizing te komen bestaan er twee mogelijkheden.

Men tracht de resonantiefrequentie van de luidspreker lager te leggen, of men zoekt naar methoden om de dempingsfrequentie van de kast, die op de res.freq. van de luidspreker moet zijn afgestemd op een andere methode te bereiken dan met een grotere inhoud.

Leak heeft dit gedaan met een schuim-plastic conus (zie onze beschrijving in no. 4 - 1961 - pag. 43).

Advanced Acoustic Couplers heeft de spreekspoel op het houten frontpaneel aangebracht, zodat dit als conus fungeert.

Nog weer anders heeft Fisher in zijn XP4-A gedaan; de luidspreker heeft geen metalen frame en de voorwand loopt enigszins exponentieel in de luidsprekerconus over, zodat de gehele kast als straler fungeert.

Het principe van de elektrostatische luidspreker is voldoende bekend. De afstotende (aantrekkende) kracht van elektrisch gelijke (verschillende) geladen vlakken heeft reeds tientallen jaren onderzoekers gebracht tot het ontwerpen van luidsprekers, meestal met negatief resultaat. Kort na elkaar zijn echter nu HKL en de Quad op de markt verschenen, waarvan vooral de laatste van Engelse origine, in Europa successen viert.

Ook hier is het grote vlak voor de laagweergave alleen voldoende, zodat een kast kan vervallen.

Zij kozen Uw hifi - set

Acht bekende high-fidelity-specialisten lichten hun keuze toe van een ideale hifi-installatie.

Beter dan een droge opsomming te geven van hetgeen er aan platenspelers, versterkers en luidsprekerkombinaties op de markt is, leek het ons nuttig de fabrikanten of importeurs van apparaturen in de topklasse aan het woord te laten.

De verdienste van alle hier beschreven combinaties is wel, dat degeen die ze bespreekt er reeds een jarenlange ervaring mee heeft en alle elementen werkelijk tot een eenheid heeft gesmeed. Bij het bepalen van een keuze kunnen wij daarom niet één combinatie speciaal aanbevelen, maar wel het advies geven: Schaf U een vol-

ledige installatie aan en probeer niet van elk der combinaties het naar uw keuze beste deel te nemen en dus een nieuwe combinatie te vormen. Door de koop van een volledige combinatie geniet U het voordeel van een volledige service door de „bijbehorende” specialist, maar ook de jarenlange installatie-ervaring verzekert een maximale uitbuiting der mogelijkheden van de apparatuur. Bovendien zal de apparatuur gratis worden geïnstalleerd, zodat U direct hetzelfde resultaat heeft als U hoorde bij de demonstratie.

En de garantie... geldt voor de gehele combinatie!



J. Th. Endenburg – engasound, haarlem:

drie factoren, die de keuze beperken.

Bij het samenstellen van een „onbeperkte” hi-fi-installatie stuit men op drie factoren die de keuze beperken: de instelling van de persoon, de ruimte en de prijs. De prijs is natuurlijk alles overheersend, maar als we die vergeten is de ruimte toch wel belangrijk. Een grotere kas kan beslist een betere reproductie leveren dan die z.g. slimline of bookshelve-typen. Voor muziek is 30 Hz nog noodzakelijk, maar de kleine ruimte van de woonkamer en de eisen van de woninginrichting maken de grote kast onmogelijk. Gelukkig maakt de stereotechniek onze problemen iets kleiner, omdat dan minder hoge eisen mogen worden gesteld. Twee kleine kasten compenseren elkaar als het ware. De physiologie van de lagere eisen voor stereo is een vraagstuk apart, waarop wij in de ons toegemeten ruimte niet dieper kunnen ingaan. Ze wordt echter algemeen aanvaard, zo ook hier.

De instelling van de persoon ligt op het muzikale vlak. Zij die muzikaal zijn ingesteld stellen geheel andere eisen dan technici. De meest dankbare groep is met een muzikale ontwikkeling en technisch gevoel.

Pick-ups

Voor mono verdient de Tannoy Variluntance de voorkeur. Deze pick-up speelt met 3 á 4 gram oplegkracht, weinig

vervorming en geeft voldoende spanning af voor versterkers met magnetische p.u.-ingang (18 mV bij 5 cm/sec groefmodulatie).

Voor perfecte stereo-weergave (en ook monorale-) is onze keus gevallen op de E.M.I. 'integrated' pickup met arm, van het type E.P.U. 100. Men heeft hier een compleet geheel (behalve de draaitafel), waarvan de arm zowel verticaal als horizontaal gedempt is door viscosc vloeistof bij het draaipunt, dat uit een naaldophanging bestaat. De arm is voorzien van een 'lift', zodat men geen moeilijkheden bij het opzetten van een plaat ondervindt. De naaldmassa is aan de punt gemeten oinstreeks 1 mg. en de oplegkracht $2\frac{1}{2}$ gram, zodat plaatslijtage of beschadiging niet meer gevreesd behoeft te worden. Het frequentiebereik is totaal en de overspraakdemping groot.

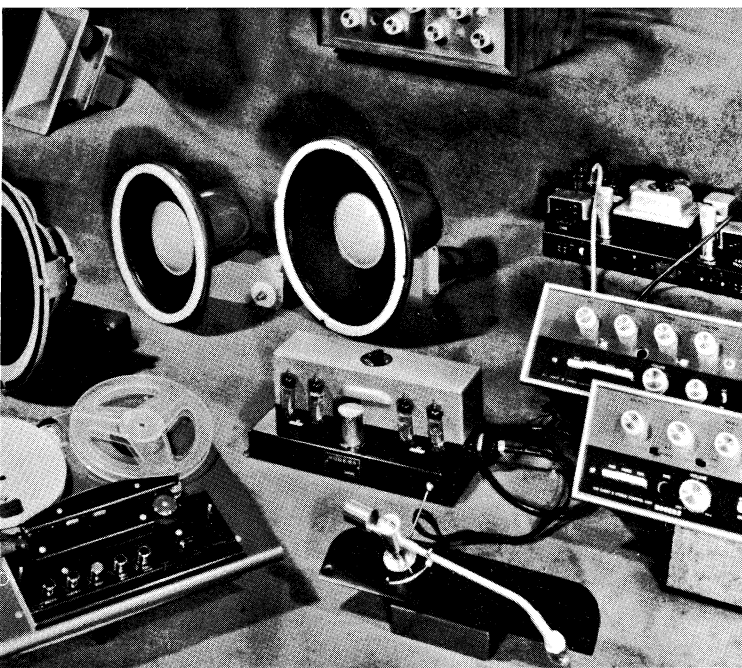
Een goede compagnon kan worden gezocht in de goede transcription motoren, zoals de Thorens TD 124. Men verkrijgt een geheel, waarvan de delen op elkaar zijn afgestemd.

Versterker

De voor de huiskamer meest 'handzame' versterker is de ROGERS HG88II (op de foto nog juist zichtbaar aan de bovenrand), waarin de gebruikelijke faciliteiten aanwezig zijn, zoals: ingangen (alle dubbel i.v.m. stereodoeleinden) voor magnetisch, zowel als kristalpickups, radio- en tape. Deze laatste is zo wel voor directe kop-aansluiting als voor aansluiting van een complete recorder uitgevoerd. De directe kop-aansluiting is C.C.I.R.-gecompenseerd. Verder is er een aansluitmogelijkheid voor afstandsbediening van volume en balans!

Het vermogen is 2×12 Watt bij 0.25 % totale harmonische vervorming.

Twee netspannings-contacten zijn aan de achterzijde van het



chassis aangebracht voor aansluiting van grammofoonmotor en taperecorder of tuner. Een zeer universele versterker dus!

Luidspreker

Voor huiskamers met beperkte ruimte geeft TANNOY een zeer goede oplossing met zijn 'Dual Concentric' (niet te verwarren met 'dubbelconus') van het type III een luid-

spreker bestemd voor een dichte kast van 40 liter inhoud (of groter). De afmetingen van zo'n kast zijn uitwendig $60 \times 27 \times 35$ cm. Het frequentie-bereik 50-20.000 Hz. Het 'hoog' is met een stappenschakelaar regelbaar: de 4 standen dienen tot aanpassing aan accoustiek en/of persoonlijke smaak. Het toelaatbare vermogen is ruim voldoende voor gebruik in combinatie met een der genoemde versterkers, terwijl het rendement zelfs in de aperiodische kast zodanig ligt, dat voldoende geluid wordt geproduceerd, zonder dat veel vermogen noodzakelijk is en het vervormingspercentage dus laag blijft.

De grotere 'broers' van de IIZ zijn de 12" en 15" Dual Concentric luidsprekers. Deze zijn voorzien van krachtiger magneten (waardoor grotere vermogens kunnen worden toegelaten nl. 50 Watt voor de 15" in een geschikte kast) en grotere conussen, waardoor de lagere bastonen krachtiger en met minder vervorming worden weergegeven.

Een luidspreker met bijzondere eigenschappen is die, ontworpen door Stanley Kelly: een aperiodische kast, voorzien van een 30 cm. basluidspreker en de reeds jarenlang beroemde Kelly Ribbon II bandluidspreker. Het bandje, dat de hoge trillingen weergeeft (tot 20.000 Hz.) heeft een eigen massa van 7 milligram d.w.z. lager dan van electrostatische luidsprekers. De kastafmetingen zijn voor normale kamers zeker acceptabel: $86 \times 46 \times 30$ cm. Het frequentie-bereik is ± 4 dB van 35 tot 20.000 Hz, terwijl de goede spreiding van de hoge tonen voor stereoweergave een breed luisteroppervlak mogelijk maakt.

th. h. gmelig-meijling jr. - theal, amsterdam:

iedere akoestische ruimte stelt zijn eigen eisen.

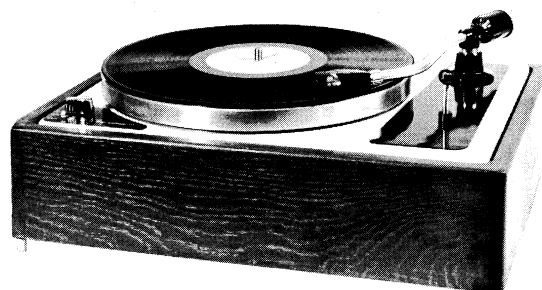
De vraag, welke installatie de beste is, wordt in hoofdzaak bepaald door het doel en de ruimte, waarin deze gebruikt zal worden. Iedere akoestische ruimte stelt zijn eigen eisen. Niettemin hebben wij gevonden als gemiddelde voor grammofoon-weergave in de normale huiskamer (waarvan de min. afmetingen 2×3 m. moeten zijn):

de Ortofon Pickup met Pathé Marconi draaitafel de Theal versterker model 105

de Bakers Selhurst luidspreker type Triple Cone waarbij ons streven er steeds naar is uitgegaan, dat, wanneer de apparatuur wordt verplaatst (bij schoonmaak e.d.) de gebruiker als leek steeds de mogelijkheid moet hebben op eenvoudige wijze de installatie weer dusdanig op te stellen, dat deze een maximum rendement geeft. Het zal U ongetwijfeld duidelijk zijn, dat er zeer veel uitzonderingen op de regel bestaan, welke in dit korte bestek onmogelijk besproken kunnen worden. Het zal

goed zijn steeds de raad van een ervaren adviseur in deze te vragen, ten einde veel teleurstellingen en kosten te kunnen besparen.

Het streven zal er steeds op gericht moeten zijn een zo groot mogelijk resultaat bij een zo eenvoudig mogelijke apparatuur te verkrijgen, waarbij aan de kwaliteit dan ook zo hoog mogelijke eisen gesteld moeten worden.



Toen mij werd gevraagd, in enkele woorden uit te leggen wat naar mijn mening de beste Hi-Fi installatie zou zijn en waarom, was dit een zeer moeilijke opgave, aangezien dit niet in twee woorden is te zeggen. Immers, te veel factoren spelen hierbij een rol, zodat dan ook niet gesproken kan worden van een standaard-installatie.

Bijna iedere stereo-installatie die wij plaatsen heeft als basis en uitgangspunt het Stereodyne-element van BANG & OLUFSEN. Dit element is al zo algemeen bekend dat wij alleen maar willen aanhalen, dat de onafhankelijke Amerikaanse Consumer's Union het element blijvend geassocieerd heeft als een der drie besten op de Amerikaanse markt.

De volgende stap in onze stereo combinatie is de platen-speler waarvoor wij in onze beste installaties de JOBO 2800 hebben geplaatst. Het rumbleniveau van -40 dB, de snaaraandrijving, de ALL BALANCE toonarm en de toegepaste wereldbekende PAPST-motor geven ons een zodanige garantie, dat wij dit apparaat liever een instrument dan een platenspeler willen noemen.

Het hart van de installatie wordt gevormd door de 2×15 Watt stereo HiFi versterker van BANG & OLUFSEN. De inwendige weerstand van deze versterker is door een zeer efficiënte tegenkoppeling zo laag, dat hierdoor een uitermate gunstig resultaat is verkregen ten aanzien van de demping der lage tonen in de luidsprekers. Hierdoor treedt geen boem-effect op en de versterker geeft ook inderdaad ruim 15 Watt per kanaal over het gehele toongebied van 20 tot 20.000 Hz. Tevens is de phase verschuiving over dit toongebied ook zo gunstig dat een maximaal stereo-effect wordt verkregen.

Het voorversterkerdeel met de toonregeling is uitgevoerd met transistoren, waardoor alle ingangen laagohmig werden gehouden en een werkelijk maximaal haalbaar minimum aan bromgevoeligheid is bereikt. De fysiologische tooncorrectie is niet zoals gebruikelijk

a. m. molenaar – acoustical, amsterdam:

een fysiologische toonregeling voor kamermuziek.

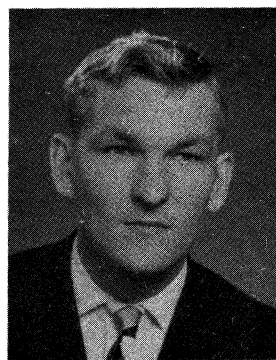
verwerkt in de sterkteregeling, maar volkomen onafhankelijk instelbaar. Vooral bij kamermuziek is dit van belang omdat men dan vrijelijk wel dan niet fysiologisch kan compenseren.

De aansluiting met het oor vindt plaats via een B & O luidsprekersysteem, dat gevormd wordt door twee basreflex-kasten en twee hogetonen rondstralers. De rondstralers bestaan uit ieder twee hogetonen luidsprekers met daartussen een dubbele kegel, die voor de spreiding der hoge tonen zorgt. Een der grote voordelen van deze rondstralers is, dat het richting-effect der hoge tonen wegvalt en de B & O luidsprekercombinatie

hierdoor een veel groter gunstig stereo-gebied heeft dan combinaties met normale hogetoonluidsprekers. Een bandrecorder die ook werkelijk gepland is om gebruikt te worden bij een stereo HiFi installatie is alleen onze TANDBERG model 6. Niet alleen de geluids-

reproductie, maar ook de gehele schakeling en de bediening zijn op een dergelijk gebruik ingesteld.

Voor eventuele radio-ontvangst is in de afgebeelde installatie een B & O Minette opgenomen. Dit apparaat is een FM-voorzetapparaat, waarin reeds rekening werd gehouden met de komende multiplex-stereo-FM-uitzendingen.





Achteraf bekeken, is het allemaal tot op zekere hoogte nogal geleidelijk en heel vanzelf gegaan. Ik heb jaren lang geduldig zitten solderen, vergelijken, experimenteren, lezen en luisteren, totdat er iemand kwam die het mooi vond en het kocht, zodat ik weer wat anders kon gaan proberen. Toen ik tenslotte aan verschillende importeurs wilde gaan demonstreren dat hun luidsprekers aanzienlijk beter konden klinken dan ze in de showroom deden, bleek dit echter niet bijzonder populair opgenomen te worden.

In dit voor het zelfbewustzijn prettige stadium kreeg ik voor het eerst de QUAD ESL te horen. Verpletterd kwam ik thuis en schoof beheerst maar vastberaden de

de kwalijke gevolgen nog steeds nawerken) bracht de tweede ESL in Trans Tec's huiskamer. Min of meer uit prestige-overwegingen werd de ouwe trouwe Thorens TD 124 (serienummer 2202 – heeft iemand een oudere?) uitgebreid met het mooiste dat we konden verzinnen: de SME 3012 arm en het Decca ffss element. Het effect, zelfs bij de stereo-platen van toen, was echter ongedacht groot. Intussen was de QUAD ESL in de meeste Europese studio's tot afluisterspeaker gepromoveerd en mede door de verbeterde snij-pickups werden de stereo-platen snel beter. Op de Firato 1961 konden we 6 á 10 onberispelijke platen laten horen.

In april 1961 maakte schrijver dezes op de Londense Audio Fair kennis met Peter Pritchard die uit Amerika was overgekomen om vertegenwoordigers voor zijn nieuwe maatschappij te zoeken. Het ADC-element werd dankbaar aanvaard om zijn grotere kanaalscheiding, lagere naalddruk, minder vervorming en enorme robustheid. Met deze installatie, ondergebracht in een



henry a. van hessen – transtec, rotterdam:

verpletterd kwam ik thuis.

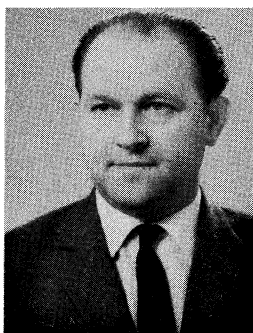
jongste ontwikkeling – een zo goed als klare labyrintkast met drie dure speakers en een variabel crossover – in de hoek. (Het ding staat er nu, drie jaar later, nog. Het is te koop.)

Tot groot afgrijzen van de importeur, die het fijn had willen houden, kwam ik eerst elke week, later vaker, met geïnteresseerden bij hem, zodat hij me moedeloos opnam in de firma, die hij later aan me overdeed. De voortijdige uitbarsting van onrijpe stereo (waarvan

speciaal voor de QUAD-apparatuur ontworpen meubel van Heal uit Londen, werden de Firato-successen behaald. (Zie foto.)

De houten arm voor het ADC-element kwam later en bleek nogmaals een duidelijke verbetering te geven. De laatste verfijning van deze ontwerper zal op de komende Firato worden gedemonstreerd: een speciale naald voor de ADC-1, bedoeld voor het afspelen van topklasse stereo-platen, met een naaldpunt van $8\frac{1}{2}$ micron en een compliance groter dan 40×10^{-6} cm-dyne.

Henri A. van Hessen.



c. m. verkerk – tempofoon, tilburg:

jammer, dat papier geen geluid geeft.

Het is prettig om high-fidelity apparatuur te demonstrenen, waarover discussie bij voorbaat uitgesloten wordt geacht. De Garrard transcription 301 is wereldberoemd door zijn hoge betrouwbaarheid ook na jarenlang gebruik. Shure is al even bekend en vormt met Garrard de ideale afspeelkombinatie.

En al mag dan Radford in Nederland minder bekend zijn, in professionele kringen, staat de naam bovenaan. Na jarenlang experimenteren werd voor de verbinding tussen oor en versterker Wharfedale gekozen in een bijzondere combinatie in eigen ontworpen klankkasten, die toch net iets meer resultaat opleverden. Het is zo jammer, dat je op papier een dergelijke combinatie niet kunt laten horen. Je moet je beperken tot het verstrekken van de technische gegevens.

Zoals de Radford stereo-eindversterker STA15, die 20 watt per kanaal levert en een vervormingsfaktor heeft van minder dan 0.1 % bij 15 watt.

Omdat deze eindversterker een frequentiebereik van 30 Hz tot 40 kHz heeft kan het bereik van de regelenheid 5C3 ruimschoots worden verwerkt. Deze voorversterker gaat van 40 tot 20.000 Hz binnen 1 dB en heeft een brom, zowel als ruisniveau, dat in ieder geval beneden 65 dB ligt.

De Garrard transcription 301 heeft een 16 watt motor en garandeert wow (0.15 %) en flutter (0.02 %) op het allerlaagste niveau. Rumble is bij juiste installatie onmeetbaar.

Wat de Garrard zo aantrekkelijk maakt is vooral de lage wow en flutter. In een versterker vinden we immers wel een rumblefilter, maar geen wow- of flutterfilter. Mede hierom is de 301 bij vele radio- en TV-stations over de gehele wereld in continu gebruik, mede ook voor opname.

Elke Garrard transcription kan dan ook met een individueel testrapport worden geleverd. Over de Shure-arm met dynetic-element nog enkele technische gegevens.

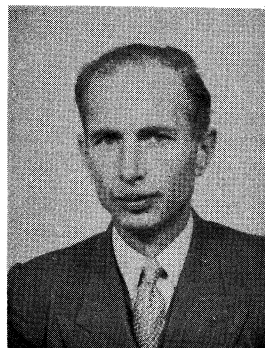
De arm is voorzien van een optische naalddrukregelaar. De toonkop kan worden verwisseld.

Voor monorale weergave wordt de Shure M5D met

een naalddruk van $3 \cdot 10^6$ cm/dyne aanbevolen. Het stereo-element M33/5D heeft evenals de M5D een frequentiebereik van 20 tot 20.000 Hz.

Hier is de naalddruk zowel vertikaal als lateraal $22 \cdot 10^6$ cm/dyne.

De naalddruk kan daardoor tussen $\frac{3}{4}$ en $1\frac{1}{2}$ gram worden ingesteld. In combinatie met Garrard zal de naald in de groef blijven en uitsluitend de kleinste groefbewegingen overbrengen. Daar komt nog bij, dat de speciaal in de lengte geslepen diamant een ruisarme weergave mogelijke maakt. Shure gebruikt het magnetodynamische principe. Door een ervaring van tientallen jaren is deze combinatie ontstaan, die ik met recht ideaal kan noemen.



j. c. mol – unitran, weesp:

alles heet hifi, tot zelfs lippenstift.

Op het gebied van opnemen en weergeven van geluiden was Edison een pionier. Dat is al heel lang geleden.

Van de oude fonograaf met zijn wasrollen, naar de hoorngrammofoon en kleinere koffergrammofoon, was al een hele stap op de weg naar betere geluidsweergave, maar het was nog steeds een mechanische weergave, met alle tekortkomingen van dien:

De naald moest al het werk doen, en de plaatslijtage was dan



UNITRAN REGELVERSTERKER RM 11 (mono) en RMS 11 (stereo)

Frequentieband en correcties:

Bij toonregeling in de middenstand:

Pickup kanalen volgens R.I.A.A.-norm (3140-314-50 microS).

Alle andere kanalen. 30 - 20.000 Hz = 1 dB.

Toon regeling bas: -/-12 dB bij 50 Hz.

hoog: -/-12 dB bij 15 kHz.

Rumle filter: 12 dB/oct. beneden 40 Hz.

Alle ingangen kunnen worden overstuurd met 24 dB (= 16 x)

Stoorniveau: alle ingangen, met volume regelaar op maximum:
recht - 70 dB, ruis - 80 dB, via oor-
kurve - 85 dB.

Harmonische vervorming: tussen 100 en 10.000 Hz max. 0.05 %
tussen 20 en 20.000 Hz max. 0.1 %

Intermodulatie vervorming: voor alle frequentie - combinaties tussen 40 en 20.000 Hz. met amplitude verhouding 4 : 1 of 1 : 1, max. 0.25 %.

TECHNISCHE SPECIFICATIES UNITRAN EIND-VERSTERKER RP12 EN RPS12

Ingang nominaal 1,55 V/1 M.Ohm.

Uitgangs vermogen nominaal 12 Watt, (ook leverbaar 25-40-100 en 250 Watt).

Aanpassing 4 (3-6) - 8 (6-12) en 15 (10-25) Ohm.

Dampings factor (Ru/Ri) ca. 40.

Stoorspanningen minstens 80 dB beneden 12 Watt.

Weergave $\pm$ 0,2 dB, 30-60.000 Hz. (als meetversterker 15-60.000 Hz)

Weergave $\pm$ 0/-3 dB, 15-120.000 Hz. (als meetversterker 5-120.000 Hz)

maximum vermogen van 12 Watt 40-15.000 Hz.

half vermogen van 6 Watt 20-60.000 Hz.

Harmonische vervorming bij 12 Watt ca. 0.1 %

(bij 800 Hz.)

bij 6 Watt ca. 0.05 %

(bij 800 Hz.)

Intermodulatie vervorming voor alle frequentie-combinaties tussen 60 en 20.000 Hz, met amplitude verhouding 5 : 1 of 1 : 1, maximaal 0.5 %.

Kanteelspannings weergave: stijgtijd 3 micro S, doorschot max. 2.5 %.

ook heel sterk. Dit veranderde met de intrede van de pick-up; de versterker en luidspreker namen het zware werk van de naald voor een groot gedeelte over. Dit opende wijde perspectieven: de resultaten van een betere opnametechniek konden nu ook hoorbaar worden gemaakt. We zeggen: „konden”, omdat de meeste afspel installaties daartoe niet in staat waren. Ze bestonden, net als nu nog, in 't algemeen uit een matige of slechte pick-up en een radiotoestel.

In die vooroorlogse jaren legden slechts enkelen zich toe op een weergave, die zoveel mogelijk natuurgetrouw was. Zoals Edison pionierde op het gebied der geluidsoptname en weergave, pionierde in die jaren Unitran op het gebied der perfectie van de geluidskwaliteit. In 1938, dus nu 25 jaar geleden, introduceerde Unitran in Nederland het begrip High-Fidelity, als garantie voor de best-mogelijke getrouwheid der weergave.

Toen maakte Unitran al versterkers voor opname en weergave, die voldeden aan de hoogst bereikbare kwaliteitseisen. Maar ook de platenfabrikanten zaten niet stil. Hun verbeteringen van het opneem-procédé hielden gelijke tred met de betere weergavemogelijkheden. Na de oorlog ontstond, als tegenhanger van de bandspeler met zijn lange speelduur, de microgroef langspeelplaat, voor 33 en 45 toeren; al gauw werd de 78 toerenplaat als verouderd beschouwd. Andere plaatmaterialen, kleinere naalden met saffier of dia-

mant, lichtgewicht pick-ups, alles werkte mee, om de geluidskwaliteit steeds verder te verbeteren, en de plaatslijtage tot een minimum te beperken. Slechts weinige luisteraars profiteren echter van deze waarlijk grootse ontwikkeling vanaf de oude wasrol, via de plaat met een pook van een naald naar de artistieke en technische juweeltjes van vakmanschap, die in de moderne grammofoonplaat en de goede pick-ups zijn verwerkt. In de meeste gevallen houdt de HI-FI op bij de groeven van de plaat. Het begrip HI-FI is verguis en gedegradeerd tot een aanfluiting van wat het had moeten zijn: een garantie voor zeer getrouwe weergave. De weergavegewoonten in Nederland zijn over het algemeen niet veel beter dan voor de oorlog: een willekeurige pick-up, goed of slecht, een radiotoestel, of een draaitafel waar in een hoekje ook nog een versterkertje is weggewerkt, en soms ook nog een luidsprekertje. En alles heet HI-FI, tot lippenstiften toe. In het buitenland, en met name Engeland en Amerika schijnt men blijkens de vakliteratuur veel kritischer te zijn wat de weergave betreft. Dit is absoluut geen gevolg van betere techniek daar ten lande; soms zou men zelfs het tegendeel beweren. Als voorbeeld noemen wij de z.g. „Amerikaanse” stereo waarbij een orkest geen gesloten front vormt, maar een duidelijk links-rechts effect vertoont hetgeen in een concertzaal niet het geval is. De beruchte hoge tonen speakers produceren vaak een hevige vervorming hoorbaar aan een snerpende viool of trompet.

Als zo'n speakertje bovendien gecombineerd wordt met een zeer klein kastje (of plank) voor de lage frequenties kan van natuurgetrouwe weergave geen sprake zijn. Toch genieten dergelijke produkten meestal meer bekendheid door de overvloedige propaganda, dan de gespecialiseerde merken. Het bezwaar bij een goede installatie is vaak het formaat. Vooral wat de luidspreker betreft zijn weinig concessies mogelijk. Een contrabas is tenslotte niet groot omdat het zo decoratief staat in het orkest doch om een mooie volle lage toon te kunnen produceren.

De versterker echter kan heden ten dage wél klein worden gefabriceerd. Unitran is hierin wonderwel geslaagd. Dankzij het consequent toepassen van z.g. „printed circuits” is vooral de regeleenheid tot minimale afmetingen teruggebracht. De scheiding tussen regeleenheid en eindversterker biedt zowel technisch als uit het oogpunt van binnenhuisarchitectuur vele voordelen.

De regelversterker zal in veel gevallen in de huiskamer zichtbaar zijn en mag niet domineren. De Unitran voldoet qua afmeting en vormgeving ruim aan voornoemde eis.

De luidsprekercombinatie heeft wel wat hoofdbrekens gekost, doch in samenwerking met vormdeskundigen is er uiteindelijk een aantrekkelijk geheel ontstaan.

Geraffineerd, in een metalen voetje van het bekende profielbuis kan dit meubeltje in elke huiskamer een onopvallende plaats innemen zonder dat het ten koste gaat van de geluidskwaliteit. Dit kon worden bereikt door het toepassen van luidsprekers (drie) met zeer geringe in en uit-slingerver-schijnselen, brede frequentieband en een speciaal hiervoor ontwikkeld kruisfilter.

Omdat het hart van de installatie wordt gevormd door de versterkers van zeer hoge kwaliteit worden de technische gegevens ervan afgedrukt.

Hoewel het nominale vermogen van 12 watt ruim voldoende is voor huiskamerreproductie, werden eveneens versterkers ontwikkeld voor zeer grote vermogens (tot 250 watt) met dezelfde kwaliteitsnormen.

Rekening houdende met de smaak- (en budget) verschillen van het publiek hebben wij ons altijd beijverd op de hoogte te blijven van alle mogelijke apparatuur, vooral uit die landen die hierin de meeste ervaring en de beste reputatie hebben zoals Engeland, Amerika en Zwitserland.

De geluidsopnemers of bronnen zijn het begin van het gehele systeem en dienen een kwaliteit te bezitten, die in overeenstemming met de hoogste eisen is. De meest gangbare geluidsverwekker is nog steeds de pick-up met de plaat als medium. Het Decca element heeft reeds zijn weg gevonden naar de huiskamer van vele geluidsenthusiasten. Behalve het FFSS type, dat bij de entree van de stereoplaat zich onmiddellijk als de beste stereo pick-up ter wereld classificeerde is tevens een mono-uitvoering beschikbaar.

Deze pick-up's zijn van het magnetische type en hebben een naald-massa aan de tip van 1 milligram en daarbij een zeer grote compliantie. Plaatstijtage behoort bij het gebruik van deze pick-up's tot het verleden.

Ditzelfde geldt trouwens ook voor het veel goedkopere Decca Deram element; een keramisch stereo of mono pick-up element, zo vernuftig geconstrueerd, dat het eenwige bezwaar, dat aan deze elementen kleefde, van resonantiepieken en te grote bewegende massa opzij geschoven werden. Ook deze pick-up heeft een naaldtipmassa van 1 milligram en kan met circa 3 gram naalddruk spelen. Verder is dit element voordelig omdat men hiervoor een goedkopere versterker kan gebruiken als gevolg van het feit dat de spanningsafgifte van het element groter is (dus versterkergevoeligheid minder groot behoeft te zijn) en een ingangsimpedantie van 1 a 2 megohm automatisch zorgt voor de R.I.A.A. compensatie, zonder verdere filters. Als voorbeeld van een dergelijke versterker, die speciaal hiervoor is ontworpen, noemen wij de Rogers Cadet II stereo-versterker. Met het Deram element is men er zeker van dat de platen niet slijten of beschadigen terwijl het geluid (waar het toch om gaat) prachtig is. De arm is even belangrijk als het element! Met de SME arm hebben wij de meest verfijnde en universele pick-up arm gekozen: In de kop kan ieder element worden aangebracht; hoogte instelbaar, dwarsdruk gecompenseerd, voorzien van hydromechanische lift, instelbare fouthoek, instelbare langs- en dwars balans, balansgewicht ontkoppeld voor lage frequenties, kleine massatraagheid in twee lengten verkrijgbaar.

De naam Thorens is sedert tientallen jaren onverbrekkelijk verbonden

w. f. fellinglinga – auditrade, amsterdam:
universele draaitafel en stijve conus.

aan de beste platenspelers ter wereld. De meest universele draaitafel is de Thorens TD 124 waarop iedere arm zeer eenvoudig kan worden gemonteerd. De constructie is een zeer goed doordachte, het zware plateau en de unieke aandrijving garanderen een rumble en zwaevings-vrije weergave.

De beste combinatie is het Decca FFSS pick-up element, SME-arm en TD 124 draaitafel: een ongehoorde weergave; bedrijfs- en toekomst-zeker.

De Leak „Point One” versterker is de voor de huiskamer meest passende versterker. „Point One” wil zeggen 0.1 % vervorming bij 10 watt afgegeven vermogen, een eis die Harold Leak in 1945 introduceerde en die thans als maatstaf voor Hi-Fi wordt beschouwd. Aansluit- en regelmogelijkheden zijn bij deze versterkers talrijk te noemen: pick-up-radio-tape-reserve; hoge tonen regelaar, variabele regeling, lage tonen regelaar, balans regelaar, rumble filter, mono-



stereo schakelaar. Voor grotere vermogens heeft Leak een eindversterker van 25 of 2×25 watt (mono of stereo).

De luidspreker is de „hekkensluis” van de apparatuur en moet van zeer goede huize komen, wil het de elektrische trillingen, door pick-up en versterker voorgeschreven, in zuiver muzikaal accoustisch geluid omzetten. De Leak Sandwich luidspreker is een aperiodische kast met afmetingen van $30 \times 37 \times 65$ cm. De naam Sandwich komt van de speciale stijve conus constructie welke uit lag-



materiaal van een zeer licht gewicht bestaat. Deze constructie voorkomt de conus „break-up” welke bij niet-stijve conussen optreedt. Het frequentie-bereik is volledig, hetgeen voor de kleine afmetingen uniek genoemd mag worden.

Tenslotte zijn er de Lowther luidsprekers, die speciaal geconstrueerd zijn voor het gebruik in hoornkasten. Het geluid van deze combinatie is zeer effectief, men heeft slechts een deel van het versterkervermogen nodig om dezelfde geluidsindruk te verkrijgen. Daarnaast wordt door de kleine massa van de conus de dynamiek in de muziek onverminderd weergegeven. Het type Acoustia is de meest toegepaste in de huiskamer, terwijl de meest fantastische resultaten worden bereikt met de grote hoekkast, waarvan de hoorn een groterelengte heeft.

W. F. Fellinglinga.



c. heusen – amroh, muiden:
een grote kast wordt geweerd in de huiskamer.

Het behoeft geen betoog dat in de WW- of HiFi-keten de luidsprekers de belangrijkste plaats innemen. Het is dan ook raadzaam om van het beschikbare bedrag hieraan het grootste gedeelte te besteden.

Als geld en ruimte geen rol spelen dan is de Wharfedale type „AIRDALE” de aangewezen luidspreker-combinatie. Niet voor niets betiteld Mr. Briggs, de pionier op het gebied van luidsprekers, deze nog steeds als „THE MOST EXCELLENT COMBINATION”. Deze is opgebouwd uit de luidsprekers W15RS/Super, 8FS en Super 3 alsmede een 3 wegs scheidingsfilter. In de meeste huiskamers zal een dergelijk grote kast echter worden geweerd vooral bij stereo, waar twee eenheden nodig zijn. De firma Wharfedale heeft daarom gezocht naar een vervanging in kleinere behuizing met een nagenoeg gelijke prestatie. In dit streven is zij wonderwel geslaagd met het Type W3. Het betreft hier eveneens een 3 wegs luidspreker-systeem, echter uitgevoerd met een 30 cm basluidspreker (W15S12), een 12 cm middentoon luidspreker (Super 5) en een 10 cm hogetonen luidspreker (Super 2) alsmede een 3 wegs scheidingsfilter, allen ondergebracht in een fraaie en uiterst solide kast.

De afmetingen van de W3-kombinatie zijn 72 x 50 x 30 cm. Het frequentiebereik is recht van 30 tot 20.000 Hz bij een maximaal vermogen van 15 Watt.

De prijs van de combinatie ligt op 610 gulden, waarvoor men keus kan maken uit 4 houtsoorten: walnoten, eiken, mahonie en teak.

In de zojuist verschenen studio-stereo-platenspeler Miraphon 17 H (Elac) zijn alle eigenschappen aanwezig

voor een perfecte weergave. Met een pneumatische lift wordt de naald behoedzaam in de groef gebracht. Een zorgvuldig afgeschermd, speciale Pabst hysteresis-motor drijft het 2,6 kg zware non-ferroplateau aan. De Fidelio-versterker die 14 watt levert, is alom bekend en behoeft nauwelijks enige toelichting. Ingangsgevoeligheden tussen 4 en 400 milliwatt (5 ingangskanalen) en een bromniveau van —50 dB, een frequentiebereik van 30-30.000 Hz bij een ruisniveau van —60 dB en een harmonische vervorming van 1 % door een 14 dB tegenkoppeling vormen een garantie voor uitnemende weergave.

Elac, Wharfedale en Amroh vormen naar mijn inzicht mede door de jarenlange ervaring van Amroh een garantie voor werkelijkheidsweergave.



g. slot – philips, eindhoven:
van piccolo-hifi tot symphonie-hifi.

Ieder die zich een High Fidelity-installatie wil aanschaffen, moet op een gegeven moment een keuze maken. Overwegingen die bij elke keuze zullen meetellen, zijn: de afmetingen, het uiterlijk en de prijs van de installatie, punten die op zichzelf niet technisch zijn, maar dikwijls van doorslaggevend belang. Veel moeilijker is het echter om een keuze te maken gebaseerd op technische merites en zich pas bij de aanschaf, desnoods – of kunnen wij beter zeggen: „noodgedwongen” – te laten leiden door overwegingen van prijs

of uiterlijk. De moeilijkheden spruiten voort uit het feit dat het begrip „High Fidelity” niet duidelijk omlijnd is. Er bestaan bijna evenveel definities voor deze term als er mensen zijn die hierover discussiëren.

Indien men probeert onderdeel voor onderdeel grondig te analyseren, gebaseerd op een eigen definitie van „High Fidelity” dan kan men moeilijk komen tot een eenduidige definitie van wat „High Fidelity” nu werkelijk is.

Het probleem „Wat is High-Fidelity?” heeft mij reeds

bezig gehouden, sinds ik, eerst in het Amsterdamse Concertgebouw en daarna in het Academisch Genootschap te Eindhoven, vergelijkende proeven nam tussen directe muziek en muziek die eerst opgenomen was en daarna werd weergegeven. Deze proeven bewezen eenduidig dat het mogelijk was muziek zodanig op te nemen en weer te geven, dat een groot deel van een kritisch publiek het verschil niet of nauwelijks kon horen. Uit deze proeven bleek dat sommige mensen het natuurlijk altijd bestaande verschil gemakkelijker konden horen dan anderen terwijl verder bepaalde muziekinstrumenten moeilijker waren op te nemen en weer te geven dan andere muziekinstrumenten. Deze ervaring bracht mij op een gedachtenlijn die uiteindelijk heeft geleid tot het schrijven van een boek „Geluidskwaliteit”, dat dit voorjaar uitkomt. „High Fidelity” is niet een probleem van microfoons, versterkers, luidsprekers. Het is niet het probleem van „mooie” weergave. Weergave kan niet mooi zijn, want het woord weergave zegt het reeds: Het is niet een op zichzelf staand iets. Het doel van elke elektro-akoestische installatie is om geluid, meestal muziek of spraak, weer te geven dat soms op een andere plaats en soms op een ander tijdstip is geproduceerd. Dit oorspronkelijke geluid kan mooi of lelijk zijn. De weergave-installatie mag zich hiervan niets aantrekken. Deze moet *nauwkeurig* zijn.

De High Fidelity-installatie is dus eigenlijk niet meer dan een „Black-Box” tussen opneemstudio en weergeefruimte. Wat er in deze „Black-Box” gebeurt, interesseert ons pas naderhand, nadat wij vastgesteld hebben aan welke eisen van nauwkeurigheid van weergave deze „Black-Box” moet voldoen.

Wij mogen van een elektro-akoestische keten niet verwachten dat deze het daarin komende oorspronkelijke geluid met absolute nauwkeurigheid weergeeft. Dit is onmogelijk en trouwens ook niet nodig. Kleine afwijkingen zijn toegelaten. Wij zouden bij metingen aan de „Black-Box” tekortkomingen kunnen vaststellen, waarvan in de praktijk niets zal blijken, omdat deze tekortkomingen bepaald zijn bijv. met behulp van signalen die in de muziek nooit voorkomen of omdat deze tekortkomingen voor het gehoor niet waarneembaar zijn. Willen wij dus komen tot een praktische definitie van weergavekwaliteit, dan moeten wij eerst onderzoeken wat nu eigenlijk het geluid is, dat weergegeven moet worden, welke eigenschappen dat geluid heeft en vervolgens wat ons gehoor wel en wat het niet kan waarnemen. Onnauwkeurigheden in de weergave die door het gehoor niet kunnen worden waargenomen, tasten de natuurgetrouwheid der weergave niet aan.

Zo is van de muziek belangrijk om te weten wat het maximale geluidsniveau is dat voorkomt, welke frequenties er in voorkomen, het verband tussen maximale amplitude en frequentie, hoe de muzikale klank is opgebouwd, met welke nauwkeurigheid de stemming wordt aangehouden gedurende de uitvoering van een bepaald muziekwerk, met welke storende bijgeluiden aan de opneemzijde men heeft te rekenen, benevens nog akoestische overwegingen betrekking hebbende op de ruimtelijkheid van het geluid en de richtingsverdeling van de geluidsbronnen. Wat het gehoor betreft, is het dan interessant voor ons om te weten welke geluidsterkteniveaus verschillen kunnen worden geconstateerd, welke invloeden verschillen in geluidsterkte hebben op de manier waarop het geluid waargenomen wordt, hoeveel niet-lineaire vervorming nog juist niet kan worden geconstateerd, (hierbij rekening houdende met de verschillende graden van

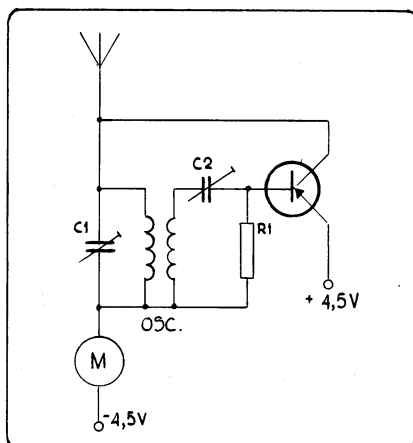


complexiteit die de klank kan hebben) welke afwijkingen in de totale weergavekarakteristiek kunnen worden gehoord en ook in welke frequentiegebieden afwijkingen toegestaan zijn, met welke nauwkeurigheid de toonhoogte moet worden weergegeven en welke fluctuaties van de toonhoogte („jengel”) toelaatbaar zijn, omdat zij niet worden gehoord. Dan moeten wij nog vaststellen welke niet gecorrleerde bijgeluiden, zoals dreun, brom en ruis nog kunnen worden toegelaten. Enige andere punten kunnen hier nog aan worden toegevoegd.

Het is wel duidelijk dat de zo vast te stellen eisen afhankelijk zijn van de omstandigheden, waarbij wij met omstandigheden hier bedoelen de aard van de weer te geven muziek en de eigenschappen van het gehoor van de betrokken luisteraar. De eisen zijn anders voor de weergave van een fluitsolo dan voor die van een symphonieorkest, doch ook voor een luisteraar met een zwak gehoor kunnen de eisen anders liggen dan voor een jongeman met prima oren. Bij het ontwerp of bij de keuze van een installatie kan men de weergave van een bepaald soort muziek voorop stellen. Moeilijker is het om bij het opstellen van een specificatie zich een voorstelling te maken van de eigenschappen van het gehoor van diegene voor wie de installatie bestemd is, Van verschillende gehoreigenschappen bestaan statistische gegevens, waaruit men kan aflezen hoeveel procent van de bevolking een bepaalde gehoordrempel heeft, bijv. voor zeer zwakke geluiden of voor jengel en ook nog voor een aantal andere eigenschappen. Indien men er echter van uit gaat dat een High Fidelity-installatie meestal wordt gebruikt in het gezin, waarin dus voorkomen een man, een vrouw en een aantal kinderen, dat dit gezin ook bezoekers zal hebben, dan is het een verstandige maatregel om bij het vaststellen van toelaatbare afwijkingen uit te gaan van de categorie met de scherpste oren, welke ongeveer 5 % van de totale bevolking uitmaakt.

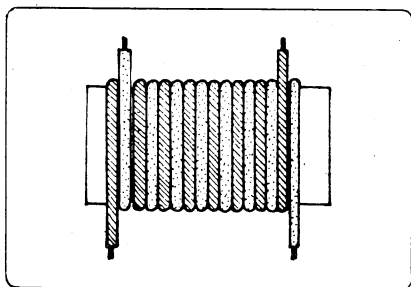
Hierop voortredenerende zou men ook kunnen zeggen dat men dan bij de vaststelling van de specificatie verder het beste uit kan gaan van de „Symphonie der Duizend,” omdat, indien men op deze massale muziek een specificatie vaststelt, men er zeker van is dat ook alle andere muziek tot in de perfectie zal worden weergegeven. Dit is echter niet helemaal juist. De eisen wat betreft bijgeluiden en jengel bijv., maar ook wat betreft vervorming van een installatie, kunnen bij

Vervolg op pag. 359



DRAADLOZE MIKROFOON

Met eenvoudige middelen kan een mikrofoon draadloos worden geschakeld. Het voordeel is duidelijk. De vaak hinderlijke draad kan vervallen. Een PTT-vergunning zal



voor een dergelijke installatie moeten worden aangevraagd, ondanks het zeer lage stralingsbereik van de zender.

De zender werkt in de 40-50 meter-band en kan een afstand van 10-20 meter overbruggen. Een normale ontvanger met KG-bereik kan voor de ontvangst worden gebruikt.

Een hoogfrequenttransistor werkt het beste, waarbij de waarde van R_1 , afhankelijk van het gebruikte transistortype tussen 150 en 300 kilohm ligt. Toch blijken ook sommige laagfrequenttransistors op deze frequentie te oscilleren. Uitproberen is dan noodzakelijk. De beide trimmers kunnen 100pF zijn. De spoelen worden elk met 8 windingen op een spoellichaam, b.v. karton van 55 mm diameter gewikkeld. Ook een kleinere diameter is mogelijk, doch dan

zal het aantal windingen groter worden. Op een ferrietstaafje volstaan 2×7 windingen. De mikro-

foon kan zowel laagohmig dynamisch alsook een luidspreker of een koolmike zijn (PTT-kapsel).

BRENELL TAPEREORDER

De machine heeft gescheiden koppen voor wissel, opname en weergave, de beide laatste met onafhankelijke justermogelijkheden.

De koppen kunnen twee sporen beschrijven in vier snelheden, n.l. 38, 19, $9\frac{1}{2}$ en $4\frac{3}{4}$ cm/sec.

Drie motoren verzorgen de bandbewegingen en nemen het grootste gedeelte van de 120 watt op, die als totaalverbruik wordt opgegeven.

Wow en flutter liggen bij 38 cm onder 0.05 %, maar zelfs bij $4\frac{3}{4}$ cm wordt de 0.25 niet overschreden.

Deze getallen zeggen weinig, maar een testrapport van Alan Beaumont in Taperecording Magazine van mei 1962 vermeldt dat na een langdurig en intensief gebruik (1.000 bedrijfsuren) deze waarden nog niet werden overschreden. Vooral dit klasseert Brenell onder de professionele recorders.

De versterkers hebben een karakteristiek die binnen 3dB loopt van 25 tot 25.000 Hz.

Bij de huidige stand der techniek is de versterker geen probleem meer. De zorg hieraan door Brenell besteed, geeft een frequentiebereik van 40 tot

20.000 Hz bij 38 cm, tot 18.000 bij 19 cm, tot 13.000 bij $9\frac{1}{2}$ cm en tot 6.000 Hz bij $4\frac{3}{4}$. Al deze getallen binnen ± 3 dB. Het spreekt vanzelf dat, waar de mechanische vervorming door rumble, wow en flutter zo laag zijn, ook de elektrische vervorming uitermate laag is gehouden. Het uiterlijk van de machine mag dan wat minder aanspreken, de technische eigenschappen liggen zeer hoog. Mede hierdoor zal het mogelijk geweest zijn de prijs onder 1.000 gulden te houden.

In professionele kringen staat de Brenell hoog aangeschreven en dat niet om de fijne technische snufjes. Ze zijn er echter vele:

Met twee schroeven is het dek snel los te maken en door de lange verbindingsdraden voor de service te lichten. De bedieningsknoppen maken het mogelijk de tape van de capstan en van de wiskop te lossen. Ook wordt tijdens het versneld spoelen de band losgemaakt van de koppen en de capstan, waardoor 400 meter in 45 seconden kunnen worden omgespoeld.



RC

OSCILLATOREN

Er bestaan drie typen oscillatoren met R en C, die veelvuldig toepassing vinden en wel, de brug van Wien, de parallel-T-schakeling en de RC- of CR-ladder.

Van een ander karakter zijn de multivibratorschakelingen.

Een oscillator verkrijgt men als voldoende positieve terugkoppeling van de uitgang naar de ingang van een versterker aanwezig is.

Een multivibrator is wel het meest eenvoudige voorbeeld; de in- en uitgang zijn door het gebruik van een dubbele versterker 360 graden in fase gedraaid en kunnen dus eenvoudig met elkaar worden verbonden om een oscillator te verkrijgen. De multivibrator heeft zijn eigen problemen en we zullen hierop later terugkomen.

De brug van Wien kan zo worden berekend, dat de uitgangsspanning nul is bij een bepaalde frequentie. Indien een dergelijk filter tussen de in- en de uitgang van een versterker wordt geplaatst zal terugkoppeling plaatsvinden voor alle frequenties, behalve die ene, waarop het filter is berekend. Daarbij zal negatieve terugkoppeling een frequentie-afhankelijke versterker en positieve terugkoppeling een oscillator doen ontstaan.

Een dubbel T-filter heeft dezelfde eigenschap, met dien verstande dat aparte positieve terugkoppeling niet nodig is. De onderdelen van het filter kunnen namelijk zodanig worden gedimensioneerd, dat de in- en

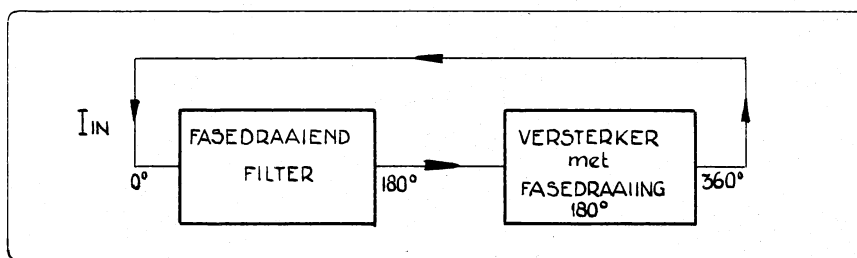


Fig. 1. Genereren zal ontstaan als de in- en uitgang van het gehele circuit gelijk in fase zijn en de versterker de verliezen van het filter compenseert.

uitgang van het filter in tegenfase zijn. De fasedraaiing van de versterker en diens versterking zijn voldoende om oscillatie te bewerkstelligen.

De verliezen in het filter zijn frequentie-afhankelijk en de werkfrequentie zal dan ook niet gemakkelijk te berekenen zijn.

In figuur 2 is de brug van Wien gegeven, die in balans is, als

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{R_3}{R_4} - \frac{R_1}{R_2} \quad \text{en}$$

$$\omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 = 1$$

Het dubbel T-filter uit figuur 3 geeft een uitgangssignaal nul, als

$$\frac{C_3}{C_1 + C_2} = R_3 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad \text{en}$$

$$\omega^2 C_1 C_2 R_3 (R_1 + R_2) = 1$$

De T-brug, die in figuur 4 wordt getoond, geeft geen volledige nul-uitgang, maar zal een sterke verzwakking geven bij:

$$\omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 = 1$$

Deze T-brug is natuurlijk aantrekkelijk en zal meestal zo worden geschakeld, dat $C_1 = C_2$ en $R_1 =$ veel groter dan R_2 (tenminste 100 maal).

RC- OF CR-LADDER

Een eenvoudig en zeer goed filter is de RC-ladder.

De RC- en CR-ladders zijn van hoge precisie en kunnen vooruit worden berekend. De ingang van het filter is precies in fase gedraaid, terwijl het

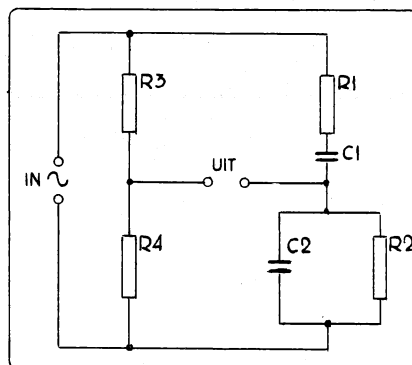


Fig. 2. Als de brug van Wien in balans is (zie tekst) zal de bepaalde frequentie aan de uitgang niet optreden.

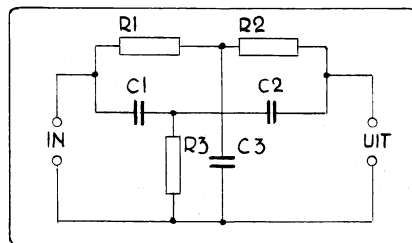


Fig. 3. Het dubbele T-filter heeft dezelfde eigenschappen als de brug van Wien, doch kan bij juiste berekening juist een doorlaatfilter zijn voor die ene frequentie.

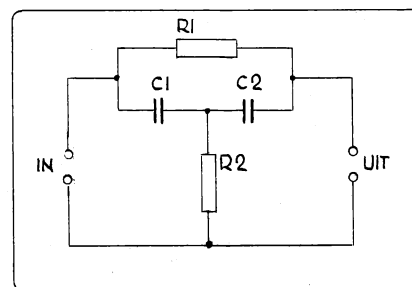
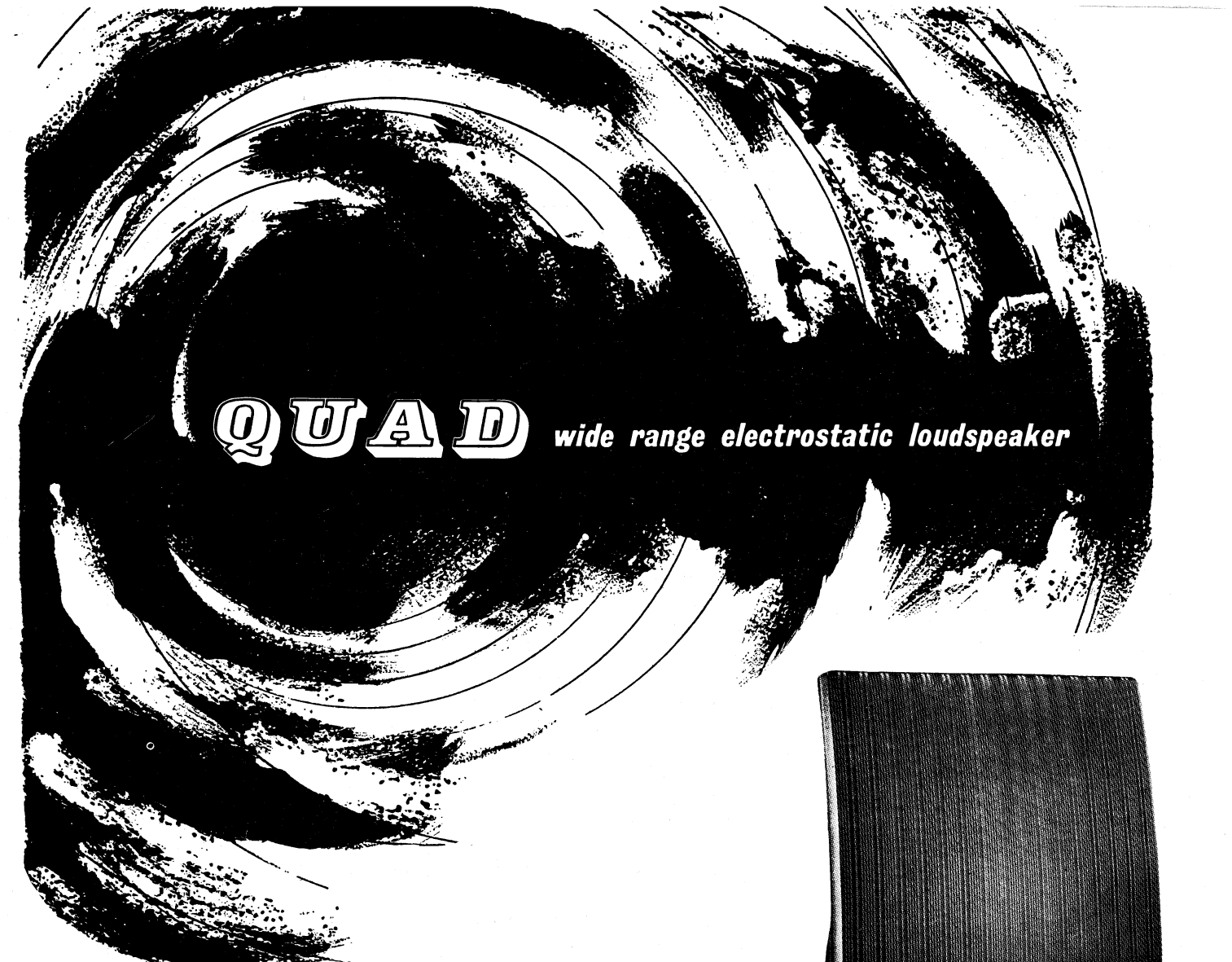


Fig. 4. Een vereenvoudigd T-filter heeft een grotere bandbreedte en geen volledige nul-output. Toch kan de schakeling in een oscillator nuttig zijn.



QUAD *wide range electrostatic loudspeaker*



QUAD

electrostatistische luidspreker, versterkers, tuners

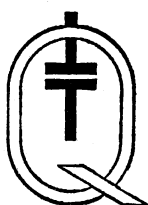
ADC

pick-up-systemen

KEF

compacte high-fidelity luidsprekers

Litesold & Adamin precisie- en miniatuur soldeerboutjes



TransTec - Rotterdam

Folders met afbeeldingen, specificaties en prijzen:

Showroom en werkplaats: Witte de Withstraat 7, Tel.: 010-13 06 45.
Administratie (ook na 18 uur): Molenlaan 218, Tel.: 18 71 70.

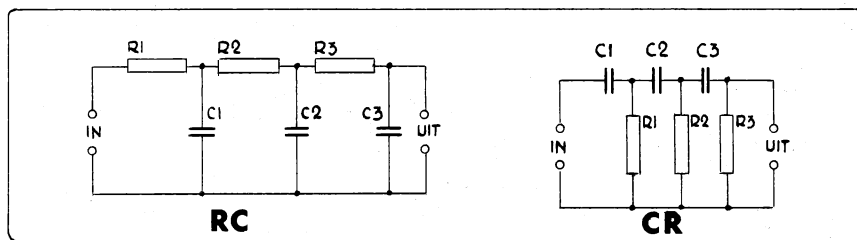


Fig. 5. Door de meestal variërende spanningsbron wordt de RC-ladder, waarvan R_1 desgewenst de inwendige weerstand van de spanningsbron kan zijn, is de berekening van dit filter moeilijker.

Meestal wordt de voorkeur gegeven aan de CR-ladder (b), die uit in de pijlrichting oplopende waarden kan worden opgebouwd om de verzwakking te verminderen. De belasting van de uitgang moet overeenkomstig zijn.

	R-C		C-R	
	A_1	k_1	A_2	k_2
3	29	0.3898	29	0.06497
4	18.37	0.1902	18.37	0.13315
5	15.43	0.1176	15.43	0.2154
6	14.12	0.0810	14.12	0.3127

verlies ook vaststaat en afhankelijk is van het aantal secties en van de opbouw van de ladder (oplopen in waarde der onderdelen of uniformiteit der secties).

Indien de ladder met de in- en uitgang van een versterker wordt gekoppeld zal oscillatie optreden, mits de versterker fasekerend is en voldoende versterking heeft om het verlies van het filter goed te maken.

Figuur 5 toont de beide ladders, die een fasegedraaide uitgang leveren voor een nauwkeurig te berekenen frequentie.

Het laddernetwerk is vooral bij transistorschakelingen geliefd door de eenvoud en de grote stabiliteit van de oscillator. Een filter met drie trappen heeft een verzwakkings-

factor van 29, zodat de gebruikte versterker dit verlies minstens moet goedmaken. Daarom wordt de toepassing van meer trappen en/of trappen met ongelijke waarde aanbevolen.

De analyse van een filter met meer dan drie trappen en met „ongelijke treden” is nagenoeg onuitvoerbaar. De frequentie kan dus het best experimenteel worden bepaald, na eerst benaderend rekenwerk. Volgens proefnemingen van F. Butler wordt de verzwakking belangrijk minder bij het gebruik van meer dan 3 secties. Ook indien de weerstand of reactantie van sectie 1 kleiner is dan die van $R_2 C_2$ en deze weer kleiner dan $R_3 C_3$ zal er minder verlies optreden. In dat geval oefent namelijk elke

volgtrap minder belasting uit op zijn voorganger dan wanneer ze met gelijke waarden zouden zijn opgebouwd.

De eigenschappen van ladderfilters worden meestal uitgedrukt in de frequentie-coëfficiënt k en verzwakkingsfactor A .

De verzwakkingsfactor is eenvoudig de verhouding tussen uitgangs- en ingangsspanning. De factor k maakt het mogelijk de frequentie te berekenen en wel door $f = k/CR$.

In de tabel van figuur worden door Butler berekende factoren genoemd voor 3, 4, 5 en 6-traps filters. Hierin wordt k_1 genoemd voor de RC- en k_2 voor de CR-ladders. In al die gevallen is het opmerkelijk, dat $4 \pi^2 k_1 k_2 = 1$, zodat als men de gegevens van de ene ladder kent, die voor de tweede ladder gemakkelijker zijn te berekenen.

Daaruit zal dan blijken, dat de frequentie van de RC-ladder in drie trappen zes keer zo groot is als die van de CR-versie en dat de 6-traps RC-ladder vier keer zo klein is als zijn CR-zusje. De verzwakkingsfactor is voor beide typen hetzelfde.

Indien echter het eerder genoemde verloop in de waarde wordt toegepast zal deze verzwakking worden ver-

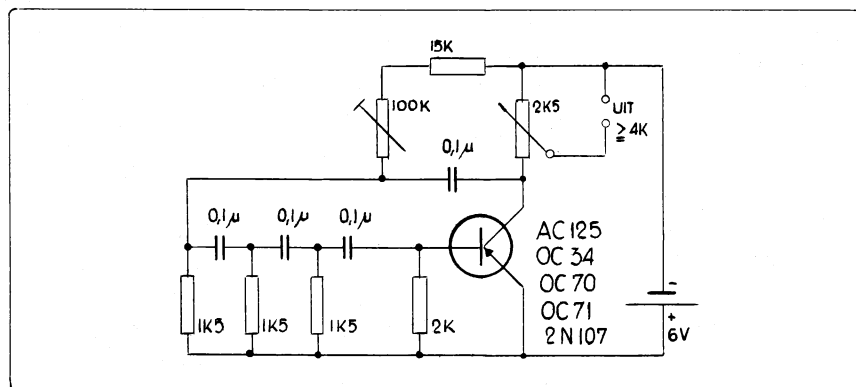


Fig. 6. Voorbeeld van een eenvoudige oscillator met RC-ladder, die met elke transistor voor 1000 Hz kan worden gebouwd.

R (kΩ)	C _{2,3} (μF)	C ₁ (μF)	f (c/s)
1.2	0.1	0.5	130
2.2	0.1	0.5	89
4.4	0.1	0.5	52
10	0.1	0.5	31
47	5	0.5	1.5
47	5	2.5	0.5

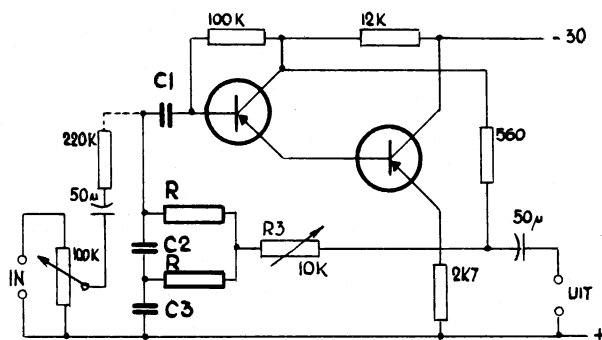


Fig. 7. ULF-oscillator voor frequenties beneden 1 Hz. Indien de stippellijn wordt doorgetrokken, ontstaat een selectieve versterker voor deze frequenties. Deze ingang kan aan elke oscillator worden toegevoegd. Zodra deze even onder het oscillatiepunt is ingesteld (met R₃) is deze schakeling veranderd in een doorlaatfilter.

laagd. Indien elke trap een verwaarloosbare belasting vormt op de voorgaande, zal de factor A 8, 4, 2.84 en 2.37 worden voor respectievelijk 3-, 4-, 5- en 6-trapsladders.

De berekening met behulp van de k-factor blijft mogelijk indien men het RC-produkt van elke trap gelijk houdt (zie voorbeeld fig. 6).

Het voordeel van de ladder is wel, dat deze een bijna volmaakte sinusvorm oplevert. Hetzelfde geldt ook wel voor het dubbel-T-filter. Hoe hoger de frequentie wordt, des te groter wordt immers de tegenkoppeling, zodat harmonischen op sterke wijze worden onderdrukt. Het is dan ook niet moeilijk een goede oscillator te maken met één bepaalde frequentie. Figuur 6 geeft hiervan een voorbeeld.

Moeilijker wordt het echter, als we een variabele frequentie willen op-

wekken. Bij een drie- of viervoudige ladder komt dit neer op 4 potentiometers op één as, waarbij een frequentiegebied van 1 tot 20.000 Hz bovendien nog een omschakelen van de condensatoren in minimaal 5-6 trappen nodig is.

Voor frequenties lager dan 1 Hz zijn bijzondere maatregelen nodig om brom en ruis te voorkomen. De schakeling uit figuur 7 moet zorgvuldig worden afgeschermd, maar kan met R = 47 kΩ en C₁ = C₂ = C₃ = 100 μF een frequentie van 1/80 Hz ofwel 1 periode per 80 seconden

geven. Op de schrijver aangesloten zal de pen een zuivere sinusoidale lijn tekenen. Een frequentie van 1 Hz is bereikbaar met een waarde van 5 μF voor C₂ en 3 en van 1 μF voor C₁. De potmeter R₃ dient om de oscillator net tot genereren te brengen voor de beste sinusvorm. Indien deze potmeter op net nog niet oscilleren is ingesteld, wordt een scherp doorlaatfilter verkregen, waarvan de bandbreedte dus met R₃ wordt geregeld. De ingangskring uit figuur 8a wordt hiertoe benut als versterker-ingang.

Met twee transistors

Met twee transistors is de 360° fase draaiing direct verwezenlijkt, terwijl de versterkingsfactor ruim voldoende is om wat de frequentie-bepalende onderdelen aan verzwakking op-

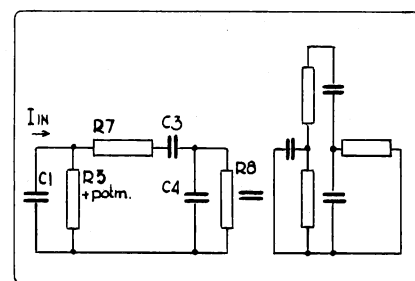
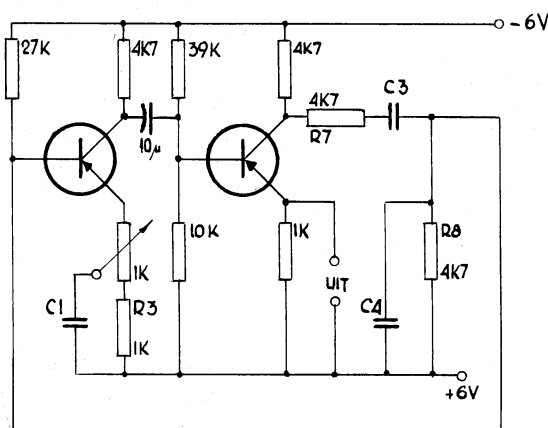
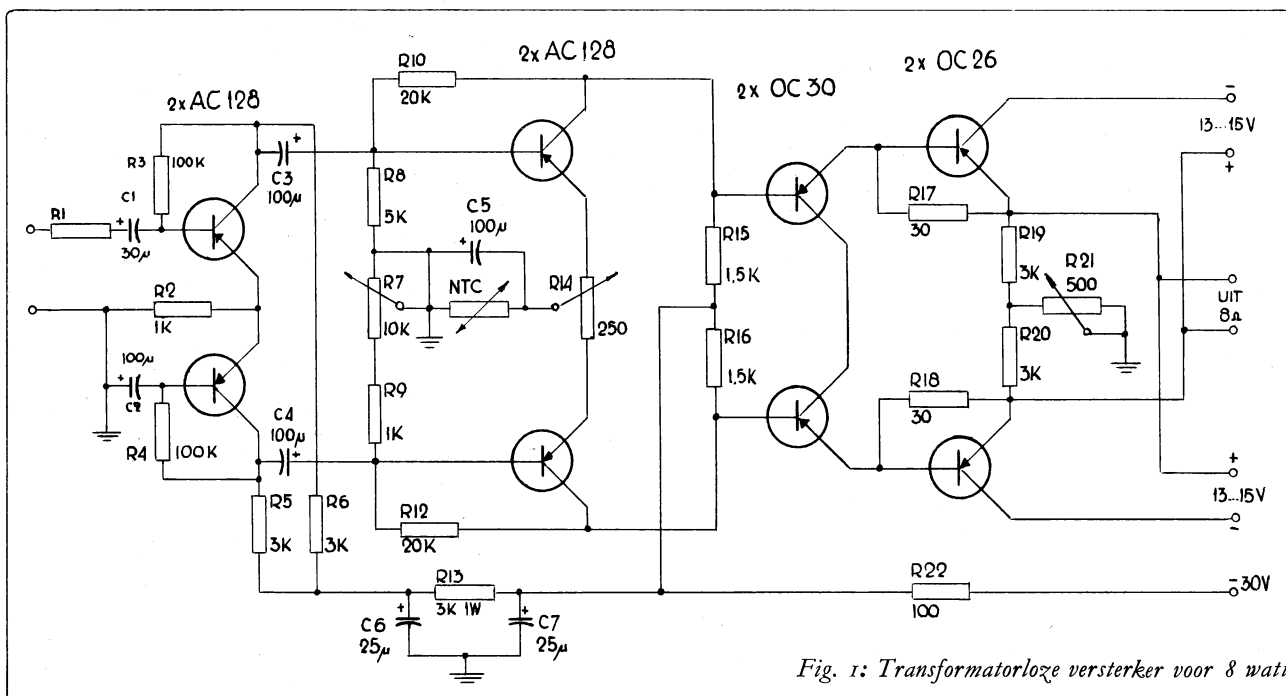


Fig. 8. Oscillator, waarbij de volledige 360° fase draaiing wordt verkregen door een tweede transistor. In figuur 8a wordt het frequentiebepalende gedeelte nog eens gegeven, waarbij het dubbel-T-filter in een oogwenk te herkennen is.



Trafolees met transistors

Twee schakelingen van transistor-versterkers met groot vermogen en zonder transformatoren

De versterker in figuur 1 werkt volgens het balans-parallel principe, dat ook in de buizentechniek wel bekend is onder de benaming PPP.

In figuur 2 is een sterk vereenvoudigd schema van de eindtrap gegeven. Hierin is de luidspreker in een brugschakeling opgenomen als nul-indicator met de eindtransistors en twee gescheiden voedingsbronnen in de brugarmen.

Door balanssturing zullen beide transistors dezelfde invloed op de luidspreker uitoefenen. Aangezien de beide voedingen niet geaard zijn, zal voor de rest van de versterker een derde bron nodig zijn. In figuur 1a is aangegeven hoe dit praktisch kan worden opgelost.

De ingangstrap van de versterker werkt gelijk als fase omkeertrap door emitterkoppeling (in de buizentechniek bekend als kathodekoppeling). Met de regelweerstand R7 wordt de gelijkspanning voor beide takken zo ingesteld dat er van gelijke versterkingsgraad sprake is. Met R14

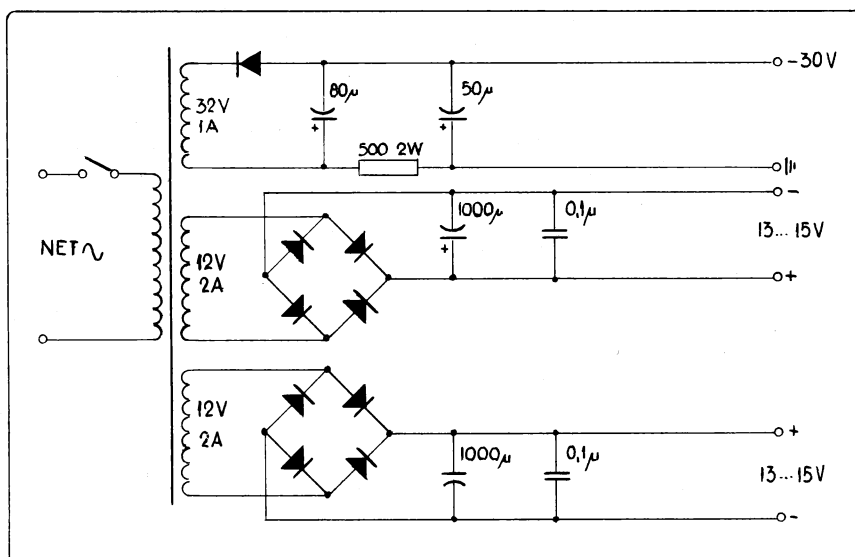


Fig. 1a. Netvoeding voor de 8 watt-versterker.

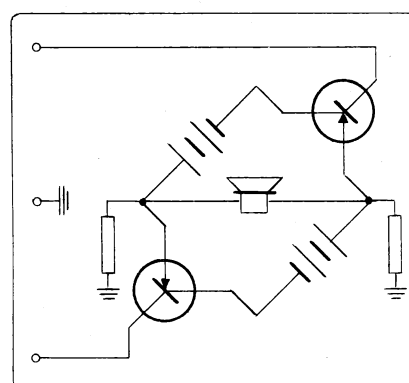
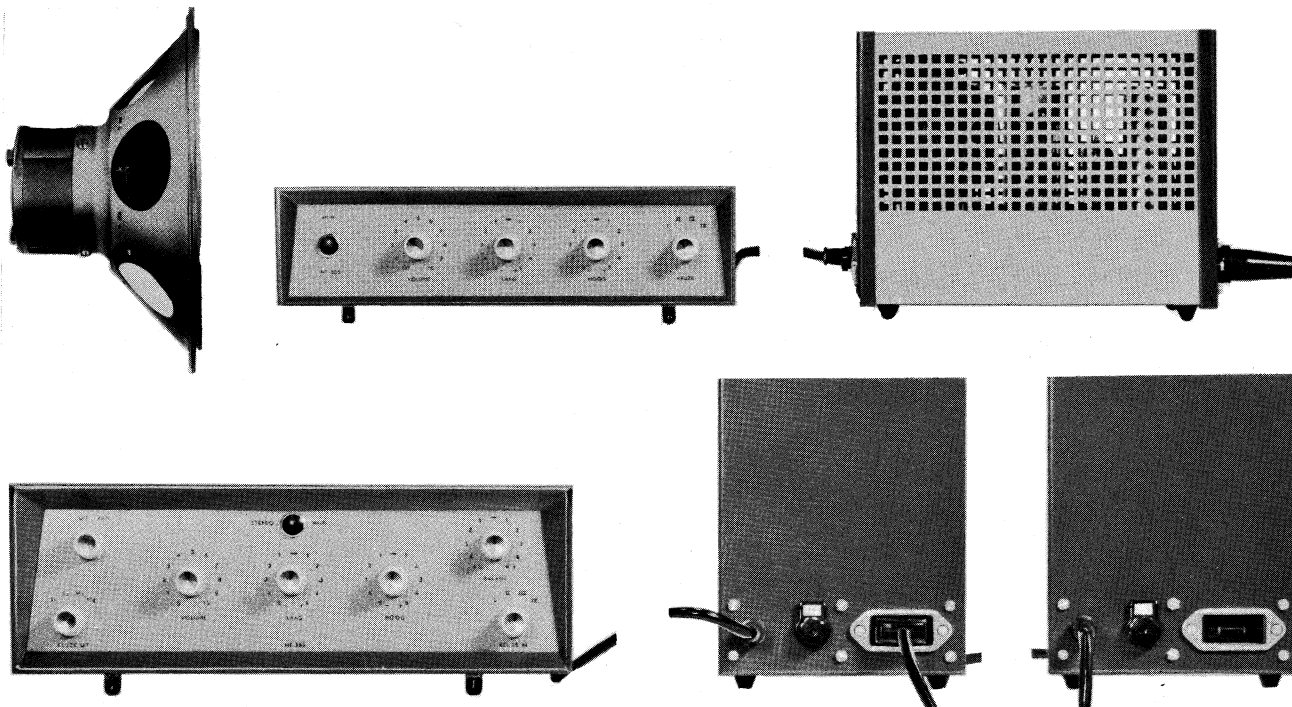


Fig. 2: Vereenvoudigde schets van figuur 1.



Philips Bouwdozen en Luidsprekers voor Hi-Fi

Wie werkelijk Hi-Fi verlangt, vindt in het unieke Philips programma - bouwdozen en luidsprekers voor Hi-Fi - praktisch elke mogelijkheid die hij zich wensen kan.

Bouwdozen voor Hi-Fi versterkers

MONO

Complete versterker HF 302 voor hoogohmige luidsprekers (f 155.-)

Stuurversterker HF 305 met afzonderlijke eindversterker HF 303 voor hoogohmige luidsprekers (f 103.- + f 103.-)

Stuurversterker HF 305 met afzonderlijke eindversterker HF 304 voor laagohmige luidsprekers (f 103.- + f 115.-)

STEREO

Stuurversterker HF 306 met twee afzonderlijke eindversterkers HF 303 voor hoogohmige luidsprekers.

(f 178.- + 2 x f 103.-)

Stuurversterker HF 306 met twee afzonderlijke eindversterkers HF 304 voor laagohmige luidsprekers.

(f 178.- + 2 x f 115.-)

Schema's van Hi-Fi versterkers voor zelfbouw vindt u ook in de uitgave „Schakelingen voor amateurs” (f 1.50).

Verkrijgbaar bij de erkende onderdelenhandel.

Luidsprekers voor Hi-Fi

6 watt	-	AD 4800 M	10 %	-	5 Ω	-	tot	18.000 Hz	-	20½ cm Ø	-	f 34.-
	-	9710	5 %	-	7 Ω	-	tot	15.000 Hz	-	21½ cm Ø	-	f 36.-
	-	9710 M	4,5 %	-	7 Ω	-	tot	20.000 Hz	-	21½ cm Ø	-	f 40.-
	-	9710 A	2,8 %	-	800 Ω	-	tot	15.000 Hz	-	21½ cm Ø	-	f 41.-
10 watt	-	9710 B	2,8 %	-	400 Ω	-	tot	15.000 Hz	-	21½ cm Ø	-	f 41.-
	-	9710 AM	2,8 %	-	800 Ω	-	tot	20.000 Hz	-	21½ cm Ø	-	f 45.-
	-	9710 BM	2,8 %	-	400 Ω	-	tot	20.000 Hz	-	21½ cm Ø	-	f 45.-
	-	AD 4000 M	6 %	-	7 Ω	-	tot	18.000 Hz	-	26 cm Ø	-	f 38.-
20 watt	-	AD 4200 M	7 %	-	7 Ω	-	tot	18.000 Hz	-	31½ cm Ø	-	f 50.-
	-	AD 5200 M	14 %	-	7 Ω	-	tot	18.000 Hz	-	31½ cm Ø	-	f 78.-

Bouwtekeningen en karakteristieken van kasten vindt U ook in de uitgave „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw” (f 1.10)

Verkrijgbaar bij de erkende onderdelenhandel.

327.22

Op briefkaart plakken en zenden aan:
Philips Nederland n.v.
afd. Publiciteit
Eindhoven

BON

Zend mij uitvoerige gegevens van:

- ☐ Philips bouwdozen en luidsprekers voor Hi-Fi
☐ Overige Philips bouwdozen

☐ _____

naam _____

adres _____

woonplaats _____



PHILIPS

wordt de signaalswisselspanning gesymmetreerd en met R_{21} kan het werkpunt van de beide eindtransistors worden ingesteld.

Quasi-komplementaire Versterker

Zoals wij in het vorige nummer hebben geschreven is de ideale versterker wel die met komplementaire symmetrie. Bij een juiste dimensionering en een volledige symmetrie is een maximale stroomtegenkoppeling mogelijk.

Dergelijke NPN-PNP-paren voor zeer grote vermogens zijn echter zeer kostbaar. Er zijn dan ook een aantal schakelingen bekend, die gebruik maken van de symmetrische eigenschappen in voortrappen met het opvoeren van het vermogen in een emitter-volger-schakeling: Tr 4 volgt Tr 2 en Tr 5 volgt Tr 3. Aangezien de uitgangssignalen in Tr 2 en Tr 3 aan elkaar tegengesteld zijn, zal op punt B balans optreden. Aannemende, dat Tr 4 en Tr 5 een gelijke stroom voeren, kan men zich voorstellen, dat Tr 1 een positieve collectorstroom voert bij een positief ingangssignaal. De transistors Tr 2 en Tr 3 zullen dan een aan elkaar tegengestelde stroom voeren. De impedantie van Tr 2 zal lager worden en Tr 4 krijgt een grotere basisstroom.

Tezelfdertijd zal de impedantie van Tr 3 stijgen (npn) en de basisstroom van Tr 5 hierdoor kleiner worden. Het resultaat is dus een grotere collectorstroom in Tr 3 en een kleinere in Tr 5.

Het momentele verschil in deze collectorstromen zal aan punt B het wisselspanningssignaal leveren. De impedantie op dit punt is zo laag, dat het er niet toe doet of een 3, 5 of 10 ohms luidspreker wordt aangesloten. Het vermogen is ongeveer 6 watt bij 40 volt; door een hogere voedingspanning kan dit vermogen worden opgevoerd.

Het frequentiebereik is door de di-

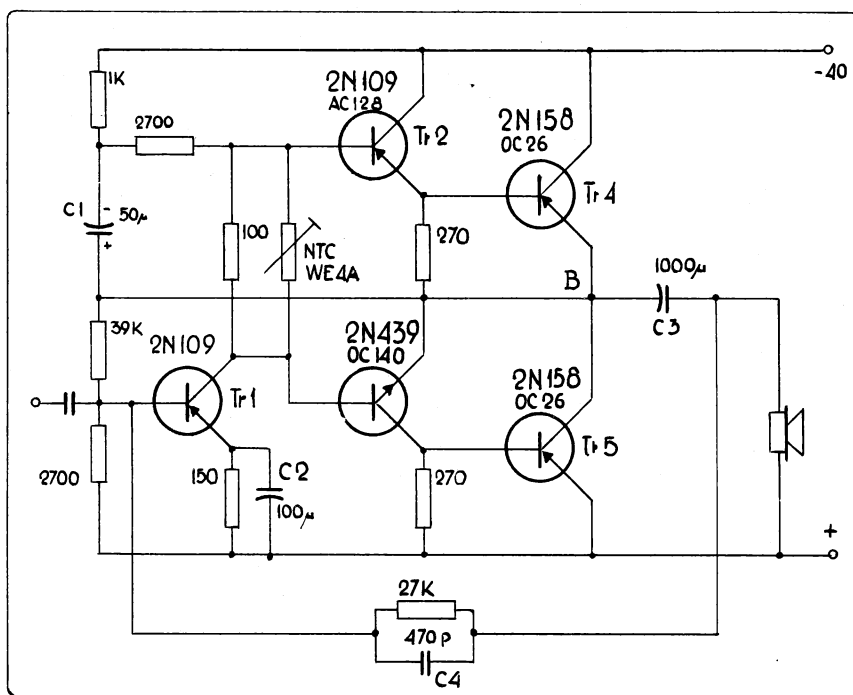


Fig. 3: Quasi-komplementaire versterker voor 6 watt.

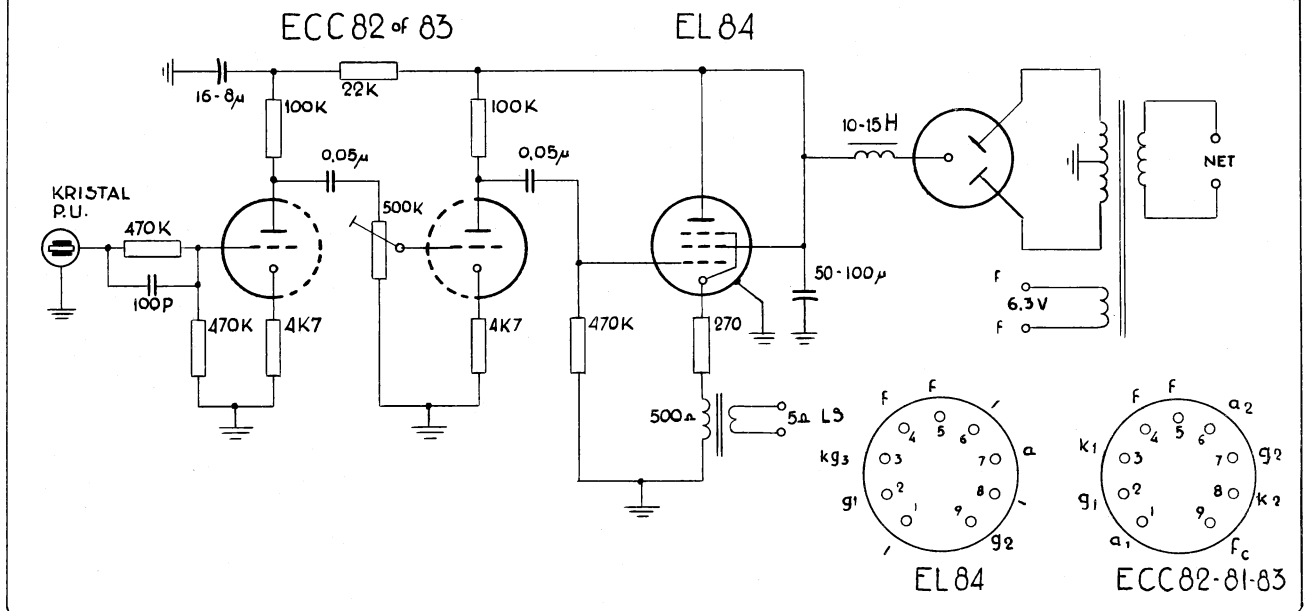
rechte koppeling natuurlijk vrij breed van 30 tot 15.000 Hz binnen 1½dB. De vervormingsfactor is in ieder geval kleiner dan 1 %, doch kan bij een zo gunstig mogelijke symmetrisering tot 0,5 dalen. Een tegenkoppeling met C4 (470 pF) tegen HF-oscilleren bevordert deze gunstige eigenschappen.

De thermistor (NTC-weerstand) dient voor temperatuurstabilisatie.

De condensator C3 dient om een enkele voedingsbron te houden. De ingangsimpedantie van de versterker is laag en vereist een emittervolger bij de voorversterker.

Lit: Electronics, Sept. '56.
Pop. Electronics, Oct. '61.





KATHODEVOLGER EINDTRAP

In een enkelvoudige eindtrap ligt de vervormingsfactor meestal in de buurt van 10 %. Door deze trap als kathodevolger te schakelen kan dit percentage tot belangrijk minder dan 1 worden teruggebracht.

Het nadeel is echter, dat ondanks hetzelfde opgenomen vermogen, slechts 1 watt nuttig uit de trafo komt. Omdat in een kleinere huiskamer meestal toch niet meer dan 100

milliwatt nodig is en een voedings-trafo voor 50-60 mA meestal voorhanden is, kan de schakeling nut hebben voor hen, die met een kleine beurs en weinig elektronische kennis toch prijs stellen op een goede weergave.

De schakeling dient voor een kristal- of keramische pickup en is geenszins kritisch. Ingangsgevoeligheid 0.1 volt. Zonder wijzigingen in het

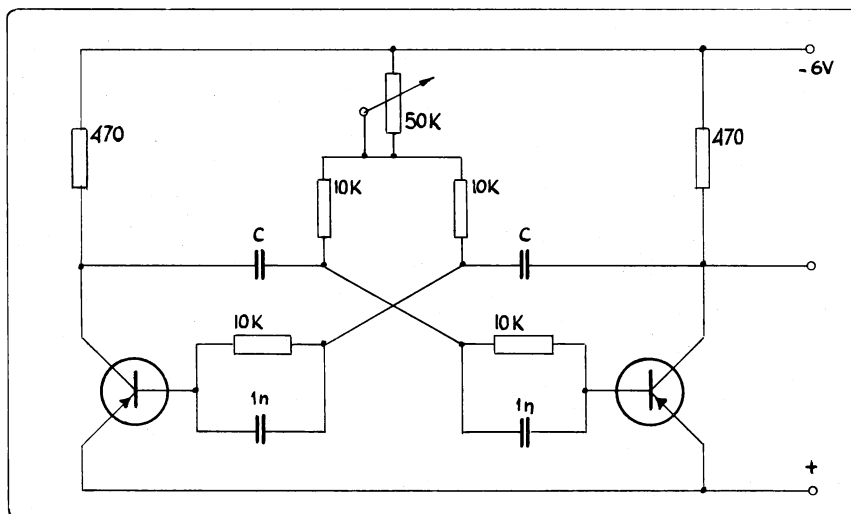
schema kan evengoed een 6V6 voor de eindversterker worden gekozen. De uitgangstrafo is in dit geval een zg. lijnuitgang, die door zijn eenvoud en geringe koperinhoud goedkoop verkrijgbaar is. De voedingspanning is 280-300 volt en is eveneens niet kritisch.

Voor stereo is deze versterker bij uitstek geschikt. De volumeregeling moet dan een dubbelpotmeter zijn; voor de voeding kiese men een trafo die 100mA kan leveren.

MULTIVIBRATOR

De transistormultivibrator is wel de meest eenvoudige oscillatorschakeling, die bestaat. De uitgangsspanning is blokvormig, afhankelijk van de

frequentie en de gebruikte transistors. Door het verwisselen van condensatoren kan de werkfrequentie in een zeer breed gebied worden veranderd.



Wanneer C ongeveer 10.000 microfarad is, zal de frequentie 0.0025 Hz zijn, hetgeen overeenkomt met een periodenduur van 7 minuten. Als C een waarde heeft van 350 pF zal de frequentie 100 kHz zijn.

De RC-filters in de basis van beide transistors dienen om stijg- en afvaltijden tot minder dan 1 microseconde terug te brengen, terwijl hierdoor ook de dagglooiing niet meer dan 3 % van de uitgangsspanning zal zijn.

Bij het omschakelen naar andere frequenties zal de potmeter R1 moeten worden bijgesteld tot de uitgangsspanning zijn optimale vorm heeft. Voor frequenties boven 30 kHz is dit niet nodig. Elke transistor zal zich voor deze schakeling lenen, maar voor zo recht mogelijke flanken bij zo hoog mogelijke frequenties is het beter schakeltransistors of hoogfrequenttypen te kiezen.

HIFI merken puzzel

edse fabriek Swema (Van C
ag) brengt sedert kort een

Horizontaal worden de merken ingevuld van bekende hifi-produkten uit binnen- en buitenland.

In de verticale balk, die sterker is omrand (zie pijl) ontstaat dan een begrip, dat onverbrekkelijk met high-fidelity is verbonden.

In elk merk is één letter aangegeven om de oplossing te vereenvoudigen. In het volgende nummer wordt de oplossing verstrekt.

OPLOSSING

van de kruiswoord uit het vorige nummer

Horizontaal:

1 mumetaal; 6 afvallen; 11 fel; 13 ellips; 15 noval; 17 kromme; 19 fl; 20 n.t.c.; 21 gom; 22 bg; 24 el; 26 super; 29 sd; 31 a.s.r.; 33 lor; 35 s.e.r.; 36 daf; 38 Ada; 40 ne; 41 bases; 43 lenig; 45 ir; 46 Draad; 47

Elektronisch orgel

Kristalpickupelement.

Draaitafel.

Bandspeler.

Condensator-p.u.-element.

Dynetic-stereo-element.

Luidsprekers (Engels).

Luidsprekers (Ned.).

Prof. bandspeler.

F.m.-tuners (Duits).

Microfoons (Ital.).

Luidsprekers (goud).

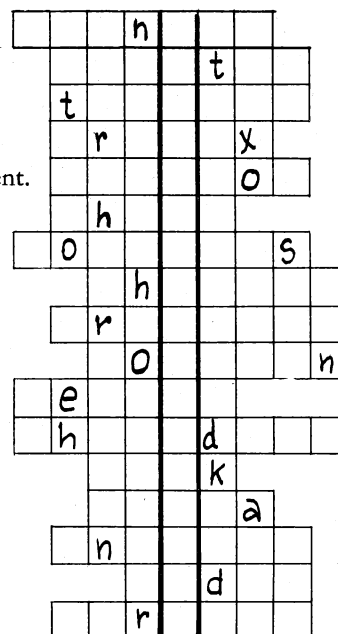
Versterkers (Ned.).

Gramofoonplaten.

Versterkers.

Magneetband.

Draaitafel.



decibel; 48 eerst; 49 ew; 50 leken; 52 stilb.; 54 cl; 55 log; 57 non; 58 Ada; 60 add; 61 are; 62 if; 63 gleuf; 65 lm; 66 po; 68 pal; 69 def; 71 p.u.; 73 aarden; 74 serie; 76 camera; 79 neo; 81 trilling; 82 Einstein.

Vertikaal:

1 mee; 2 miller; 3 tape; 4 a.c.; 5 v.e.v.; 7 f.m.; 8 A.V.R.O.; 9 lambda; 10 nee; 11 focus; 12 lager; 14 l.f.; 15 n.t.s.; 16 lor; 18 mg; 23 candela; 25 s.o.s.; 27 periode; 28 fan.; 30 Hartley; 32 servo; 33 laden; 34 reden; 36 delta; 37 field; 39 discr.; 41 bal; 42 sen; 43 les; 44 g.e.b.; 51 koe; 53 ido; 56 giorgi; 58 allen; 59 audio; 61 Ampère; 63 gas; 64 fee; 66 p.a.; 67 veil; 70 hars; 72 ur; 73 ant.; 75 rem; 77 aan; 78 on; 80 si.

In ons uitgebreide Firato-nummer zullen enige pagina's worden besteed aan de volledige bouwbeschrijving van een

ELEKTRONISCH ORGEL MET TRANSISTORS

Dit zeer goedkope orgel leent zich bij uitstek voor zelfbouw door de eenvoudige opzet en de gegarandeerde werking. Let op dit nieuwe opvallende ontwerp.

RADIALL



coaxiale H.F. verbindingen

mil - normen

serie UHF
serie UHF 2 polig
serie N
serie BNC
serie HN
serie G

SPECIALE UITVOERINGEN

waterdichte pluggen

zelflossende pluggen

miniatur pluggen

punt-contact pluggen

pluggen voor zéér hoge spanningen

coaxiale relais en
omschakelaars

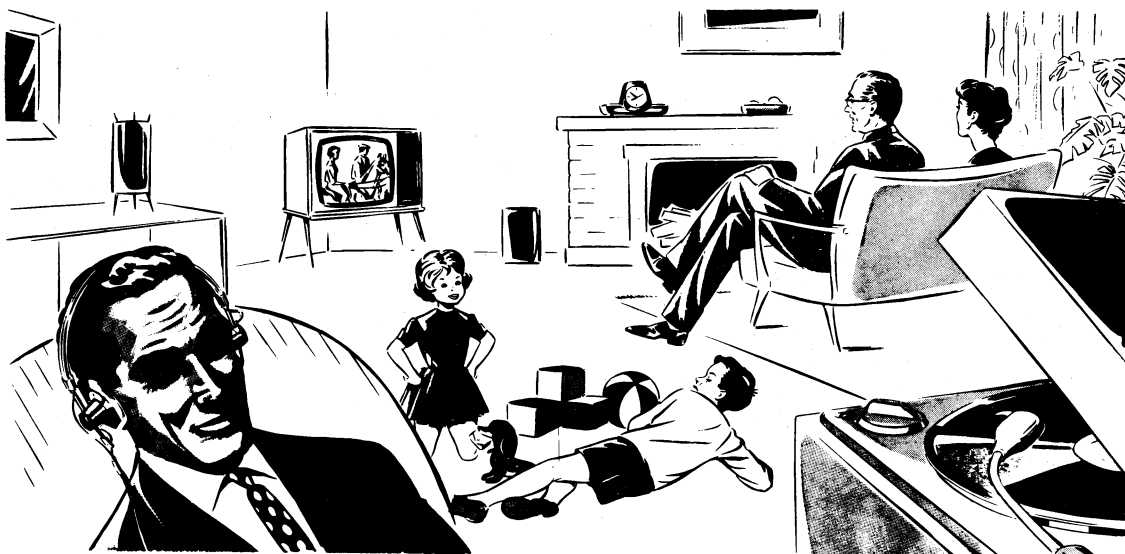
banaanstekkers
meetsnoeren



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 11.20.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE



Wie naar wat mag luisteren is een zich oneindig repe-terend twistpunt.

De Weense firma A. K. G. ziet dit probleem niet zo zwaar in. Een grote foto op haar stand op de laatste Audio Fair in Londen geeft een uitbeelding van de oplossing, zoals A. K. G. die ziet.

In een omgeving, waar kinderen met blokken spelen en naar de televisie wordt gekeken en geluisterd, heeft men de discofiel een A. K. G. lichtgewicht hoofd-telefoon opgezet en zonder dat hij afgeleid wordt geniet hij van stereo of monauraal, zelfs een slechte akoestiek van de kamer doet hem niets.

Wat waren we blij, toen de eerste luidspreker verscheen en de koptelefoon opgeborgen kon worden.

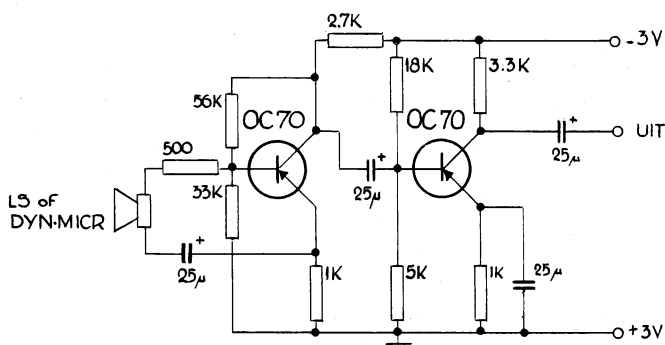
Toch moesten we dikwijls teruggrijpen naar dit instru-ment, want ten aanzien van de manifestaties van Duke Ellington en andere old-timers waren onze ouders sceptisch gesteld.

Maar ja, de koptelefoons van toen wogen zwaar en voor de frequentie-karakteristiek zou de goedkoopste transistor radio van nu zich schamen.

A. K. G. vindt in ieder geval, dat met een telefoon-gewicht van nog geen ons en weergaven van 20 tot 20.000 Herz de luisteraar nu nog niet zo slecht af is.

OOK EEN MIKROFOON

Het kan voorkomen, dat men één-malig een mikrofoon nodig heeft van behoorlijke kwaliteit; het is eigenlijk zinloos om dan een mikro-foon van enige tientjes te kopen, terwijl men toch altijd wel een luid-sprekertje in huis heeft. Het hierbij gegeven schema van een transistor-versterker dient dan als aanpassing tussen „mikro” en versterker.

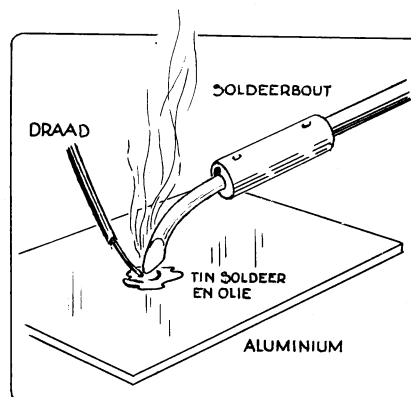


SOLDEREN VAN ALUMINIUM

Bijna iedereen werkt bij de bouw van electronisch apparatuur graag met aluminium. Zowel chassis als mon-tageplaatjes of stripjes zijn hiervan dikwijls vervaardigd. Dit is geen wonder, want het werkt gemakkelijker dan koper en is goedkoper. Het heeft echter één bezwaar: men kan er niet aan solderen. We maken maken dan gebruik van boutjes en moertjes, maar dan is er altijd een dunne film aluminiumoxyde tussen

het gebruikte boutje en het alu-minium. Dit metaal is n.l. altijd geoxydeerd, de reden, waarom het zo moeilijk soldeert. Als men echter de te solderen plaats eerst met een druppel parafine-olie bedekt, en daarna met een goed vertinde soldeerbout en wat extra veel soldeer, in die olie-druppel gaat wrijven, dan krabt men met de bout het oxyde weg en door de olielaag kan er geen zuurstof bijkomen.

Op deze vertinde plaats is het nu mogelijk elke gewenste draad vast te solderen. De stevigheid is ook be-



proefd; er heeft n.l. een gewicht van 8 kg aan gehangen!!



Heeft U wel eens overdacht, waarom de Europese radio- t.v.- en filmstudio's in zo grote mate gebruik maken van Sennheiser microfoons?

Dit heeft een goede reden, want iedere geluidsmen weet, dat Sennheiser microfoons ook buiten in weer en wind steeds bedrijfszeker werken en bovendien natuurgetrouwe uitzendingen en opnamen garanderen.

Bij belangrijke staatsbezoeken wordt het voor iedereen zichtbaar:

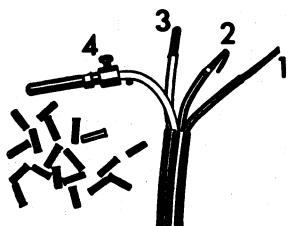
Als 't er op aan komt: Sennheiser microfoons!

Importeur: N.V. Kinotechniek

PRINSENGRACHT 530 - AMSTERDAM - TELEFOON 67447

LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

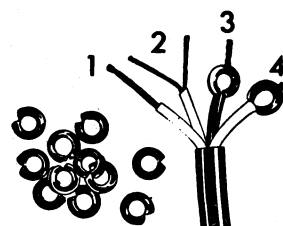
Voorkomt kortsluitingen en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MISCHKE kabel-oogjes en -buisjes, per 100 stuks f 4,50 netto



voor litze 0,5 tot 16 mm²

arbeidsloonbesparend

geen speciale
tang benodigd



Voor schroeven M2 - M8

✦ **BREMA** ✦

Valeriusstraat 114 - AMSTERDAM - Tel. 720752

P

A

C

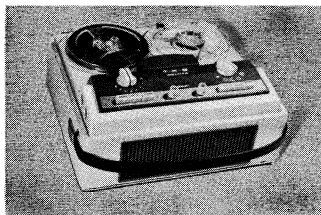
O

kits

- elektronische meetapparatuur
- betrouwbaar en solide
- als bouw pakket of kant-en-klaar
- Amerikaans fabrikaat

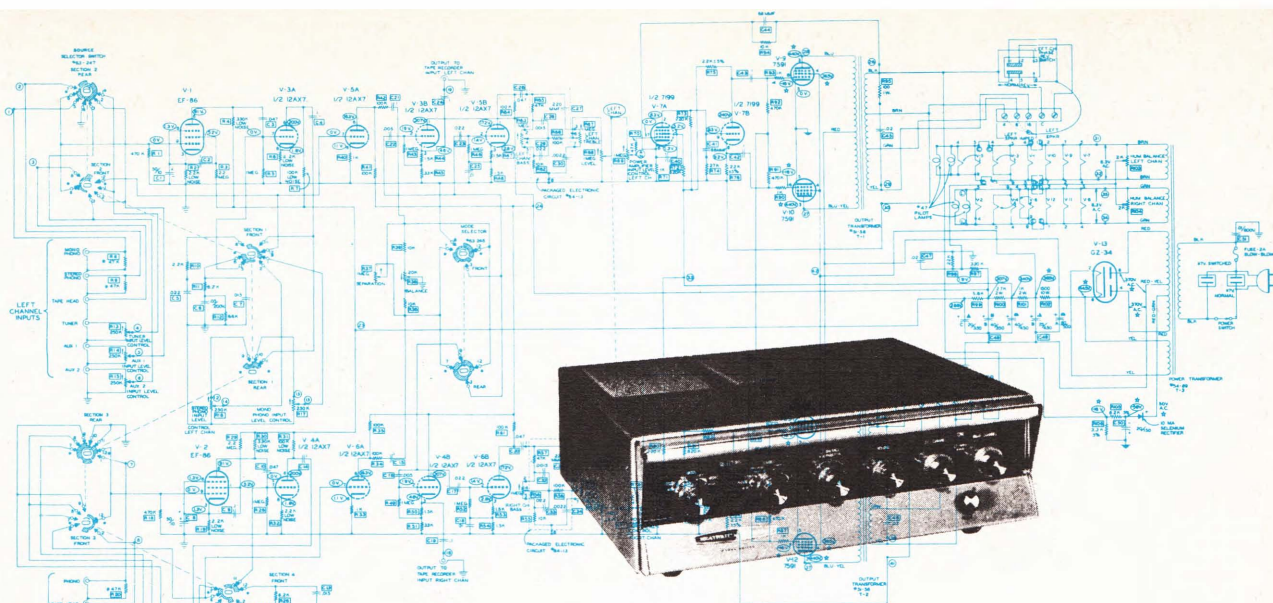
REMA ELECTRONICS - Amsterdam

BRONCKHORSTSTRAAT 14 — TEL. 73 48 48



Hapé Incis bandrecorders.

Naar eigenschappen, prestaties en uiterlijk iets bijzonders. Desondanks zeer aantrekkelijke prijzen.
TK 6, 4 sporen, 2 snelh. 9½ en 19 cm, **f 375,-**
G 2, 2 sporen, 2 snelh. 4¾ en 9½ cm, **f 278,-**
Vraag vergelijkingstabel en folder aan N.V. Hapé, Amsterdam-C., Nwe Herengracht 11, tel. 6 39 57.



HEATHKIT VERSTERKER AA-100

Van bijzondere klasse mag deze stereoversterker in bouwdoos worden genoemd. Het uitgangsvermogen is 2×25 watt bij een ingangssgevoeligheid van 1 millivolt of 200 millivolt (6 ingangen).

Zelfs bij 25 watt heeft elke versterker een bereik van 30 tot 15.000 Hz. De harmonische vervorming ligt dan lager dan 2 %, terwijl die bij 1.000 Hz gemeten 0,5 % is.

De IM-vervorming ligt bij 25 watt lager dan 1 %. Dit werd vastgesteld door signalen van 60 en 6.000 Hz in een verhouding van 4 : 1 met elkaar te mengen.

Het is welhaast vanzelfsprekend, dat deze percentages lager liggen bij het voor de huiskamer noodzakelijke vermogen.

Hetzelfde geldt voor de ruis- en brommetingen, die voor pick-up 55, voor tape 35 en voor de 200 mV-mV-ingangen 70dB beneden 25 watt per kanaal liggen. In de praktijk komt het erop neer, dat bij volledig geopende toon- en volumeregeling brom noch ruis hoorbaar zijn.

De bouwaanwijzingen zijn zo volledig, dat zelfs een leek met soldeerervaring de montage kan verrichten.

Heathkit stereo-AA-151

Een versterker voor 2×14 watt, die pieken kan verwerken tot 2×28

watt bij muziekweergave. De karakteristiek is glad (± 1 dB) van 30 tot 15.000 Hz bij een harmonische vervorming van 2 % (30 Hz), 0,7 % (1 kHz) en 2 % (15 kHz) op vol vermogen.

De intermodulatievervorming is maximaal 2 % bij volle uitsturing.

De opzet is natuurlijk eenvoudiger dan die van de AA-100, maar behalve het vermogen zijn de eigenschappen bijna identiek.

De N.V. Inelco te Amsterdam verschaft gaarne uitgebreide gegevens over beide versterkers.

RC-OSCILLATOREN

leveren, te compenseren. Om oscillatie te verkrijgen is het nodig, dat de schakeling aan de volgende voorwaarde voldoet:

$$a_s = \left(\frac{-j + 5x + 5jx^2 - x^3}{x} \right) a_s,$$

waarin a_s = de amplitude van de ingangsstroom en a_s = de amplitude van de uitgangsstroom. Dit is het geval, als $x = \frac{1}{\sqrt{5}}$.

Omgerekend in de formule betekent dit, dat de versterking minimaal 4,8 moet zijn om de beste voorwaarden te verlangen.

$$a_s = + \left(5 + \frac{1}{5} \right) a_s = 4,8 a_s.$$

In figuur 8a wordt de principe-schakeling gegeven van de frequentie-

bepalende onderdelen, zoals die in figuur 8 zijn benut.

De frequentie ligt bij de gegeven waarden op 3 kHz.

De condensatoren C_3 en C_4 hebben dezelfde waarde, die bij verschillende frequenties wordt gekozen uit

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC}.$$

Het is zeer wel mogelijk R_7 en R_8 variabel te maken (op één a_s), waarbij dus de beide condensatoren constant blijven. Wel dient men erop toe te zien dat bij een te kleine weerstand de basis van de eerste transistor nagenoeg geaard wordt en dus de versterkingsfactor te klein zal worden, die minstens $4 \times$ moet zijn. Het zou te ver voeren alle mogelijkheden van de RC-oscillator in een kort bestek te beschrijven. Wij hebben deze regels echter vergezeld doen gaan van enige beproefde schakelingen, die tot grotere ervaring op dit gebied zullen bijdragen.



Nieuwe EICO oscillograaf type 427
 Bouwdoos f 360,— Gebouwd f 450,—
 Vert. versterker DC-1 MHz (push-pull) 10 mV/cm.
 Sweep-range: 10 Hz - 100 kHz
 Blokspanningscalibrator 0.4 V - 12.5 cm beeldbuis.

*Zeer grote lichtsterkte en stabiliteit
 Astigmatisme extern regelbaar*



Type 232 Buisvoltmeter 11 MOhm ingangsimpedantie.
 Eén omschakelbare meetkop. 0—1500 V en 0—1000 MOhm
 in 6 bereiken.
 Bouwdoos f 160,— Gebouwd f 200,—



Type 460 Breedbandoscillograaf - 12.5 cm beeldbuis.
 Verlichte graduering. DC - 5 MHz, 10 mV/cm push-pull
 vert. versterker.
 Bouwdoos f 408,— Gebouwd f 510,—



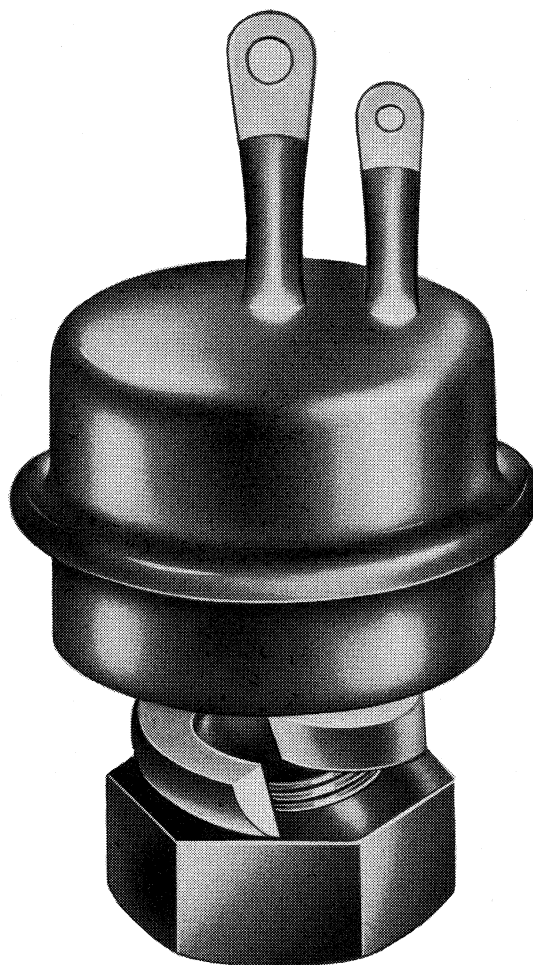
Alle kits 220 V 50 Hz. - 1 jaar garantie
 Binnenkort nieuwe catalogus verkrijgbaar.

ELECTRONIC IMPORT

Kerkstraat 13

Velp

Telefoon 08302—39 22



naar compacter apparatuur

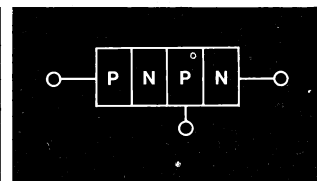
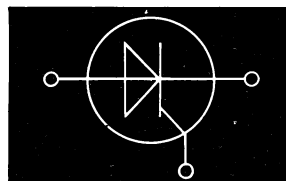
met **AEI**

bestuurbare silicium gelijkrichters

deze cellen vervangen o.m.

thyratrons.

Géén gloeidraad, dus geen slijtage!
 Spanningsverlies slechts ca 1 Volt.



INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 51 41 31

ECONOMIE IN BANDGE- BRUIK

Vervolg van pag. 327

richtingen verschillend zijn, hetgeen vooral bij montages zeer kan storen. Daarom legt men in geluidsband een magnetisch veld aan beide zijden aan, waardoor een gevoeligheid wordt bereikt, die voor beide richtingen volkomen gelijk is. Gaat men bij het streven naar een hoge vulfactor te ver en is het aantal oxydedeeltjes per volume-eenheid te groot voor een bepaald bindmiddel, dan zal de band gaan poederen en een bruine aanslag vormen op koppen en bandgeleiders, waardoor de geluidskwaliteit ongunstig wordt beïnvloed. Bij een goede band mag dit verschijnsel, dat resulteert in een te grote slijtage van de recorder en 'drop-outs' als gevolg van het ophopen van oxydedeeltjes op de koppen, vanzelfsprekend niet optreden.

Verskillende recordertypen stellen

ook verschillende eisen aan de dikte van de emulsie, de oxydelaag dus. Dat blijkt duidelijk uit onderstaand overzicht van de eigenschappen van verschillende laagdikten (bij gebruik van naaldvormige kristallen).

Normale laagdikte (9-10 μ)

- Gunstige signaal-ruis verhouding.
- Grote dynamiek, dus weinig kans op vervorming bij krachtige modulatie.
- Krachtig uitgangssignaal.
- Minder goede hoge-tonen weergave bij lage bandsnelheden (4 $\frac{3}{4}$ en 2 $\frac{3}{8}$ cm/sec.).

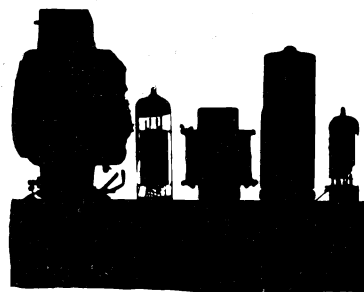
Geringe laagdikte (6 μ)

- Iets hoger ruisniveau.
- Kleinere dynamiek, waardoor kans op vervorming bij overschrijding modulatiegrens.
- Minder krachtig uitgangssignaal.
- Goede hoge-tonen weergave bij zeer lage bandsnelheden.

Van het grootste belang is het, dat

het oppervlak van geluidsband volkomen vlak is. Verontreiniging van het oppervlak tijdens het gieten van de oxydelaag resulteert in zogenaamde 'drop-outs', het voor een ogenblik wegvallen van het geluid. Men heeft er dan ook voor gezorgd, dat tijdens het gieten alle stofdeeltjes groter dan 1 μ worden geweerd!

De ervaring bij het gieten van fotografische emulsies, waar vaak dezelfde problemen worden ontmoet, wordt tenslotte benut bij de fabricage van geluidsband.



g. slot – philips, eindhoven:
van piccolo-hifi tot symphonie-hifi.

Vervolg van pag. 343

een orkestrale crescendo voldoen, doch niet voor een tere vioolsolo. Bovendien zijn de eisen aan een instrument gesteld altijd verbonden met de prijs. Het is nutteloos om een groot bedrag neer te tellen voor een zeer krachtige versterker en bijbehorende luidsprekers in monumentale kasten, indien alleen maar vioolsoli behoeven te worden weergegeven, waarvoor niet dezelfde vermogens nodig zijn en ook niet dezelfde lage-tonenweergave. Men kan als eis stellen dat jazzmuziek perfect moet worden weergegeven, doch hoeft dan niet zo te letten op de jengel van de draaitafel, als diegene die als eis stelt dat alleen maar de muziek van Chopin perfect hoeft te worden weergegeven en die helemaal niet op prijs stelt om Mahler en Wagner op natuurlijke sterkte te horen. Het is mij in het bestek van dit artikel niet mogelijk dieper in te gaan op de diverse eigenschappen van een muzikale klank enerzijds en het menselijk gehoor anderzijds, doch het voorgaande dient alleen tot inleiding van de volgende gedachten-gang.

Indien de weergave van muziek, wat overigens theoretisch onmogelijk is, zonder enige onnauwkeurigheid geschiedt, dan zal de geblinddoekte luisteraar niet kunnen zeggen of hij naar weergave of naar werkelijkheid luistert. Zolang de fouten bij weergave beneden de waarnemingsgrens van het

gehoor vóór deze fouten liggen, blijft de geblinddoekte luisteraar in het ongewisse of hij luistert naar weergave of directe muziek. De weergave is dan „praktisch perfect”. Indien wij aannemen dat deze luisteraar één van de vijf procent is, dus de gehoor-upper ten uit een willekeurige groep van tweehonderd, dan kunnen wij nagaan aan welke eisen de installatie moet voldoen om bepaalde soorten muziek met praktische perfectie weer te geven. Wij zouden zo'n proef bij voorbeeld kunnen nemen met een piccolo. Het is dan best mogelijk, dat een versterker met een zeer bescheiden vermogen en luidsprekers met een geringe conusdiameter, geplaatst in kastjes die uitmunten door bescheidenheid van afmetingen, goed voldoen, terwijl ook maar een eenvoudige platenspeler is gebruikt. De luisteraar constateert absoluut natuurgetrouwe weergave, tot het moment waarop hij andere opnamen gaat spelen, bijv. van een strijkkwartet. Nu mist hij lage tonen en hij constateert ook vervorming in de fortissimo's. Het kan zijn dat hij bovendien jengel hoort. Een verbetering van de luidsprekers, zodat ook de lage tonen beter worden weergegeven, kan er toe leiden dat hij tevens dreun en brom gaat horen en deze bescheiden installatie, die eerst bestempeld werd als werkelijk excellent, wordt nu door dezelfde luisteraar als zeer matig of mogelijk zelfs nog slechter beoordeeld. Toch is de installatie van het voorbeeld nog heus geen slechte installatie, want de perfecte weergave van een piccolosolo is nog niet eens zo heel eenvoudig. Wij zouden willen voorstellen om een dergelijke installatie, die dus een bepaald instrument of een bepaalde groep van

FOR LAND, SEA, AIR AND SPACE EQUIPMENT...



De nieuwe mm-serie van
motorola is thans
uit voorraad leverbaar.

MOTOROLA

MM-serie

			
0.8 watt	12 watt	17 watt	6 watt
60 Mc	50 Mc	50 Mc	50 Mc
MM 719	MM 799	MM 800	MM 801

Vier nieuwe epitaxiale HF-transistors voor groot vermogen betekenen een nieuwe stap vooruit in de halfgeleider-wereld.

n.v. diode

emmastraat 36a - hilversum - tel. 02950 :1 41 21

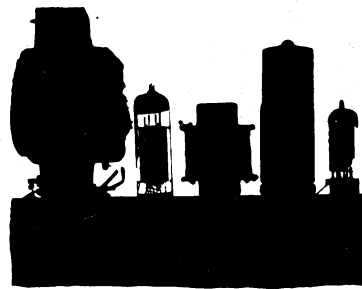
instrumenten met praktische perfectie kan weergeven, toch „High Fidelity” te willen noemen, maar niet High Fidelity zonder meer maar bijv. „Piccolo-High-Fidelity”. Hiermee hebben wij dan het begrip „High Fidelity” meer of minder afgebakend.

Aan het andere einde van deze schaal zou men bijv. „Crescendo-High-Fidelity” aantreffen als benaming voor een installatie waarmee het mogelijk is symphonische muziek in de fortissimo-passages met perfectie weer te geven. Hieraan worden dus qua uitgangsvermogen, frequentie-omvang enz. andere, en in het algemeen zwaardere eisen gesteld dan aan „Piccolo-High-Fidelity”, doch het zij gerealiseerd, dat een installatie die een orkestrale crescendo perfect weergeeft, toch op de simpele „Piccolo” tot opmerkingen aanleiding kan geven. Immers, het niveau van de „Piccolo” is aanzienlijk lager en het gevaar bestaat dus dat verschijnselen als brom, ruis en dreun, die door een „Crescendo” worden gemaskeerd, wel hinderlijk zijn als een enkele piccolo wordt weergegeven. Men kan echter ook gaan praten over „Symphonie-High-Fidelity” en deze omschrijven als een weergeefkwaliteit die dusdanig is, dat zowel gedurende de crescendi van het symphonie-orkest als bij soli van de verschillende instrumenten in het orkest, de imperfecties bij de weergave beneden de waarnemingsgrens blijven. Dit betekent dus: zeer zware eisen wat betreft brom en dreun en dit betekent ook, dat bij uitgangsvermogens die maar een fractie bedragen van het maximaal af te geven praktisch onvervormde vermogen, de vervorming nog steeds beneden de waarnemingsgrens blijft. Men kan zo, uitgaande van verschillende muziek-

instrumenten en ensembles, komen tot een classificatie die ruwweg gesproken strekt van „Zeet bescheiden” kwaliteitsinstallaties tot „Uiterst geperfectioneerde” („Zware”) installaties, die elk voor zich High Fidelity zijn, doch waarbij, hoe verder de specificatie opgeschroefd wordt, te groter de reeks is van mogelijkheden tot onvervormde weergave van muziek.

Wat betreft de gewenste uitgangsvermogens zal men dan ontdekken dat deze niet zo ver uiteenlopen als men in eerste instantie zou kunnen denken. Het geluidsniveau veroorzaakt door een viool in een concertzaal is aanzienlijk lager dan dat van een volledig symphonie-orkest. Echter is de viool niet slechts een concertzaal-, doch ook een huiskamerinstrument en in het aanzienlijk kleinere volume van de huiskamer klinkt een viool luider dan in de concertzaal. Het is mijn persoonlijke mening dat huiskamerinstrumenten moeten worden weergegeven op natuurlijke huiskamersterkte, althans wat betreft solo-opnamen. Dit betekent uit de aard der zaak, dat men bij de berekening van het gewenste vermogen voor solo-instrumenten uit moet gaan van de in de huiskamer normaal te verwachten geluidsterkten, welke in feite dicht bij de orde van grootte komen van het symphonie-orkest in de concertzaal, zeer zeker wat betreft de piano.

De installatie van mijn keuze bestaat uit een platenspeler AG 1016, die het voordeel heeft te kunnen worden gebruikt als wisselaar voor 45-toerenplaten, zulks conform de wensen van de juniores in het gezin, tevens automatische speler, zodat senior zich minder bezorgd maakt over de manier waarop in zijn afwezigheid de naald op de plaat wordt gezet. Ik geloof namelijk niet in een speelverbod bij mijn afwezigheid, doch vind juist dat de grammofoon en de platencollectie er zijn voor het gezin en niet alleen voor mijzelf. Deze platenspeler is voorzien van een magnetodynamische pick-up



terwijl er ook nog een kristal-pick-up aanwezig is, voor het spelen van 78-toerenplaten, die ik gedeeltelijk nog uit mijn jeugdijaren over heb, doch ook thans nog worden geperst met inheemse muziek in sommige landen buiten Europa. Deze platenspeler en de tuner A5X83A zijn aangesloten op de stereoversterker AG 9015. Deze versterker levert per kanaal omstreeks 8 W bij een vervorming kleiner dan 0,3 %, wat voor mijn grote huiskamer voldoende is om een normaal symphonie-orkest zonder hoorbare vervorming weer te geven. Deze versterker loopt van 20 tot 20.000 Hz nagenoeg recht en de afval boven 20.000 Hz is nog minimaal totdat de 100 kHz-grens is bereikt. Ruis op de pick-up ingang is — 60 dB, het overspreken bij 1.000 Hz. is beter dan — 45 dB, terwijl de fasedraaiingen zeer gering zijn, wat ook goede stereofonische weergave garandeert. Hierop zijn aangesloten luidsprekers AD 5046, waarvan de weergave zich uitstrekt van omstreeks 80 tot 17.000 Hz. Het totale weergaveverbruik is weliswaar nog iets groter, doch buiten de genoemde frequenties is de weergave wel verzwakt. Dit is inzonderheid wat betreft lage-tonenweergave minder dan het ideaal, waarvan ik mij echter in het algemeen niet zo heel veel aantrek, omdat, gezien mijn muzikale voorkeur zeer lage frequenties maar weinig in mijn kamer zullen kunnen optreden. Het kan zijn dat ik af en toe een lage pianonoet niet perfect hoor, doch het laagste octaaf van de piano wordt toch zoveel niet gebruikt, orgelplaten draai ik niet zoveel en de laagste tonen van contrabas en tuba zitten er nog juist redelijk in. Ik weet dus dat ik in het gebied tussen 50 en 80 Hz niet het volle pond krijg, doch ik weet ook dat, indien ik luidsprekerkasten zou plaatsen die inderdaad rechtdoor liepen tot 40 Hz., ik toch nog geen perfecte basweergave zou krijgen, omdat geluidstrillingen met een golflengte van 7,5 m zich toch in mijn huiskamer niet goed kunnen voortplanten. Dit geheel afgezien van bezwaren van huiskamerinrichtingen, die men gemakkelijk kan ontmoeten als men twee grote luidsprekerkasten wil plaatsen. Schrijver dezes is in sommige opzichten zeer verwend. De installatie die ik nu heb is ongeveer „Symphonie-High-Fidelity”. Ik zou kunnen denken aan een installatie die ruim „Symphonie-High-Fidelity” was, doch die dan vele tientallen langspeelplaten meer zou kosten. Dat wil zeggen, bij een gelijke totale uitgave zou ik met die betere installatie minder L.P.'s, dus minder muziekplezier hebben. Ik ken de imperfecties van mijn installatie beter dan die van mezelf en ben bereid deze imperfecties te accepteren en toch gelukkig te zijn. Zou ik dit niet doen, dan zouden mijn eigen imperfecties mij toch beperken* bij de keuze van een geluidswaergave-installatie, daar ik nu eenmaal niet rijker ben dan ik ben.

G. Slot.

firato

vlotte voorlichting elektronicawereld

rai-gebouw – amsterdam – 13 t/m 22 september

elvabe

apollohal – amsterdam – 30 september – 5 oktober

instrument

marijkehal – utrecht – 8-17 oktober

Het hifi-nummer 1961 is nog beperkt verkrijgbaar. Stort hiervoor f 1.45 op giro 35.88.60 tnv. Technipress Amsterdam of plak één gulden extra aan postzegelsop een briefkaart. Abonnees of zij die het nu worden betalen slechts 75 cent..

DE LAATSTE DRIE . . .

De laatste drie nummers van dit jaar (september, oktober, december) kosten voor nieuwe abonnees slechts f 3.25. Maak gebruik van die kans.

OKTOBER 1961

Paraboolmicrofoon
Gebruik meer luidsprekers
Kleine versterkers, groot vermogen
door R. Y. Drost
Bandspelergids
Welke geluidsband?
Welke bandspeler?
Veerecho door J. ten Have
RTV-condensatormicrofoon
Percussie-unit voor electr. orgels
Calibrator voor oscilloscoop
Electronicakruiswoord door J. Koster
1001 TP-ideeën

Nog steeds actueel !!



Naam:

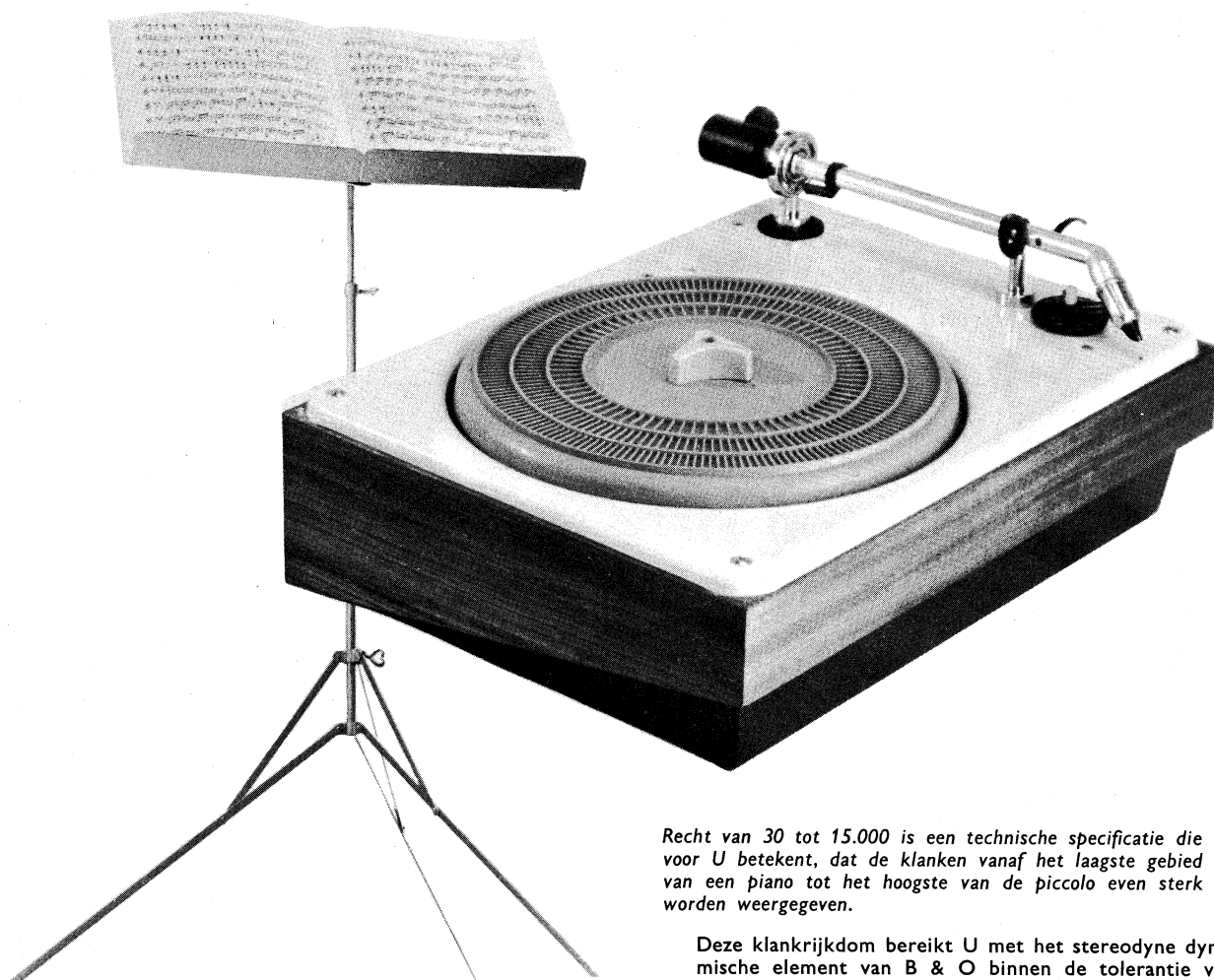
Adres:

Woonplaats:

wenst zich te abonneren voor de
overige nummers van 1963.
Voor deze drie nummers stortte
hij f 3.25 / f 4.-- op giro
35 88 60 - Technipress - A'dam

◀BLOKLETTERS

* 75 cent werd extra gestort voor het hifi-nummer 1961.



Recht van 30 tot 15.000 is een technische specificatie die voor U betekent, dat de klanken vanaf het laagste gebied van een piano tot het hoogste van de piccolo even sterk worden weergegeven.

Deze klankrijkdom bereikt U met het stereodyne dynamische element van B & O binnen de tolerantie van 2 dB. (3 dB ligt pas op een hoorbaar niveau).

Heeft U gemerkt dat Uw platen slijten en dat deze slijtage met Uw platenspeler wel wat erg snel gaat, laat U zich dan eens terdege voorlichten over de voordelen van een uitgebalanceerde toonarm, waarvan het gewicht voor en achter het scharnierpunt gelijk is.

De B & O toonarm ST/M geeft de verfijnde klank van het B & O element ook werkelijk onvervormd door. Er is zelfs gezorgd voor een compensatie van het „skating-effect”.

Over de kwaliteiten van onze TRIOTRACK serie 970 is het niet nodig verder uit te weiden, maar de combinatie 970 ST/M met Stereodyne is zo grandioos dat U werkelijk een waardige en kwalitatief hoog genoteerde aftaster de Uwe kunt noemen voor een (vergelijkt U maar!) verrassende prijs.

TRIOTRACK 970 op voet met ST/M toonarm en dynamische stereo-ement met diamant f 195,—



ACOUSTICAL HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

Amsterdam, James Wattstraat 68 tel: 020-948744



De opvallende goede eigenschappen van KODAK geluidsband scheppen nieuwe mogelijkheden. De glasheldere, onvervormde weergave van het gehele geluidsspectrum laat u volop genieten van uw eigen opnamen. Meerdere pluspunten van KODAK geluidsband? Zeer gunstige signaal-ruis verhouding; voortreffelijke wisdemping. KODAK geluidsband is uitgevoerd in 4 soorten; voor elk type recorder de juiste band. Vraag er om bij uw handelaar. Elke KODAK geluidsband is verpakt in een plastic hoes voor stofrijz bewaren.

Uw waarborg voor kwaliteit?
KODAK maakt het! Acoustical brengt het!
Postbus 4028 - Telefoon 946228 - Amsterdam.
Toonkamers:

Amsterdam, James Wattstraat 68 tel: 020-948744
Den Haag, Zoutmanstraat 72 tel: 070-331933



Een stap
vooruit met
de nieuwe

TELEFUNKEN



KATHODESTRAALBUIS

D G 7 - 18

Nieuw ontwikkelde buis voor kleine oscillografen met een extreem hoge afbuiggevoeligheid (3,7 V/cm)

Grote
lijnscherpte, zeer
nauwe tolerantie en 'n
grote lichtsterkte: daarom
worden TELEFUNKEN
kathodestraalbuizen in toe-
nemende mate gebruikt.
Dankbaar resultaat van een
60-jarige ervaring in funda-
menteel onderzoek en
ontwikkeling!

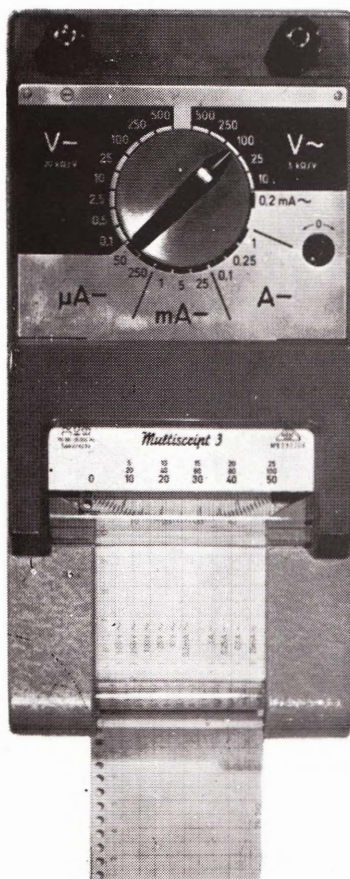
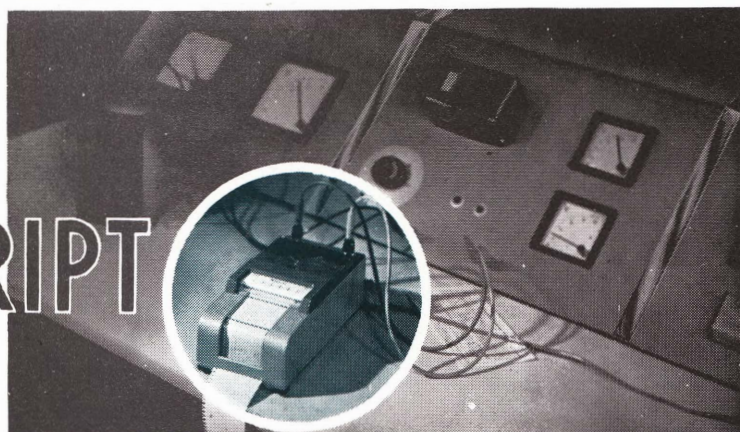
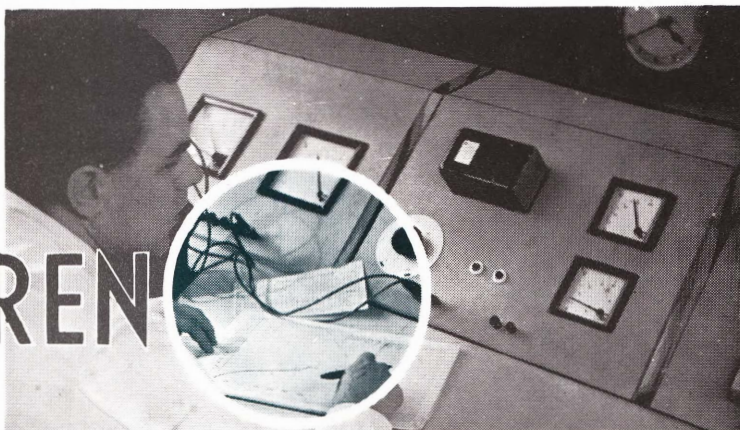
AEG TELEFUNKEN
AMSTERDAM

WERELDVERMAARD SINDS MENSENHEUGENIS

METEN EN REGISTREREN

eenvoudig
en
goedkoop
met de

MULTISCRIP



- inktloze registratie
- hoge punt-herhalingsfrequentie
- zes papersnelheden
- meetbereik wordt meegeschreven
- 27 (type 1), resp. 22 (type 3) meetbereiken
- spanband meetsysteem
- tevens universeel aanwijsinstrument

MULTISCRIP

= De voordelen van een hoogohmige universeelmeter
+ het gemak van een inktloos registrerende puntschrijver

MULTISCRIP 1

voor sterkstroom-, meet- en regeltechniek **prijs f 625.-**

MULTISCRIP 3

voor zwakstroomtechniek en electronica **prijs f 575.-**

De MULTISCRIP is een product van C. P. Goerz Electro A.G.
Wenen, fabrikant van de UNIGOR universeelmeters

Nadere inlichtingen en demonstratie:

C.N. Rood n.v.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13 RIJSWIJK (Z.H.) TEL. (070) 98 51 53 *



Werkelijkheids Weergave

APPARATUUR
VOOR MENSEN DIE HOGE
EISEN STELLEN

