

Electronica wereld

STEREO-RADIO
IN 1962

WALKIE-TALKIE

KOBOLD
AARDTELEFOON

IONISATOR

TRANSFORMATOR
PROBLEMEN

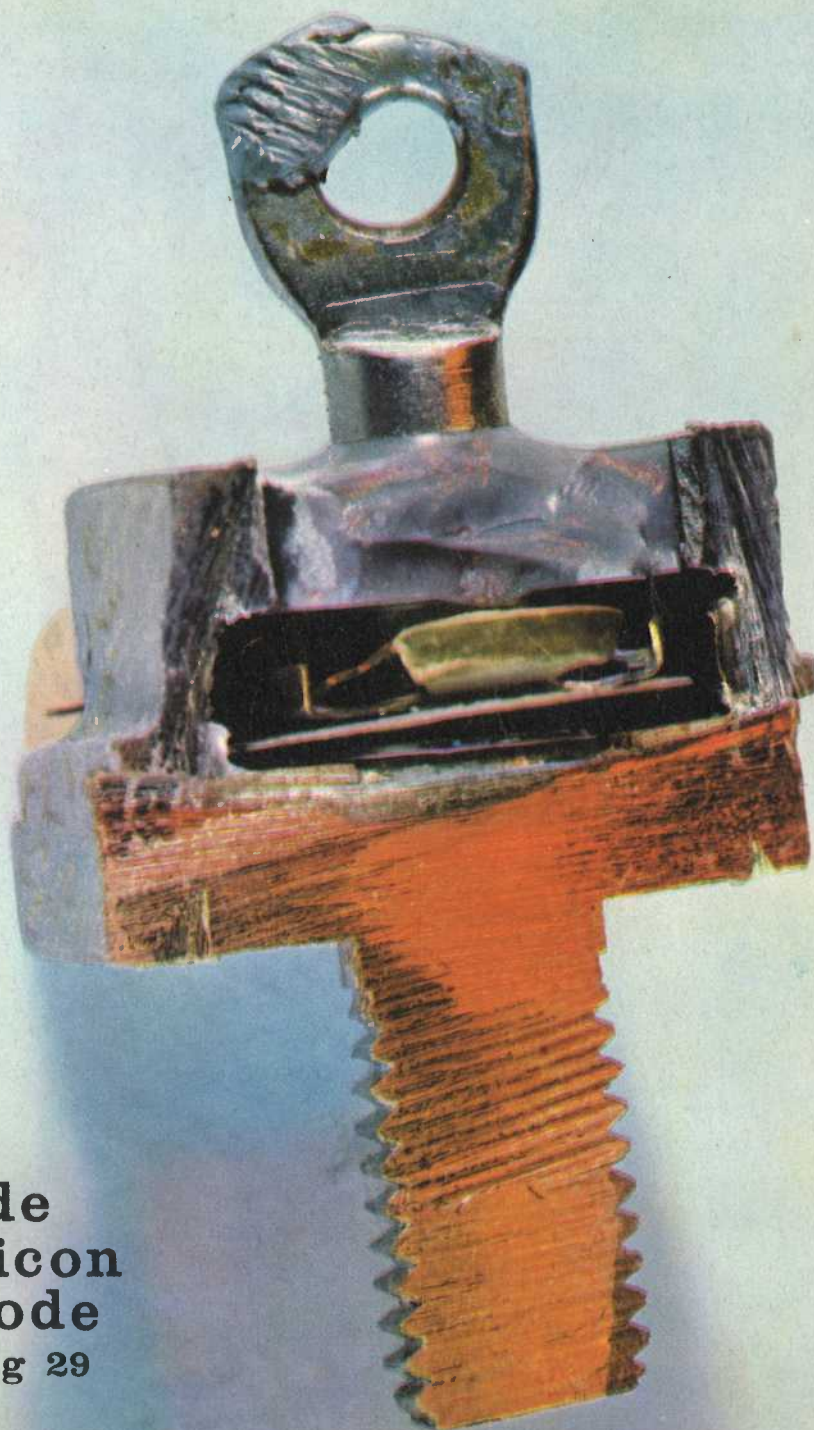
SUPERGELEIDING

TRANSISTORTESTER
METAALSPEURDER
KRUISFILTER

Trans. onteking



de
silicon
diode
pag 29



ROE

RESISTA

ERO

DRALOUID

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

K.S.DJIE N.V.

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN •

POSTBUS 19 •

TELEFOON 02964-6222

ERO-TANTAL



EEN NIEUWE GENERATIE

van meerkanaals
puls hoogte analyzers

INTERTECHNIQUE

DÉPARTEMENT

NUCLÉAIRE

geheel

getranstorseerd

analyzers 200 en 400 kanalen

flight of time analyzers
1024 kanalen

multidimensionele
analyzers 1024/4096 kanalen



N.V. Algemeene Maatschappij voor Electriciteit

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

Koninginnegracht 64 - Den Haag - Tel. 112010*

DIODES VAN HUGHES U.K. GERMANIUM EN SILICON

GLENROTHES
SCOTLAND

HUSINT S.A.
GENEVA



UniOFFICE

ROTTERDAM BOTERSLOOT 23-27
TEL. 010 - 13 22 20*

Electronica wereld

Nr. 4 - DECEMBER

redactie Bob W. van der Horst

uitgave Technipress - Amsterdam
postbus 1599 - giro 35.88.60

druk Wed. G. v. Soest N.V.

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

In dit nummer:

INHOUD

Stereozender in Nederland	7
Futurologica	15
Van horlogemaker tot electronicus	16
Negatieve ionen	19
Supergeleiding	23
Kobold aardtelefoon	27
Silicium diodes	29
Eenvoudige Walkie Talkie	33
Transformatorproblemen	35
Een-en-zestiger	39
Metaalspeurder	43
Transistortester	45
Kruisfilter	49
Zoutvoeding	51
Meer luidsprekers	54
Electronica kruiswoord	55
1001 ideeën	57
Personeelsadvertenties	61

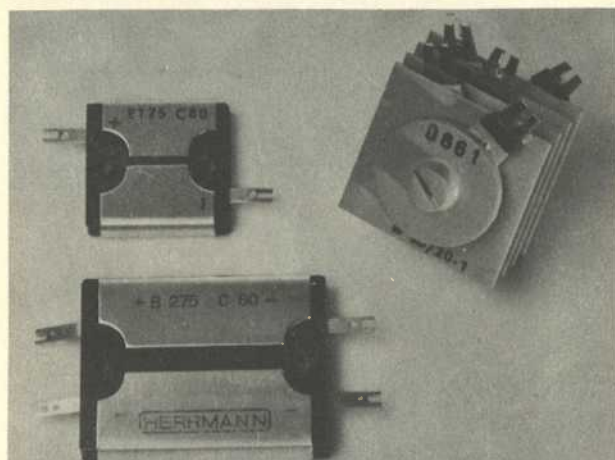
FOTO OP HET OMSLAG:

SILICONDIODES
zie pag 29

Foto: Harry Molenkamp
Amsterdam

Tungsol diode
type 1N1190
Alopex-Voorburg

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Octrooiwet) • Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgever. • Overneming van artikelen of delen daaruit is toegestaan, mits de bron wordt vermeld; de redactie stelt in dat geval prijs op toezending van een present-exemplaar.

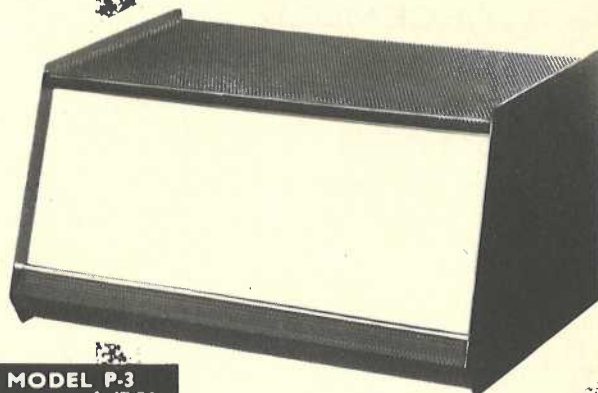
M.F.dubbeldoopwikkels
kondensatoren**BEYSLAG**opgedampte
koolweerstand**DUCATI**kondensatoren
elektrolyten**HERRMANN**

- selenium platengelijkrichters voor elk doel en elk vermogen
- vlakgelijkrichters
- complete, gelijkrichter installaties

Handelsonderneming

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

Voorspoedig
1962



MODEL P-3
f 47,50
Opbouwmaten
380 x 205 mm

Géhu

BADHOEVEDORP - TEL. 02968-2600

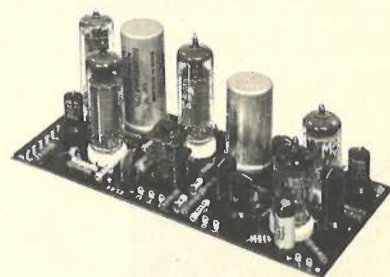
BRANDSTEDER COLLARO staat achter



Bandrecorder-deck „Studio“ f 225.-

Voor spoelen van 18 cm.
Snelheden: 19 - 9,5 - 4,75 cm/
sec. Dubbelspoor. Pauze-
schakelaar. Voor unieke re-
sultaten!

Ook leverbaar met vier-spo-
rentechniek f 250.-



Martin-versterker f 170.-

Deze versterker is speciaal ontwik-
keld om samen met het Collaro
„Studio“ bandrecorderdeck te wor-
den gebruikt. De versterker wordt ge-
heel compleet en gemonteerd (met
gedrukte bedrading) geleverd, voor-
zien van een uitgebreide beschrijving
en montage-aanwijzingen.

Elke geluidsjager
schiets in de roos
met Collaro en de
Martin-versterker.
Geraffineerde
techniek, gave
afwerking,
gegarandeerd door
Collaro en
Brandsteder.

FIRMA A. BRANDSTEDER

3e Schinkelstraat 33 - Telefoon 721034-798616

AMSTERDAM



Electronica

wereldnieuws

Video recorder

Als enige tienduizenden guldens voor U geen probleem vormen is de Loewe-Opta Videorecorder wel zeer begerenswaardig. L.O. heeft voor Europa kennelijk de licentierechten van het in ons vorig nummer beschreven Toshiba-systeem verkregen.

De prijs van de optacord 500 is omstreeks 30.000 gulden. De bandsnelheid is 38 cm per seconde en de bandbreedte 5 cm.

Gezien deze belangrijke prijsvermindering t.o.v. het Ampex-systeem ziet het er naar uit, dat vooral industrie en onderwijs van dit ingeblikte beeld nut zullen hebben. Voor alle technische details verwijzen wij naar ons oktobernummer, pagina 7 en 8.

*laatste
nieuws*

SSB zender in

nederland

Kort voor het verschijnen van dit eerste nummer bereikte ons het bericht, dat waarschijnlijk reeds in de loop van het jaar 1962 in Nederland de eerste CSSB zender zal worden gebouwd.

Over deze plannen zijn tot nu toe geen exacte gegevens bekend, omdat de betrokken instanties P.T.T., Nozema, O.K.W., Verkeer en Waterstaat en Philips een grote geheimzinnigheid aan de dag leggen.

Toch is het vrijwel zeker, dat door Nozema aan Philips opdracht is verstrekt tot de bouw van een CSSB zender in het middengolfgebied, en wel in de omgeving van Hilversum.

Ook kan worden aangenomen, dat het toe te passen systeem niet de veelbesproken Crosby of Percival zal zijn maar het Philips-systeem van de Duitser Dr. Enkel.

De grote zwijgzaamheid rondom het Nozema-Philips-project is begrijpelijk als men bedenkt, dat nog niet alle octrooien rond zijn en dat ook nog geen definitieve beslissing op internationaal niveau is genomen ten aanzien van het te kiezen systeem.

Voorals men CSSB verkiest in het middengolfgebied zal een Europese uniformiteit noodzakelijk zijn, opdat op elke ontvanger meerdere zenders kunnen worden ontvangen.

Ontegenzeggelijk is het Philips-systeem vooral ten aanzien van de ontvangst het meest goedkope. Het werkt namelijk volgens de enkelzijbandmethode, die in amateurskringen reeds enige tientallen jaren wordt beproefd. Bij normale amplitude modulatie ziet het uitgezonden signaal eruit als in figuur 1. Het hoogfrequente signaal wordt in sterkte gevarieerd door de laagfrequente geluidssignalen.

Het enkelzijband (EZB)-signaal lijkt het meest op een reeds gedetecteerd, gelijkgericht signaal

compatible single sideband=
enkelzijbandmodulatie voor grotere
dynamiek en bereik tot 9000 Hz. Ook
mogelijk voor stereo. Fm-weergave
in middengolfgebied.

Vanzelfsprekend is dit een zeer eenvoudige voorstelling van zaken en komt er in de praktijk nog wel het een en ander kijken. In het laatste nummer van

De laatste koopjes

van het jaar

ATTENTIE

Onze zaak is dinsdagmiddag
na 1 uur gesloten!

NSF kan.klezer m. bzn PCC88 en
PCF82 f 14.75. Zonder bzn f 9.75

Philips kan.klezer, kl. mod. m. bulzen
PCC88 en PCF80, gedr. bedr. f 14.75



DISCUS
KANAAIKIEZER
met roterende
schijf en bulzen
PCC88 en PCF80
Prijs f 8.75
z. bzn f 3.75

Prachtig voor
veldsterktemeter!

T.V.-automaat met PCF80 f 6.50

IONENVAL f 1.50

Correctie-magneet f 1.50

Afbugspoel Lorenz
AS 90/1/90° f 7.50

Siemens afbugsp. 59 cm 110° f 7.50

TV-kast 43 cm (donker) f 8.95

TV-kasten 43 cm, noten-kleur,
met masker. Grundig. f 14.75

Grundig T.V.-kast, 53 en 59 cm. div.
kleuren, licht en donker f 14.75

TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75
TV-masker 43 cm f 2.50 53 cm f 3.50



GRUNDIG
AFSTEMMOTOR

220 V. met
vertraging.

ideaal voor
verschillende
doeleinden

f 5.75

15 EL. ANT. voor band 4, f 17.50
2e progr. f 22.50
23 ELEMENT f 17.50

3-el. LOPIK-ANTENNE f 22.50
10-el. breedband kan. 5-11 f 30.—

15-el breedband kan. 5-11 f 4.95
FM-DIPOOL zware uitvoering met spe-
ciale ringisolatie

Origineel polyester, verliesvrij,
weerbestendig LINTLIJN 300 Ω (grijs
en bruin). Per meter f 0.18
Coax TV-kab. (dun) 72 Ω p.m. f 0.50
Coax zendkabel 72 dik p.m. f 0.50

SIEMENS KAMRELAIS
4 x wissel 370 Ω $\pm$ 6 V ... f 2.95
Relais 500 Ω , 1 contact, 10 A f 2.75
Tweeling-relais, 24 volt f 2.—
Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1.—
Kwikrelais 5 A, 40 V= f 2.75
Wisselsp.relais, 110 V f 1.50
Stappenrelais 1 x 11 stappen f 1.—

Koptel. met micr. 19 set
laagohmig f 2.75

Losse inzettels voor telemicr., p. st. f 1.—

TRANSISTOREN

OC44	3.—	OC 43	3.75
OC71	2.50	OC44	3.50
		Origineel	4.75
TE 80	4.—	OC169	4.95
OC 74	3.50	OC170	5.50
OC 76	3.50	OC171	1.75
AF111 = OC170			f 1.25
OC 45 TEKADE			f 2.75
GFT 4112, 12 watt Powertr.			

GEEN POSTORDERS BENEDEN f 5.—

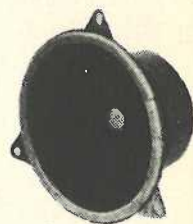
VR 65	1.00
6K7	1.00
6K8	1.00
6TP	1.25
6B8	1.00
4654	1.25
7193	1.00
CV6	1.00
6973	7.00
6T	1.00
9001	1.00
9004	1.00
EZ2	1.50
AR8	1.00
VR101 = 6Q7	1.—
PL500	7.50

CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2.50 E220 V 350 mA
f 3.— E220 V 400 mA f 3.50 E250 C120
f 1.95 B250 C90 f 2.50 B250 C150 f 3.25
Siliciumcel max. 70 V 1,2 A f 3.75
Silicium cel v. TV 500 V 350 mA f 4.75
Ferrietstaaf 12 x 2 cm f 1.75
12 x 10 f 0.75 12 x 8 f 0.75

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde
artikel: 10 % KORTING!

Zending ond. rembours of vooruitbet.
p. giro. Goederen welke niet aan ver-
wachting voldoen kunnen binnen 3
dagen worden teruggezonden waarna
terugbet. volgt. Verz.kosten v. koper

Philips luidspreker 13 cm ϕ f 6.75
5 Ω 14000 gauss



Universeel lsp 10 cm vierkant
zeer gevoelig, ideaal voor keukens, in-
tercom en auto. 5 Ω . f 5.75
Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85
te gebruiken als mike f 1.75

Siemens kwal. **UITGANG** voor EL84;
5200 - 5 Ω , met smoorspoelwikkelling
op primaire f 2.25
Siemens dubbele smoorspoel
2 x 150 mA f 4.25

Diverse miniatuur trafo's voor transis-
tors, o.a. balans in- en uitgangstrafos,
en gewone uitgangen f 2.75

Telefunken eindtrappen voor auto-
radio m. compl. trillervoeding.
met 1 x EL41 of EL84 - 6 volt f 42.50
Transistor drivertrafo's f 1.25

TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg.kop f 3.75
dubbel opn./weerg.kop f 3.75

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

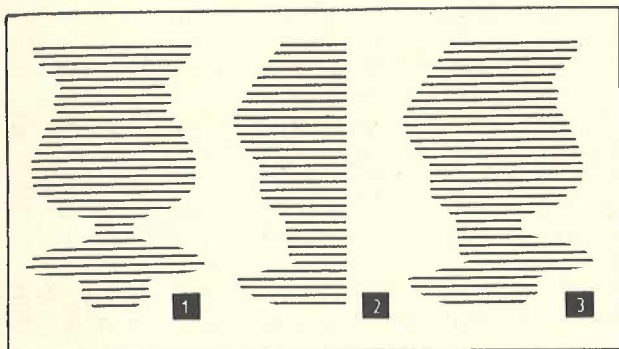
8 μ F klein model, 250 V ... f 2.50
blok 4,7 en 8 μ F 220 V ~ ... f 4.25
1,75 μ F 220 V ~ ... f 0.95
1,4 μ F 380 V ~ ... f 0.95
Flitselco 270 μ F, 500 V ... f 3.75

RADIO LENSSEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10
TELEFOON 64494
GIRO 643591

AMSTERDAM

Proceedings IRE (november) wordt het Philips-systeem sterk bekritiseerd, hetgeen al duidelijk maakt, dat de uitvoering op grote bezwaren stuit. Uit het feit dat desondanks tot dit systeem is besloten, kan worden geconcludeerd, dat door Philips aanvullende octrooien zijn aangevraagd ter vervolmaking van het systeem.



De tekeningen laten zien (1) een normaal AM-signaal, een enkelzijbandsignaal (2) en een signaal zoals de stereozender dit zal weergeven (3).

Wij hopen binnenkort nadere gegevens over het systeem te kunnen publiceren, aangezien dit door gebrek aan ruimte niet mogelijk was.

SILICON DIODES

Aanvullend op het artikel over silicondiodes op pagina 29 van dit nummer zijn op de valreep nog enkele gegevens in ons bezit gekomen over deze gelijkrichters. Micro Semiconductor (N.V. Diode) brengt micro-gelijkrichters van 300 mW, die niet groter zijn dan een speldeknop. Het type op de foto, waarbij vergelijkenderwijs een normale gelijkrichter met dezelfde eigenschappen is afgebeeld kan 600 Volt verwerken met een kierstroom 0,2 μ A (max. piek 15 μ A.).

De maximaal gelijkgerichte stroom mag 200 tot 400 mA zijn. Het type heet MC 060. Er zijn thans 12 typen voor spanningen tussen 50 en 1000 Volt.

Hughes International heeft de typen HS 3103 tot

HS 3110 voor spanningen tussen 300 en 1000 Volt met maximale gelijkgerichte stroom van 165 mA. Uitvoeriger gegevens worden verstrekt door Uni-Office N.V. te Rotterdam.

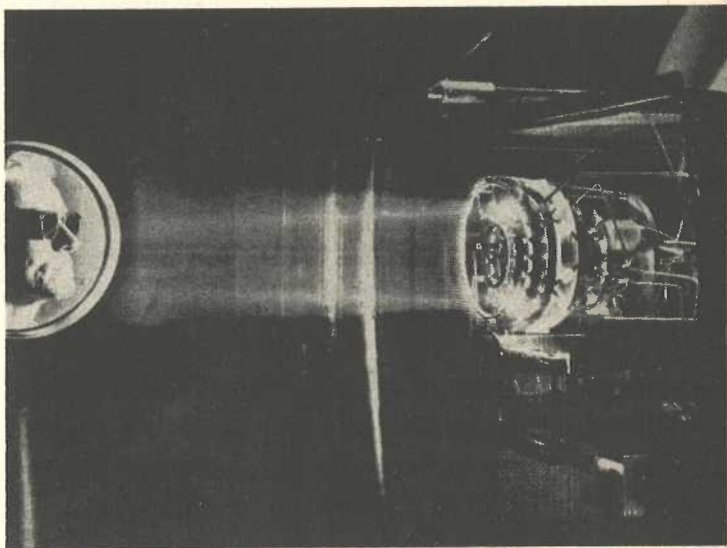
Westinghouse (Theal N.V. te Amsterdam) levert silicondiodes voor de grootste vermogens. Het type SXAN 125AX kan een continue stroom van 120 Ampère verwerken bij een keerspanning van 1200 Volt en een lekstroom van 30 mA.

Er zijn van dit merk, meestal uit voorraad ca. 3000 typen leverbaar o.a. de SXAR 2 voor 1 Amp. 1500 V en de SXBR8BX voor 18 Amp. 1500 V.

IONENRAKET

Het is voor velen bekend dat de toekomstige ruimtevaart met de chemische raket niet genoeg uit de voeten kan.

Wordt er thans gewerkt aan een atoomraket voor de

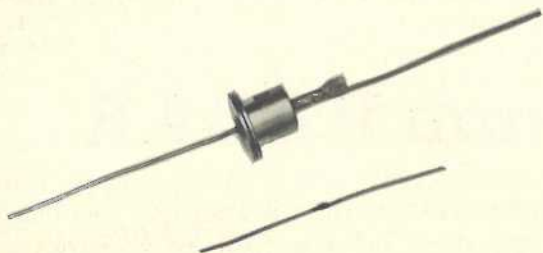


eerste trap, ook aan de volgende trappen wordt naarstig ontwikkeld.

De fotonenraket, die snelheden tot bijna die van het licht moet bereiken is nog slechts op papier gereed, maar de ionenraket is al experimenteel gegouwd.

Hughes Aircraft Co. heeft in een luchtledige kamer een proefmodel „draaiende”, dat in 1962 in de ruimte zal worden beproefd. Met deze machine, die in de ruimte een 20 tot 30 keer groter rendement heeft dan de chemische raket, zal men tussen 1975 en 1980 een trip naar Mars kunnen maken.

De ionenraket spuit geladen deeltjes uit, die hun energie verkrijgen door de afstotende werking van een massa (de raket zelf) van dezelfde lading als die der geladen gasdeeltjes. Een aantal elektroden met dezelfde en tegenovergestelde lading zorgen als een beam-power eindbuis voor versnelling der deeltjes die met topsnelheid de raket verlaten. Op de foto wordt de ionenraket getest in de luchtledige kamer.



BERNSTEIN

TV servicekoffer

met spiegel
voor
beeldcontrole



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

ook in schuimrubber vassing

BERNSTEIN

Nr 2100

service map

- vervaardigd van oersterk materiaal
- bevat alle noodzakelijke gereedschap

BERNSTEIN

HEUPTAS

VOOR
ANTENNEMONTEURS

Nr. 1600



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

BREMA

VALERIUSSTR. 114 AMSTERDAM

TELEFOON 020 - 720752

WELKE GELUIDSBAND

Basf geluidsband

Het zal de lezer duidelijk zijn, dat de koppen der rubrieken 4 en 5 zijn verwisseld.

Dit trekt vele tekortkomingen recht, maar niet, dat de basis voor BASF niet polyester is, maar luvitherm, een folie op basis van polyvinylchloride. Het grootste deel der BASF-banden is op deze PVC-basis geproduceerd hetgeen de banden een grotere soepelheid verleent dan met polyester.

Tevens wijst men erop, dat niet alleen de Agfa-signaalbanden beschrijfbaar zijn, maar ook die van BASF.

Scotch geluidsband

Tot onze spijt zijn de prijzen onjuist, welke op de pagina's 36 en 37 werden vermeld voor Scotch geluidsband:

Rubriek 1

Scotch 111 - (360 m) moet zijn f 18,60

Scotch 120 - (360 m) moet zijn f 24,90

Rubriek 2

Scotch 311 - (360 m) moet zijn f 19,80

Scotch 190 - (360 m) moet zijn f 18,90

Rubriek 4

Scotch 150 - (360 m) moet zijn f 22,80

Rubriek 5

Scotch 200 - (360 m) moet zijn f 24,90

Wij verzoeken de lezer deze correcties in de tabellen te willen aanbrengen en vragen de Minnesota N.V. excuus voor deze verkeerde publicatie.

TRIMMERSET

De fa. Brema heeft thans in voorraad een nieuwe trimmer set voor radiomonteurs. „Schroefdraaiers” en moerdraaiers van zeer hoogwaardig plastic in diverse maten zullen elke spoelkern gemakkelijker regelbaar maken. Een spiegel in de vorm zoals de tandarts die gebruikt, maar eveneens met plastic handvat, maakt het mogelijk om een hoekje in het chassis te kijken.

Nadere inlichtingen over deze trimmer set van het merk Bernstein zullen door de fa. Brema te Amsterdam gaarne worden verstrekt.

8 mm RADAR

De duwboot „Lyon” van de Communauté de Navigation Française Rhénane in Straatsburg is door Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum voorzien van een rivier-radar-uitrusting. Dit is, voor zover bekend, het eerste volledig getransistoriseerde radarapparaat.

voor civiel gebruik in de wereld. Het werkt op een golflengte in de 8 mm band, wat eveneens als een nieuwe ontwikkeling mag worden beschouwd, daar tot nu toe voor rivierradar de golflengte van 3 cm werd gebruikt.

Teneinde vast te stellen of de schipper met deze radar-uitrusting onder alle omstandigheden veilig kan navigeren, zijn uitvoerige proefnemingen noodzakelijk. Tijdens de maandenlange proefperiode op de „Lyon”, welke succesvol verlopen is, bevond zich een technicus aan boord, die de werking van de apparatuur controleerde en zijn bevindingen aan Hilversum rapporteerde. Hij behoefde geen enkele maal in te grijpen om een storing of defect te verhelpen.

PROMOTIES

Enige medewerkers van Philips hebben een eervolle mijlpaal in hun leven bereikt.

Prof. Dr. G. Diemer aanvaardde begin oktober het ambt van buitengewoon hoogleraar aan de T.H. te Eindhoven. In een inleidingsrede wijdde hij enige woorden aan opto-elektronica, een benaming voor een nieuwe tak van onderzoek.

Hierbij gaat het namelijk om de wisselwerking tussen licht en elektronen in vaste stoffen.

Tot dit gebied behoren o.a. de elektro-luminiscentie en de fotogeleiding. Tijdens zijn rede toonde Prof. Diemer o.a. een optische multivibrator, bestaande uit twee foto-geleiders en twee luminiscentiepanelen.

Prof. Dr. Ir. W. J. Oosterkamp aanvaardde een zelfde functie te Eindhoven in de toegepaste kernfysica. Aangezien op de T.H. reeds een leervak reactorbouw wordt gedoceerd door Prof. Dr. M. Bogaardt, zal het werkterrein van Prof. Oosterkamp zich hoofdzakelijk bepalen tot de stralingsmeting en de dosimetrie, twee takken die zowel voor de industrie als de geneeskunde naast de röntgentechniek een steeds belangrijker plaats vinden.

De heer *C. Wansdronk* promoveerde tot doctor in de wiskunde en natuurwetenschappen op een proefschrift getiteld „On the mechanism of hearing”.

Dr. Wansdronk beschreef in zijn proefschrift o.a. een elektrisch model van het gehoororgaan, bijvoorbeeld dat van de cochlea, het slakkenhuis. Dit deel van het gehoororgaan bestaat uit een soort gerolde pijp, waarin zich tussenschotten bevinden, die elk een microspanning aan de hersenen via een zenuwvezel afgeven. Het model bevat een honderdtal elementen die elk een overeenkomstige spanning leveren.

Via een apparatuur, die deze spanningen alsmede die van het middenoor combineert tot een zichtbaar spec-

**Vijf
kwaliteitspunten
en vijftig
jaar ervaring
garanderen de
top-kwaliteit
van**

TELEFUNKEN BUIZEN



V/T/n 80-98

Alle speciale Telefunken-buizen hebben:

Z

BEDRIJFSZEKERHEID

De uitvalfactor is $1\frac{1}{2}\%$ voor iedere 1000 gebruiksuren.

L

LANGE LEVENSDUUR

Gegarandeerd 10.000 gebruiksuren.

T

KLEINE TOLERANTIES

S

STOOT- EN TRILLINGSVASTHEID

Voor langere perioden bestand tegen versnellingen van $2\frac{1}{2}g$ bij 50 Hz en tegen plotselinge stoten van 500 g.

S

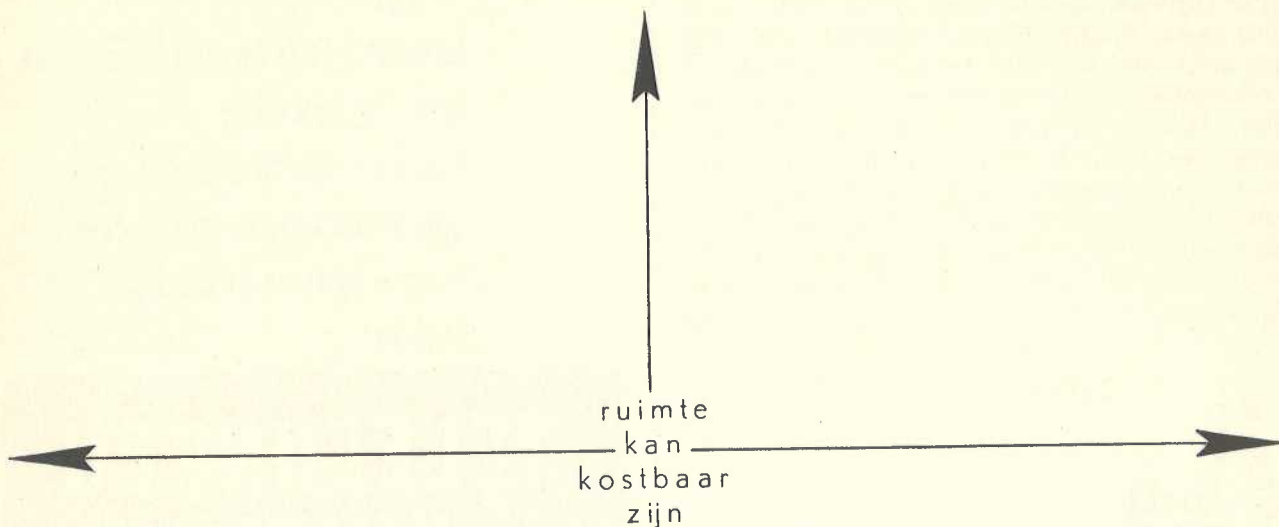
SPECIALE KATHODE

De kathode vormt tijdens het gebruik geen storende tussenlaag, zelfs in gevallen, waarbij de buis gebruikt wordt zonder anodestroom.

Vraag inlichtingen en technische gegevens

AEG

AMSTERDAM



ook in uw laboratorium
kan ruimte kostbaar zijn



instrumentatie bandrecorders
besparen ruimte... en geld



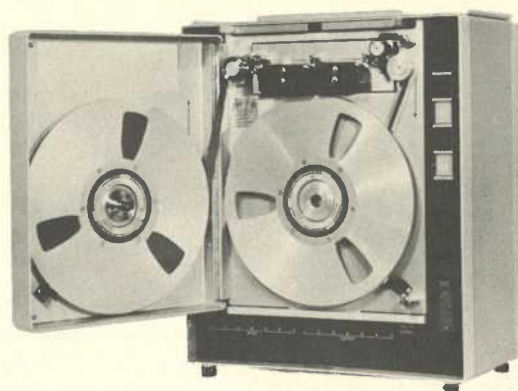
recorders leveren meer prestatie
in minder dan
1/4 van de normale ruimte...



recorders verbruiken minder vermogen;
zijn goedkoper in bediening en onderhoud,
goedkoper ook in aanschaf

veel ruimte
biedt echter het registratiegebied:
van 0 - 200 kHz in 2 t/m 14 kanalen

vraag demonstratie
BIJ U IN HET LABORATORIUM



PRECISION INSTRUMENT COMPANY
in Nederland vertegenwoordigd door:

C.N. Rood n.v. Rÿswijk

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13 • TEL. 98.51.53*

trum, kunnen nu conclusies worden getrokken t.a.v. toonhoogte, timbre, luidheid en de oorzaken van bepaalde soorten doofheid.

Mogelijkerwijs wordt hiermede de mogelijkheid geopend de herkenning van klinkers en medeklinkers door de hersenen dieper te onderzoeken.

Bij zijn experimenten heeft Dr. Wansdrong ook gebruik gemaakt van het belangrijke onderzoek van nobelprijswinnaar Von Békésy over de fijnstructuur van het gehoor.



ZITELLI KLYSTRON

Frequency	7.125-8.500 kMc
Tuning Range	60 Mc
Power Output	23.5 kW
Gain (tuned for high efficiency)	43.7 db
Bandwidth (tuned for high efficiency)	29 Mc
Beam Voltage	23 kVdc
Beam Current	2.7 Adc
Dimensions	4 x 6 x 18 in
Weight	14 lb
Cooling	Water
Focusing	VA-1549 Electromagnet

Dr. Louis T. Zitelli, hoofd van de afd. Klystron-Ontwikkelingen van Varian Associates, werd dezer dagen onderscheiden met de „1961 Seventh Region IRE Achievement Award” voor de ontwikkeling van het VA-849 Klystron-amplifier.

In de toelichting bij deze onderscheiding wordt het klystron een grote doorbraak genoemd in het bereiken van hoge vermogens in het microgolfgebied. De heer C. W. Carnahan, directeur van de „Seventh Region IRE” verklaarde, dat de onderscheiding „een passende erkenning vormde voor een waarlijk opmerkelijke prestatie”.

Varian zelf deelt mede, dat de VA-849 20 kW cw-vermogen levert bij 7,125 kHz (4 cm), het hoogst bekende cw-vermogen in de X-band. Laboratorium-experimenten met hetzelfde klystron, enigszins gewijzigd, hebben geresulteerd in een cw-vermogen van 51.5 kW.

Volgens de heer Carnahan kwam in de „1960 RCA Review” een artikel voor van de hand van Dr. L. S. Nergaard, waarin de huidige stand van zaken op het gebied van het opwekken van micro-golfvermogen besproken wordt. Een vermogen versus-frequentie-grafiek bij dit artikel, geeft als hoogste cw-vermogen 4 kW bij 8-9 kHz.

Het Zitelli-klystron, zo wordt medegedeeld, levert 6 maal het vermogen van het meest geavanceerde klystron, voorkomend op het Nergaard grafiek, terwijl laboratoriumexperimenten zelfs tot 10 maal dit vermogen gingen.

(Persdienst C. N. Rood N.V. - Rijswijk)

BRENELL

BANDRECORDERS — LONDEN



BRENELL MARK V Type „M” f 1175,— semi-professionele recorder.

Snelheden: 4.75-9.5-19-38 cm/sec. - 3 motoren - 1 synchroon-motor - 3 koppen - gescheiden opname en weergave-versterkers - VU-meter - draaiende bandgeleider - 2-spoor - zeer lage wow en flutter - freq. bereik: 40-21000 Hz (3 dB).
Professionele stereo-recorder



CONCERTONE type 505 f 2250,—

Snelheden: 9.5-19 of 19-38 - 3 motoren, waarvan 1 synchroonmotor - 4 koppen - relaisbediening - signaal/ruisverhouding - 50 dB - freq.ber. 30-20000 Hz - 2dB monoraal, 2-spoor en 4-spoor stereo.
Alleenimporteur:

ELECTRONIC IMPORT

Kerkstraat 13 — Velp
Telefoon 08302—39 22

WITTE KAT



zorgt voor een goed



geluid



in dubbel opzicht...

Voor de portables van uw klanten:
een heldere ontvangst, een optimale
weergave.

Voor uw kassa: het gerinkel van
zuivere verdienste, dank zij de perfecte
transistorbatterijen.

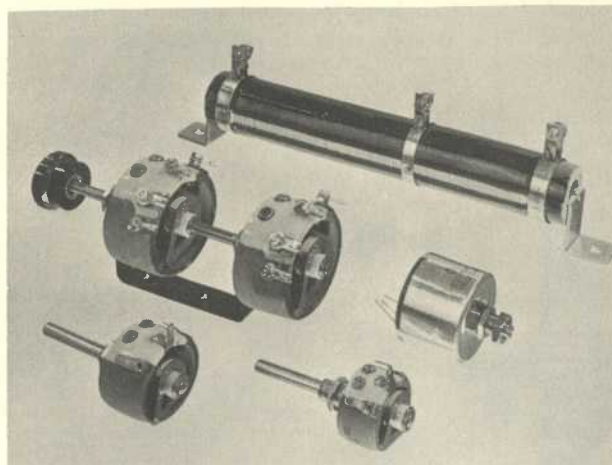
Attentie! Weldra uitbreiding van
het batterijen-assortiment! Nadere
berichten over de nieuwe typen volgen.



Batterijenfabriek Herberhold n.v. - Utrecht
Afd. Verkoop, telefoon: 030 - 14413

alle
weerstanden

voor
industrie,
tractie en scheepvaart



"Brema"

AMSTERDAM · VALERIUSSTR. 114 · TEL. 020 72.07.52

früba

CENTRALE
ANTENNE
SYSTEMEN



früba

ANTENNES
OMZETTERS
FILTERS
ANTENNEMATERIAAL

PIETER STAPEL'S HANDELMAATSCHAPPIJ C.V.
weteringschans 207 amsterdam - c. telefoon 020 - 241350 - 3 lijnen -

futurologica

Een der jongste wetenschappen is wel die van het voorspellen. Natuurlijk niet in de zin van het lezen van de toekomst in het koffiedik of uit de loop der sterren, maar het beredeneren van gebeurtenissen, die een logisch gevolg zijn en zullen zijn van voorafgaande. We kennen een dergelijke futurologica al uit de rekenkundige reeks. Het is namelijk logisch, dat na 1, 2, 3 en 4 het cijfer 5 volgt; dat na 2, 4, 8, 16 het cijfer 32 moet worden geschreven en dat na kilometerpaal 37 vanzelfsprekend 38 te vinden zal zijn. Na 11 uur wordt het 12 uur...

Dit beredenerend voorspellen is een typische eigenschap van de mens, waarmee hij zich boven het dier verheft.

Zo weten we, dat de eerste kunstmaan in 1958 werd gelanceerd en de eerste mens zich in 1961 in een vrije baan om de aarde bewoog.

Rekening houdende met de stand der techniek en de voorradige kennis, kunnen we voorspellen, dat binnen vijf jaar de eerste mens op de maan zal landen en binnen 10 jaar zelfs op de planeet Mars.

We weten uit statistieken, dat zowel in Nederland als over de gehele wereld de bevolking zich in een tijdperk van steeds veertig jaar verdubbelde. Het is een simpele rekensom om te beseffen, dat er in het jaar 2000 twintig miljoen Nederlanders zullen zijn en in 2040 veertig miljoen.

Indien er geen bijzondere remmende gebeurtenissen plaatsvinden (bv. zeer grote natuurramp, allesvernietigende oorlog of de veelbesproken geboortebeperving) zal Nederland in het jaar 2300 evenveel inwoners tellen als er thans op de gehele wereld zijn, namelijk 3 miljard. Futurologica is ook in de electronica-wereld mogelijk, zij het veel minder exact, omdat revolutionaire vindingen van morgen nog niet in de berekening kunnen worden opgenomen.

Toch kunnen we voorspellen, dat kleuren-tv en plaat-tv binnen 10 jaar gemeengoed zullen zijn.

Van alle nieuwe versterkertechnieken, die meestal voor zeer hoge frequenties zijn bedoeld, belooft die volgens de MASER-techniek het meest. Daarnaast zullen halfgeleider-micro-schakelingen, waarmee reeds nu gehele versterkers op een speldeknoop kunnen worden gemaakt, hun stempel drukken op toekomstige produkten.

Op het gebied der registratie kunnen we zeker een revolutie verwachten. Geluid en beeld zullen volgens het binaire „aan-uit“-stelsel worden bewaard in biologische geheugens.

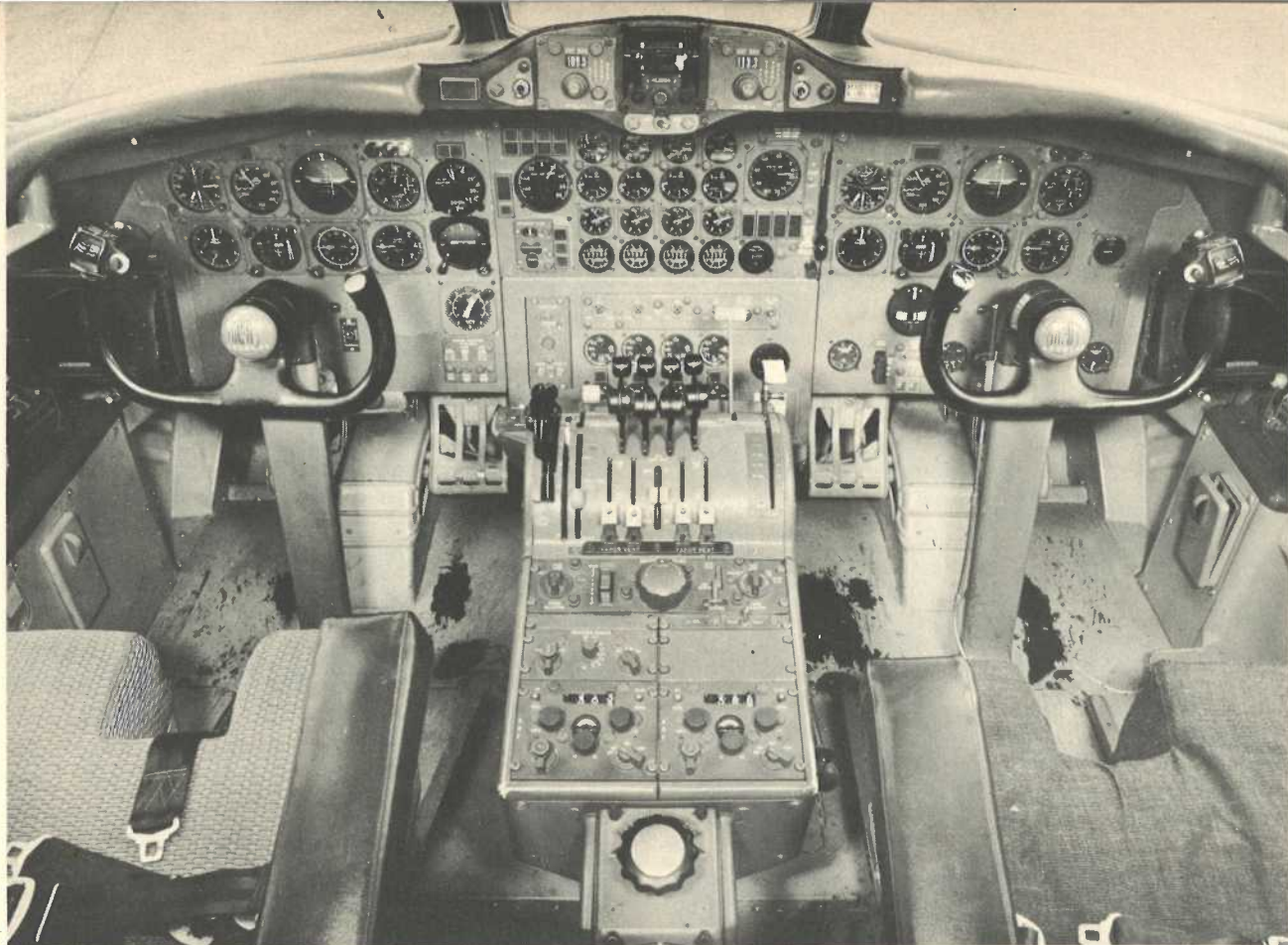
Men beseft reeds nu de onvoorstelbare mogelijkheden, die er in een dergelijk gebruik van levende cellen kunnen schuilen, maar weet nog te weinig over het onderwerp om het reeds nu in praktijk te brengen. Grote problemen vormen ongetwijfeld het in- en uitvoeren van gegevens.

Bij een radio-ontvanger is dit welhaast opgelost door een simpele LC-combinatie. We hebben echter een relatief grote knop nodig voor de afstemming en een nog grotere luidspreker om de elektronische signalen in mechanische om te zetten.

Reeds thans zou het mogelijk zijn rekenmachines ter grootte van een boek te maken, maar het bedieningspaneel en de indicatie vereisen een ruimte die tientallen keren groter is, zodat ook het nut van een dergelijke miniaturisering (voor veel hogere kosten) onlogisch is. Aangezien het onmogelijk en vooral onpassend is de menselijke tekortkomingen ten opzichte van de machine aan te passen zullen dus middelen gezocht en gevonden worden om indicatie en bediening onafhankelijk te maken van hand, oog en oor van de mens. De hersenen verrichten energie tijdens het denken en deze energiepulsen kunnen worden benut voor het sturen van machines.

Tegenovergesteld kan men overwegen informaties aan de hersenen te verstrekken met uitschakeling der zintuigen.

De verhouding mens-machine (de machine in de meest uitgebreide betekenis van hamer tot rekenmachine, tv-ontvanger of auto) zal zowel wetenschappelijk als filosofisch van steeds groter betekenis worden. Futurologica is hiervan een exponent.



van horlogemaker tot electronicus

Tot 1956 verliep het leven van Max van Vliet als dat van duizenden anderen.

Behalve van de ambtenaar of de procuratiehouder kunnen wij ons geen vrediger bestaan denken dan dat van de horlogemaker.

Het is een miniatuurleven dat zachtjes voorttikt en door niets gestoord kan worden.

Een ware revolutie heeft dan ook in het leven van een horlogemaker plaats, als hij besluit van beroep te veranderen en notabene de dagelijks wisselende electronica verkiest.

Voor Max van Vliet vond deze revolutie plaats in 1956, dus nog maar vijf jaar geleden.

Na zijn H.B.S.-opleiding ging hij bij een Zwitser in Nederland als horlogemaker in de leer. Hij was toen 18 jaar en vestigde zich tijdens de oorlog als thuiswerker.

Na 17 jaar schoonmaken en repareren van kleine en grote uurwerken had de electronica voor hem niet meer betekenis dan het bouwen van een kristalontvanger en nu en dan het

Het grootste deel van zijn 40-jarige leven was Max van Vliet horlogemaker. Thans is hij onderhoudstechnicus van de cockpitapparatuur van de DC 8.

Zijn domein is de automatische piloot.

lezen van Radio-Bulletin, destijds het enige populaire blad in Nederland.

Over deze periode van zijn leven valt weinig te vertellen, behalve dat hij een lieve vrouw trouwde en de gelukkige vader van een zoon werd. Toch groeide zijn belangstelling voor

het spelen met electronen en in februari 1956 besloot hij dan ook een cursus radiomonteur te volgen. Het ging hem erg gemakkelijk af en in september '56 kwam dan ook het definitieve besluit: hij zegde de radertjes en veertjes vaarwel en werd monteur in een radiozaak.

In 1957 reeds slaagde hij direct bij het eerste examen voor radiomonteur N.R.G.

De gebeurtenissen volgden elkaar toen snel op.

In 1957 trad hij bij de K.L.M. in dienst en repareerde hij giro-instrumenten.

In 1959 zakte hij voor de eerste maal voor het examen radiotechnicus N.R.G.

Dit lijkt een onaangename ervaring, doch de statistieken van het N.R.G.

maken duidelijk, dat er van de honderden examinandi slechts enkelen direct voor de eerste keer behoorlijk voorbereid naar het examen gaan. Het is dan ook een verdienste om bij de 2e keer het technicus-examen, dat op H.T.S.-niveau ligt, te doorstaan.

Dit gelukte Max van Vliet in het voorjaar 1960, hetzelfde jaar, waarin ook de trots van de K.L.M., het straalvliegtuig DC 8 in dienst kwam. Een toevallig gelukkige samenloop van omstandigheden? Och misschien wel; maar inmiddels had van Vliet wel zoveel kennis en ervaring, dat men hem de automatische piloot van dit vliegende wonder toevertrouwde. Over zijn werk spreekt Max graag. En als bij elke ervaren technicus kost het moeite uit zijn woorden de werking van de automatische piloot te begrijpen.

Voor hem is het vanzelfsprekend, dat de flush-gate, drie in een driehoek geplaatste spoeltjes zijn, die in een bepaalde stand t.o.v. de magnetische krachtlijnen van de aarde staan.

Deze spoeltjes leveren, elk een andere spanning als het vliegtuig een andere stand, dus een koerswijziging ten opzichte van deze magnetische krachtlijnen inneemt.

Ook gaat hij vluchtig over het giro-kompas heen, dat in het hart van het vliegtuig is opgesteld en met de flush-gate de zintuigen van de automatische piloot zijn.

Zo'n giro-kompas is voor Van Vliet gesneden koek, maar voor ons is het een wonder van techniek.

Giro-kompas

Een giro-kompas berust op het principe van de draaiende tol. Plaatst men deze bv. op een dienblaadje, dan zal de tol dezelfde stand behouden ook al wordt het blaadje in elke willekeurige stand gehouden.

Ook een fiets is een mooi voorbeeld van een horizontale giro.

Bij het giro-kompas wordt door twee motoren een horizontale en een verticale giro-werking bereikt.

Als het vliegtuig, dat als het ware om het kompas is gebouwd in een roll of een pitch geraakt, respectievelijk een



Max van Vliet tijdens zijn werk aan het flush-gate.

andere positie inneemt t.o.v. de horizontale of de verticale as, zal er een verandering ten opzichte van het kompas optreden.

Aan het giro-kompas zitten de roteren van twee synchromotoren vast, een voor de roll en een voor de pitch. De daaruit komende signalen worden na versterking vergeleken met de eveneens versterkte flush-gate-signalen en overgebracht op servo-motoren.

Aangezien servomotoren de eigenschap hebben om zeer nauwkeurig dezelfde positie in te nemen als de sturende synchromotor kunnen dus met deze motoren de ailerons aan de

vleugel en het richtingroer de horizontale koers en met het hoogteroer de juiste hoogte worden bijgesteld. Tussen twee haakjes: Max van Vliet maakte ons voor het eerst bekend met de wetenschap, dat de besturing van een vliegtuig niet alleen met het richtingroer geschiedt, doch ook en in belangrijke mate met de ailerons, die bij het landen beide omlaag staan als een soort luchtreiniger en bij het wenden in de lucht de een omhoog en de ander omlaag. Daardoor verkrijgt het vliegtuig ook die schuine stand bij het draaien. Men noemt zoiets een gecoördineerde bocht.

Hij vertelde ons ook, dat de servomotoren weliswaar voor de juiste koers zorgen, maar dat het leeuwen-deel van de actie wordt vervuld door de erbij behorende versterkers.

Flush-gate en girokompas zorgen samen voor de informatie, waarna de versterkers als hersenen fungerend de actieorganen, ditmaal in de vorm van servomotoren het bijregelen opdragen.

Deze imitatie van een menselijke piloot, die bovendien veel nauwkeuriger werkt dan welke mens ook, zou niet compleet zijn zonder een tegenkoppeling, die het wezen vormt van elke automatisering. In dit geval



Het girokompas van de DC 8.



is het een signaal dat van de servomotoren naar de ingang van de versterkers wordt gevoerd.

Er zijn drie versterkers: voor de ailerons en de richtingsroeren, die vanzelfsprekend met elkaar zijn gekoppeld en een hoogteroerversterker.

Hoogteroer

De sturing van het hoogteroer geschiedt ook met een servomotor via een versterker. De informatiebron wordt behalve door het girokompas (verticale synchro motor) ingenomen door een luchtledig busje, dat zeer nauwkeurig de hoogte kan aangeven. In de ijle lucht op bijvoorbeeld 3000

meter zal het deksel ervan bol staan en op de grond (grotere druk) zal het deksel hol zijn.

Het is begrijpelijk dat de bewegingen van dit deksel (als het membraan (trilplaat) van een microfoon) zodanig mechanisch met een synchro motor kan worden verbonden, dat een eenmaal ingestelde bolheid van het membraan vanzelf weer wordt bereikt en de motor op nulstand brengt. Als het vliegtuig in een luchtzak geraakt zal het geen andere stand ten opzichte

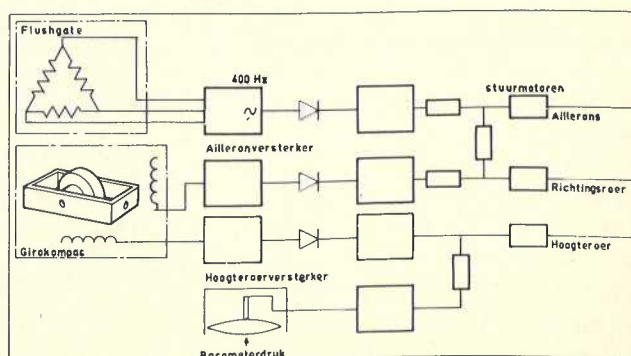
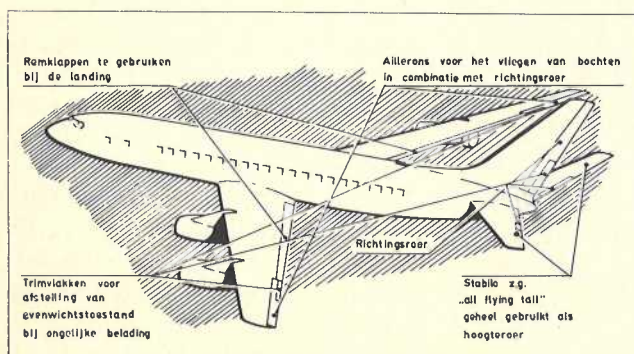
van het girokompas innemen, maar wel zal het membraan van het busje opbollen. De synchro motor verandert van stand, de versterker stuurt de servomotoren van de hoogteroeren en na korte tijd als het vliegtuig weer tot de ingestelde hoogte is geklommen, zal het membraan weer de oude bolling hebben, de synchro motor heeft weer zijn nulstand bereikt en de hoogteroeren zijn in neutrale positie gebracht.

Drift

Er zijn natuurlijk een groot aantal factoren, die koerswijzigingen kun-

Mechanische (links) en elektronische besturing van de DC 8.

Vervolg op pag. 22



Negatieve ionen

GENEZING
VOOR INDUSTRIE
RELAX

In alle delen ter wereld worden thans proeven genomen met negatieve ionen voor diverse toepassingen, waarbij die op medisch gebied wel het meest spectaculair zijn.

Reeds enige jaren is het „negativeren” in de industrie een probleem. In drukkerijen bv. kan droge lucht, door vaak onnaspeurbare oorzaken, papier statisch laden. De vellen „plakken” daardoor aan elkaar. De statische lading wordt nu meestal bestreden door het bevochtigen van de lucht, terwijl een zeer moderne methode is, een staaf radio-actief polonium boven het papier aan te brengen.

Deze kostbare staaf straalt, in tegenstelling tot andere radio-actieve stoffen, niet de zo gevaarlijke gamma-deeltjes uit, maar hoofdzakelijk negatief geladen alphadeeltjes ofwel electronen, die wel massa, maar geen snelheid hebben. Deze alpha-deeltjes vallen dan ook, mede aangetrokken door de positief geladen papierstapel, naar beneden.

Op de universiteit van Pennsylvania zijn door Dr. Kornbluch ademhalingsproeven genomen. Volgens zijn rapporten waren, in het algemeen, de ademhaling en de lichamelijke toestand beter in lucht met veel negatieve ionen, dan in ongeactiveerde lucht.

Gegevens uit Rusland tonen aan, dat snellere genezingen zouden plaats vinden bij lucht met ionenconcentraties, die ca. $1000 \times$ zo sterk zijn als normaal.

Ook in rusthuizen zouden daar grotere ionen-concentraties worden

opgewekt, om een sterker behaaglijkheidsgevoel te bewerkstelligen. De lucht die wij, in het algemeen, slecht noemen, blijkt ca. 100 negatieve en 300 positieve ionen te bevatten.

Lucht, die over het algemeen, goed wordt genoemd, bv. berglucht, bevat daarentegen ca. 650 negatieve en 550 positieve ionen in een monster van dezelfde inhoud.

Dit onderzoek bevindt zich, voor zover officieel is bekend gemaakt, in een embrionaal stadium. Wetenschappelijk gezien geeft dit nog weinig zo niet geen enkel houvast.

In Amerika zijn er thans van enige merken al zgn. ionisators in de handel, die met misleidende en op de onderzoeken vooruitlopende advertentiekreten, worden aangeprezen. Van Europees standpunt gezien zijn dergelijke praktijken bijna oplichterij. Temeer omdat ze sterk doen denken aan de, in vroeger jaren uitgevente aardstralenkastjes.

Toch zitten er enkele facetten aan deze electronische wonderkastjes. Deze facetten zijn in ieder geval geen humbug, bv. de anti-statische toepassing in bedrijven, het stofvrij houden van ruimten en de realiteit van de mens. Ook de mens schijnt zich beter te voelen als hij negatief geladen is.

Het is om deze reden, dat wij in dit nummer enkele voorbeelden geven voor het zelf maken van een ionisator. Bij de gedachte aan negatieve deeltjes, dient men ervan uit te gaan, dat het wel deeltjes zijn, maar... van moleculaire grootte. Er zijn aan het mole-

cuul enige (negatieve) electronen extra geplakt, die meestal weer even gemakkelijk loslaten.

Bevinden zich een positief en negatief geladen deeltje bij elkaar in de buurt, dan zal er sprake zijn van aantreking. Bij gelijk gestemde deeltjes is er van afstoting sprake. Door bv. lucht- of waterdampdeeltjes langs een oververzadigde negatieve massa te geleiden, zullen ze een deel van deze lading overnemen.

De zelfgemaakte ionisator

Bij de gedachte aan negatieve deeltjes dient men ervan uit te gaan dat het hierbij gaat om deeltjes van moleculaire grootte.

Een negatief geladen molecuul bevat een teveel aan electronen; zoals bekend wordt verondersteld bestaat een molecuul uit een aantal atomen (water bv. uit 2 waterstof- en één zuurstofatoom), terwijl deze atomen op zich weer bestaan uit een kern met erom draaiende ringen van electronen. De buitenste ring nu van elk atoom is zeer „bros” en er zijn gemakkelijk een paar electronen aan toe te voegen of af te halen.

Mankeren een aantal electronen, dan spreken we van gaten ofwel een positieve lading en zijn er teveel, dan spreken we van een negatieve lading. Het toevoegen van extra electronen aan een molecuul is nog wat gemakkelijker, omdat de electronen van de buitenste ring van elk atoom door de molecuul-binding toch al haasje-over spelen. Het is zelfs zo, dat dit onderlinge overspringen van electronen bij



ZEND EN VERSTERKERBUIZEN
THYRATHRONS
GERMANIUMDIODEN
TV-BEELDBUIZEN
TRANSISTOREN
TRANSISTOR-RADIO APPARATEN

*voor professionele
en industriële
doeleinden*

TUNGSRAM
ELECTRONENBUIZEN



N.V. Gloeilampenfabriek „Radium” Tilburg

hoger temperaturen nog gemakkelijker gaat.

Voor onze ionisator hebben we dus een massa nodig, die een teveel aan overtollige electronen bevat, waarlangs we dan, liefst warme, lucht of waterdamp geleiden.

Een hete-lucht-stroom is meestal wel aanwezig in de vorm van een kachel, waarvoor we een ventilator plaatsen. Er bestaan zelfs verwarmingssystemen met ingebouwde ventilator, die voor ons doel bij uitstek geschikt zijn. Voor een massa met negatieve lading kunnen we natuurlijk een stukje radio-actief materiaal gebruiken. In Amerika zijn anti-statische pillen in de handel, een soort miniatur-bekertje van lood met een snuffe radiumsulfaat; in Nederland worden door Philips-Roxane isotopen verkocht met hoofdzakelijk beta- of alfa-straling. Aangezien echter de Nederlandse regering een vergunning eist voor het bezit van radio-actief materiaal, zelfs voor de vierkante centimeter tritium, die voor onze ionisator nodig zou zijn, dienen we andere wegen te bewandelen.

Voor degenen, die over dit RA-materiaal kunnen beschikken, kan nog worden opgemerkt, dat ca. 90.000 alfa-deeltjes per seconde moeten worden uitgestoten. De straling dient uiteraard niet voorwaarts te zijn, doch in de richting van de ventilator, die daardoor slechts de zachte alfa-deeltjes terugstuurt. Deze hebben het grootste ionisatie-effect indien ze door een ten opzichte van aarde negatief (1000 volt) scherm worden geventileerd.

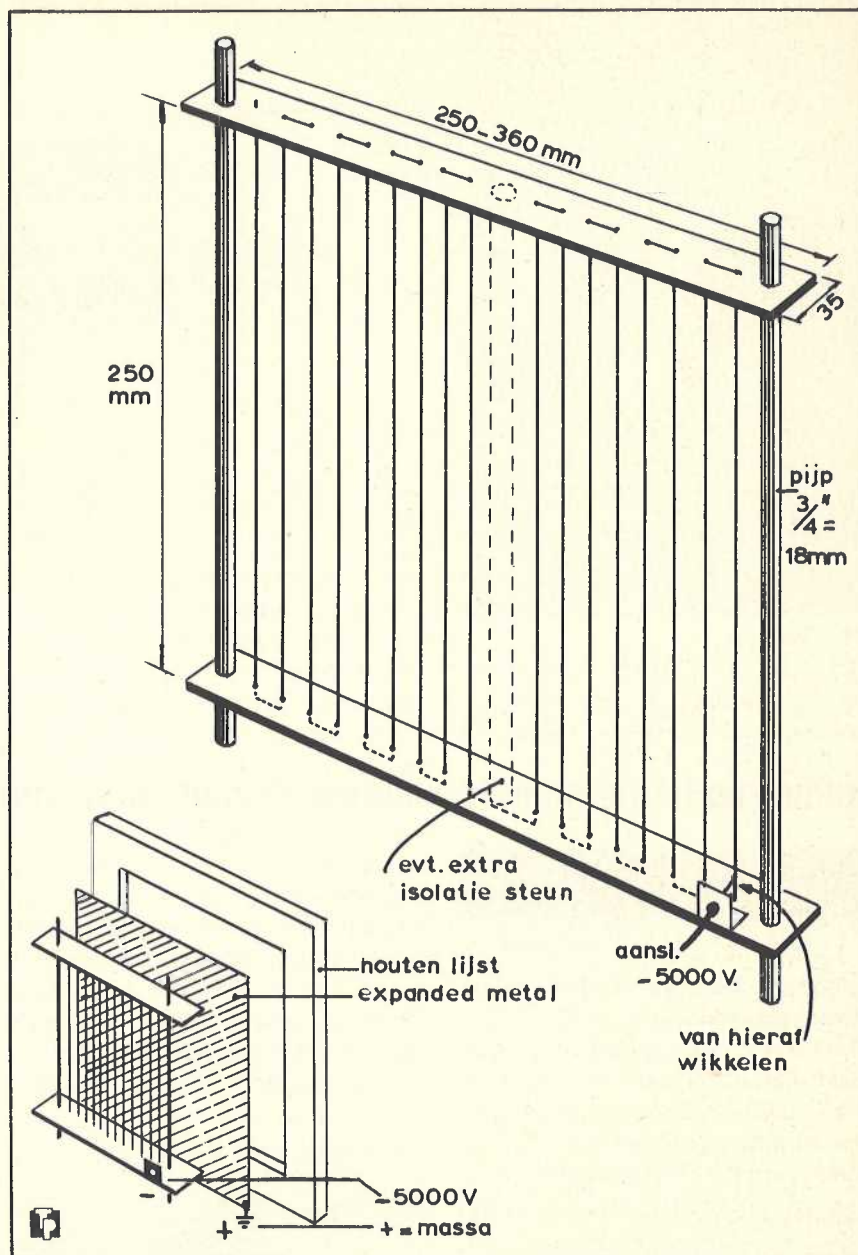
Negatief scherm

Hiermede hebben we al even aangegeven hoe we de methode „zonder vergunning” kunnen uitvoeren.

We geleiden de verwarmde lucht namelijk door een rooster met relatief hoge negatieve lading, die we immers langs de bekende electronische weg kunnen opwekken.

Hoogspanningsapparaat

Voordat we het zeer belangrijke rooster bespreken zullen we eerst even de voeding bekijken.



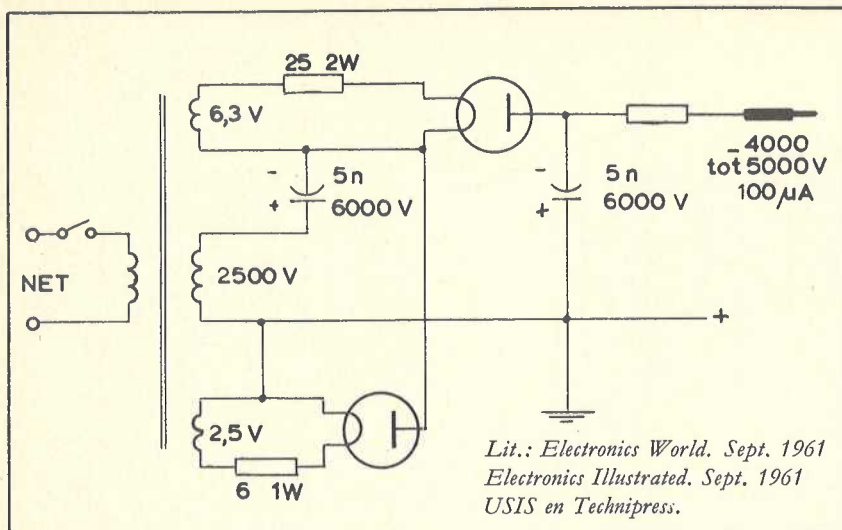
We kunnen natuurlijk gebruik maken van TV-onderdelen, maar aangezien we dan een wel zeer hoge en dus zeer onhandelbare spanning met een zeer hoogohmige spanningsdeler tot ca. 5000 of 6000 volt omlaag moeten brengen, verdient o.i. een verdubbelschakeling, zoals die in figuur 2 is aangegeven, de voorkeur. Het is een zeer betrouwbare methode, die schakeltechnisch geen problemen oplevert. Wel dient men erop toe te zien, dat alle negatieve stroomgeleiders zover mogelijk van het chassis blijven (in dit geval positief) en dat

het isolatiemateriaal zeer goed is, bijvoorbeeld plexiglas.

Ook de uitgangskabel-met-plug voor de negatieve leiding naar het rooster moet een dikke isolatie hebben, eventueel met extra kous.

Om te controleren of de voeding werkt, wordt de plug enkele mm van het chassis gehouden om een vonk te trekken. Een vonk van 3 mm is voldoende.

Indien geen condensatoren van voldoende hoge doorslagspanning verkrijgbaar zijn, kan men ze zelf ver-



vaardigen uit vijf exemplaren (1000 volt) van 0.025 microFarad in serie.

Het rooster

Waar de voorwaarden voor isolatie in de voeding al zeer belangrijk waren, zo zijn ze voor het rooster van

essentieel belang. Aanbevolen wordt dan ook gebruik te maken van moderne isolatie-materialen, zoals plexiglas en -buis of plasticbuis 15 mm, zoals de electricien die gebruikt. Het raam kan worden vervaardigd uit

staaldraad 0.07 (mag ook 0.05 of 0.1 zijn), bijvoorbeeld draad uit een draadrecorder. Het spannen beginnen bij de ingangspug.

Als het frame is gespannen wordt een houten raam ertegen bevestigd door middel van schroefklemmen; tussen het raam en het negatieve frame wordt een plaatje expanded metaal of ander geperforeerd metaal meegeklemd. Dit metalen rooster wordt geaard, dus positief geladen. Let dus weer op voldoende isolatie! De neutrale lucht wordt nu, na te zijn verwarmd, langs het negatieve frame, door het positieve rooster geblazen en zal op deze wijze negatief geïoniseerde lucht in de omringende ruimte verspreiden. Deze lucht zal ook mens en ding laden, stof afstoten en een algemene behaaglijkheid bevorderen.

T.z.t. hopen wij een electroscop te beschrijven, die metingen van statische lading mogelijk maakt.

ELECTRONICUS

Vervolg van pag. 18

nen veroorzaken, met name de weersomstandigheden.

Het toestel kan geheel zijn eigen stand behouden, maar de wind kan het wegblazen. Geen van de genoemde informatiebronnen zal dan een aanwijzing tot correctie geven.

Meestal moet op dergelijke beïnvloedingen met de hand worden bijgesteld, hoewel er speciale radar (LORAN)-systemen bestaan, die ook deze problemen oplossen.

Het behoeft geen betoog, dat juist aan de versterkerapparatuur hoge eisen worden gesteld en dat vele veiligheidsmaatregelen zijn getroffen voor de bedrijfszekerheid van elk der onderdelen.

Het werk van Max van Vliet

De onderdelen worden alle binnen een belangrijk kortere tijd dan bij normale apparatuur is voorgeschreven gecontroleerd en vernieuwd.

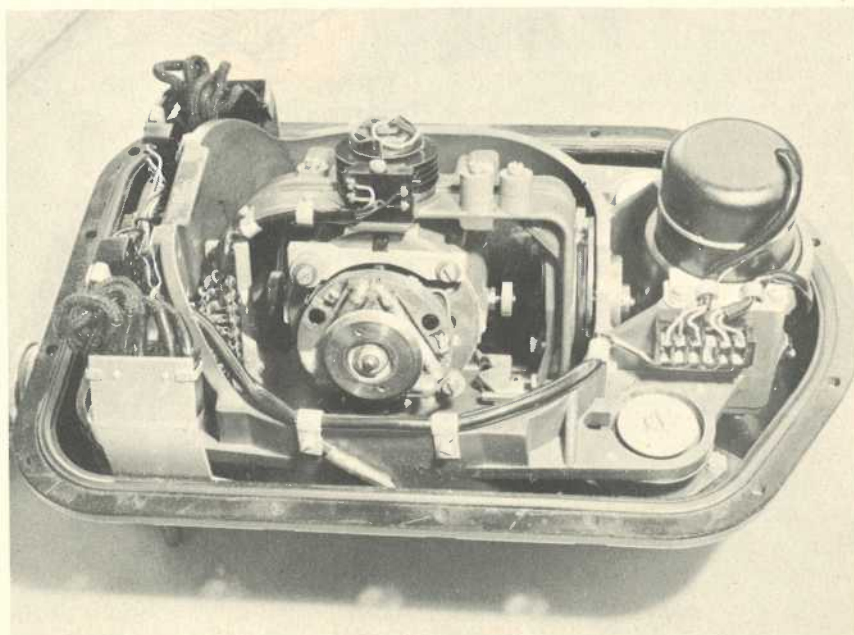
De flush-gate

Dit werk kan niet worden vergeleken met dat van een radiomonteur. Zijn ervaring met uurwerken, zijn gevoel voor precisie en nauwkeurigheid vormen natuurlijk een belangrijke factor bij de vervulling van deze verantwoordelijke taak als verzorger van de automatische piloot. Hiervan

hangt immers het welzijn van honderden mensen af.

Hobbies

Ook in zijn vrije tijd is Max van Vliet een rustig mens, hetgeen spreekt uit zijn liefhebberijen, fotografie (in het lab), postzegels, aquarium en natuurlijk electronica.



supergeleider

De ontdekking van de supergeleiding is een van de fysische hoogtepunten van de afgelopen halve eeuw. De verkregen kennis van de elektrische geleiding door metalen bij extreem lage temperaturen is niet alleen van invloed geweest op de uitbreiding van de elektronentheorie maar — in het praktische vlak — eveneens op het meten van lage temperaturen met weerstandsthermometers. In de (nabije?) toekomst zal de supergeleiding van belang kunnen worden voor de ontwikkeling van nieuwe instrumenten en voor de techniek.

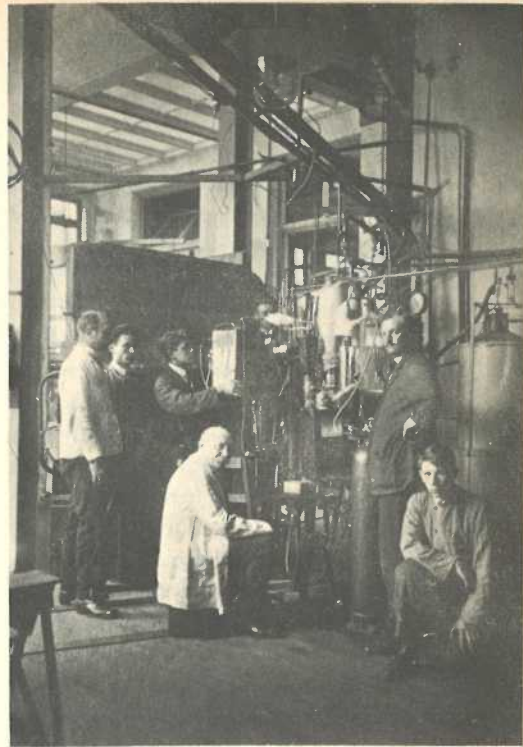
Ideale elektrische geleiders

De Nederlandse hoogleraar, Heike Kamerlingh Onnes, ontdekte als eerste het optreden van supergeleiding in metalen die afgekoeld zijn tot in de buurt van het absolute nulpunt (= -273°C). Supergeleiding, ofwel het

plotseling wegvallen van elke elektrische weerstand werd door Kamerlingh Onnes en zijn medewerkers waargenomen in 1911, dus drie jaar nadat hij erin was geslaagd helium vloeibaar te maken en aldus de beschikking kreeg over een bruikbare koudebron. Hij was zich onmiddellijk bewust van de zeer belangrijke consequenties die het verkrijgen van ideale elektrische geleiders heeft voor de elektrotechniek en trachtte dit te bereiken door metalen geleiders sterk te koelen.

Als namelijk de elektrische stroom door een metaaldraad vloeit, zal er ook enige warmte-ontwikkeling optreden tengevolge van de — ook in een geleider aanwezige — elektrische weerstand. Wordt de metaaldraad vervangen door een ideale geleider, die bovendien nog in vloeibaar helium sterk wordt gekoeld, dan moest het veroorzaakte energieverlies voorkomen kunnen worden.

In de praktijk bleek deze gedachtegang echter anders uit te pakken, ook al omdat in een voldoende sterk magnetisch veld de supergeleiding weer wordt opgeheven. Bij proeven met platina en goud bleek de weerstand onder de sterke afkoeling met vloeibaar helium inderdaad af te nemen, maar tussen 2 en 4°K constant te blijven. Dit werd toen geweten aan onvoldoende zuiverheid van de gebruikte metalen. Nieuwe experimenten werden ingezet met zuiver kwikzilver en toen kwam de



*Prof. Kamerlingh Onnes (zittend in witte jas) met enkele laboranten bij de heliumlignefactor.
(Foto Rijksmuseum Gesch. der Nat. wet. te Leiden.)*

verrassing: bij $4,2^{\circ}\text{K}$ werd de elektrische weerstand van het kwik plotseling nul. In 1913 wist men dat ook tin en lood supergeleidend worden, resp. bij $3,7^{\circ}$ en $7,2^{\circ}\text{K}$. Nog later werd hetzelfde verschijnsel o.m. waargenomen bij aluminium, cadmium, niobium, tantalium, titanium en zirconium. Merkwaardig is overigens dat onze bekende elektrische geleiders (koper en zilver) alleen door afkoeling **niet** supergeleidend worden. Koper kan zelfs worden benut om een supergeleider isoleren!

In de jaren na 1913 werd geleidelijk meer over dit interessante verschijnsel bekend. In 1933 werd door Meisner en Ochsenfeld ontdekt dat in een materiaal, dat supergeleidend is geworden, ook de magnetische inductie verdwijnt. Een hierop berustend experiment is het laten zweven van een klein staafmagneetje in een met helium gekoelde — dus supergeleidend geworden — loden halve bol.

Een derde bijzondere eigenschap berust op de invloed van een magnetisch veld, dat bij voldoende veldsterkte de supergeleiding weer zal opheffen. En omdat elke elektrische stroom door een draad



H. Kamerlingh Onnes

een magnetisch veld opwekt, kan bij voldoende stroomsterkte de stroom zelf deze supergeleidende toestand weer teniet doen.

Nieuwere ontdekkingen

In de laatste jaren wordt in vele laboratoria hard gewerkt om enerzijds dieper inzicht in het verschijnsel van de supergeleiding te verkrijgen, anderzijds praktische toepassingen ervoor te ontwikkelen. Bij de Bell Telephone heeft men o.m. ontdekt dat de temperatuur waarbij legeringen van transitie-metalen supergeleidend worden, aanzienlijk verlaagd kan worden door er geringe hoeveelheden van een ander metaal aan toe te voegen. Experimenten met legeringen van molybdeen en rhenium wezen er op dat een „drastische” verlaging van de supergeleidende temperaturen worden bereikt na toevoeging van geringe hoeveelheden ijzer. Hierop doorgaande wordt het mogelijk voor elektrische en elektronische doeleinden in de toekomst „legeringen op maat” te produceren.

Uit het laboratorium van A. D. Little, Inc., werd gemeld dat metalen die normaal niet supergeleidend zijn, dit gemaakt kunnen worden door ze in uiterst dunne laag in innig contact te brengen met dunne films van supergeleider-metalen. Met deze combinatie-methode schijnt het mogelijk te worden de transitie-temperaturen van zodanige combinaties te voorspellen en binnen bepaalde grenzen instelbaar te maken. De beide met elkander in contact gebrachte metaalfilms gedragen zich bovendien als een eenheid met unieke en eigen supergeleidende eigenschappen. Zilver, dat bij afkoeling niet supergeleidend wordt, werd dit door combinatie met lood bij $1,87^{\circ}$ K.

Supergeleiding zichtbaar gemaakt

Vorig jaar is men er bij General Electric in geslaagd de overgang van de normale in de supergeleidende toestand zichtbaar te maken. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het principe, dat men met een voldoende sterk magnetisch veld elk materiaal op de grens van beide toestanden kan houden en door een geringe wijziging van de veldsterkte afwisselend wel en niet supergeleidend kan maken. Zolang het materiaal supergeleidend is, is het tevens een perfecte magnetische isolator. Daarom wordt een dun plaatje ceriumfosfaat glad op het te beschouwen monster gelegd. Dit glastype heeft in gemagnetiseerde toestand het vermogen gepolariseerd licht te verdraaien. Door nu het geheel te bestralen met monochromatisch, gepolariseerd licht en de reflectie te bekijken door een gepolariseerd filter, worden de overgangen tussen niet en wel supergeleidend duidelijk zichtbaar.

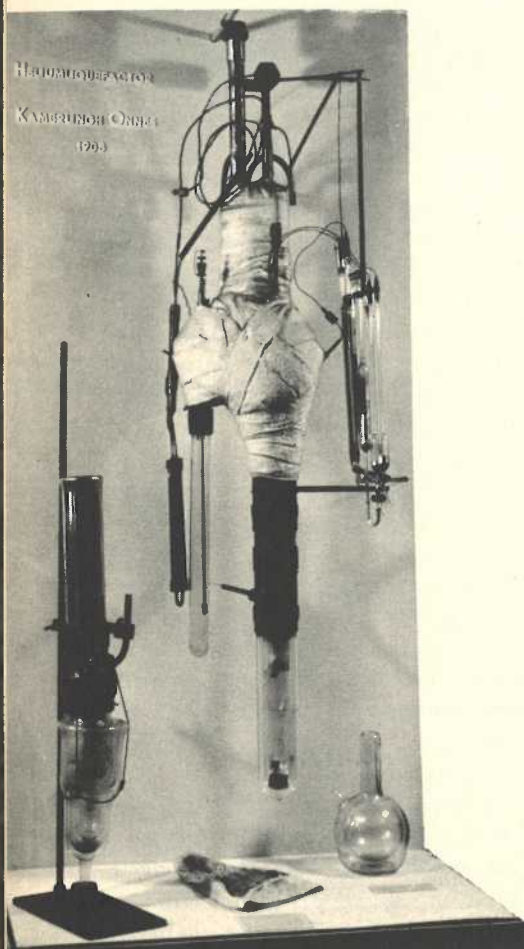
Tenslotte is R.C. Parmenter van de R.C.A.-laboratoria van mening dat

supergeleiding van metalen ook bij kamertemperatuur mogelijk is, hoewel de thans geldende theorie dit boven 25° K voor onmogelijk houdt. Parmenter echter wil extreem hoge stroomdichtheden — in de orde van 10^9 amp/cm² — gebruiken om daarmee de storende warmte-energie te overwinnen. Indien het hem gelukt, zal zijn idee de weg openen naar een verbazingwekkend assortiment van schakelementen, relais en andere onderdelen voor elektrische en magnetische instrumenten en apparaten.

Toepassingen

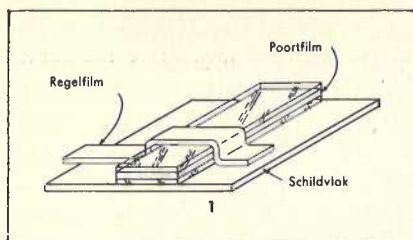
Het eigenaardige gedrag van sommige metalen en legeringen bij extreem lage temperaturen heeft men intussen reeds weten te benutten voor schakel- en geheugenelementen voor elektronische rekenmachines. In de laboratoria van M.I.T. werd het „Cryotron” ontwikkeld, dat tegenwoordig in verbeterde vorm wordt vervaardigd door het opdampen van zeer dunne metaalfilmpjes onder vacuum. Zo’n film-cryotron (afb. 1) bestaat in principe uit twee geleidende en haaks op elkander geplaatste metaalfilms, waarin de regelfilm de eigenlijke schakelaar is; de weerstand hiervan wordt gewijzigd door het magnetisch veld (afb. 2) van de poortfilm of stuurfilm. De regel- of schakelfilm is van tin, de poort- of stuurfilm gemaakt van lood. Deze laatste dient onder alle omstandigheden supergeleidend te blijven; vloeit er echter een elektrische stroom door dan is het daardoor opgewekte magnetische veld reeds voldoende om de tinnen regelfilm terug te brengen in de „normale” weerstand-biedende toestand. Geen wonder, dat alle computerfabrikanten hiervoor grote belangstelling aan de dag leggen. Een I.B.M.-geheugenelement, gebaseerd op deze grondslag, heeft de afmetingen van een postzegel en bestaat uit 19 lagen van afwisselend supergeleidend en isolerend materiaal. In dit geheugenelement dat verdeeld is in 40 geheugencellen, wordt tin of lood benut als supergeleider en siliciumdioxide als isolator.

Behalve het cryotron zijn er nog meer supergeleidende elementen ontwikkeld, nl. de Crowe cel en het Persistron van Buckingham. Beide berusten op het



Toestel, waarmee Prof. H. Kamerlingh Onnes in 1908 voor het eerst Helium vloeibaar maakte. Bij deze proef was het linkerglas (cryostaat) aan het apparaat bevestigd. Het glas, dat er nu aanhangt is de tweede cryostaat.

Rechts onder staat nog een Dewarvat uit 1903 voor het bewaren van vloeibare lucht. (Foto Rijksmuseum Gesch. der Nat. Wet. te Leiden)



Afb. 1 Dunne-film cryotron van het planaire type. (principeschets)

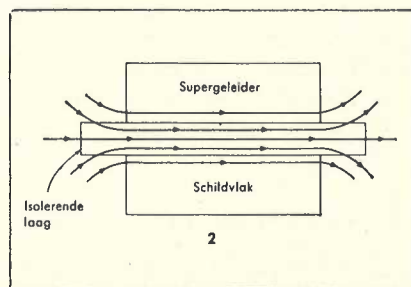
feit, dat de supergeleidende toestand wordt opgeheven door een voldoende sterke stroom dóór de supergeleider te sturen. Omdat echter het cryotron tegelijk stroom en spanning produceert kan dit element — in tegenstelling tot de beide andere — gebruikt worden om een volgend cryotron te bekrachtigen. Bij General Electric wordt voorts gewerkt aan een elektromotor die geheel in een met vloeibaar helium gekoeld huis is ingesloten. De rotor bestaat uit een holle metalen kogel die magnetisch gelagerd wordt. Rondom de rotor zijn meelfasige, supergeleidende windingen aangebracht die gevoed worden met wisselstroom of pulserende gelijkstroom. In het ontwikkelde prototype werd steeds een toerental van 20.000 omw/min bereikt.

Misschien nog belangrijker is het spoorwerk van Kunzler en Matthias bij Bell Telephone. Uit hun onderzoeken zijn een niobium/tin en een niobium/zirconium legering voortgekomen die — in tegenstelling tot vroegere ervaringen — hun supergeleidende eigenschappen behouden in magnetische velden met sterkten tot 100.000 gauss. Reeds in 1954 werd door hen waargenomen dat een verbinding van niobium met tin supergeleidend bleef tot 18°K — een vrij hoge temperatuur in het cryogeen gebied —, later kwam daar nog bij dat dit materiaal zijn supergeleidende eigenschappen ook behield in sterke magnetische velden.

Aanvankelijke moeilijkheden met de technische verwerking van dergelijk bros materiaal hebben een praktische toepassing enige tijd in de weg gestaan, totdat voor kort een systeem werd gevolgd, dat ontleend werd aan de fabricage van brandstofstaven voor

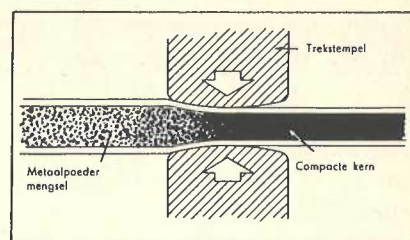
kernreactoren. Nu maakt men (afb. 3) een buis van zuiver niobium, vult die met een passend mengsel van tin- en niobiumpoeder, perst de poederkern samen door de buis door een trekstempel te halen en sintert tenslotte de reeds voorgeperste poederkern. Na afkoeling van de verkregen draad tot dicht bij het absolute nulpunt wordt deze kern supergeleidend en behoudt ze die eigenschap ook in het sterkste magnetische veld (88.000 gauss) waarover de onderzoekers de beschikking hadden.

Een extreem koude niobium/tin draad kan duizendmaal meer stroom geleiden dan een koperdraad van dezelfde dikte bij kamertemperatuur. Men wil met dit nieuwe materiaal spoelen wikkelen voor veel sterkere magneten, nl. met krachtevelden van tenminste 100.000 gauss.



Afb. 2 Voorstelling van het magnetisch veld in het dunne-film cryotron

Sterke magnetische velden zijn namelijk nodig voor het voortzetten van spoorwerk en ontwikkelingswerk met masers, bellenvaten en andere belangrijke in-



Afb. 3 Schema van het trekken van met metaalpoeder gevulde buis tot massieve draad.

strumenten waarmee onderzoekers de geheimen aan de Natuur pogen te ontfutselen. De meest spectaculaire toepassingen voor zodanig sterke magneten zullen waarschijnlijk aangetroffen worden bij het onderzoek naar wegen om grote hoeveelheden energie te winnen uit de fusiereactie van waterstof. Deze reactie kan nl. alleen ingeperkt worden door uiterst krachtige en nauwregelbare magnetische velden. De supergeleidende magneet zal mogelijk de sleutel vormen, waarop de gehele wereld van kernfysici staat te wachten. Het beschikbaar komen van zeer sterke magnetische velden zal eveneens tot een uitbreiding kunnen leiden van elektronische communicatiemiddelen met hogere frequenties. Voorts is supergeleiding van belang voor detectoren voor infraroodstraling, bij gyroscopen enz. Het is zelfs niet uitgesloten dat de supergeleiding de grondslag zal vormen voor een geheel nieuwe specialisatie in elektrotechniek en elektronica.

(vS)



nuvistor

Telkens lijkt een technisch hoogtepunt op het gebied der elektronenbuizen bereikt

Desondanks worden de eigenschappen van de buizen toch weer verbeterd. Deze verbeteringen komen tot stand door metallurgische of chemische vindingen of door nog betere concepties en constructies. Hieruit vloeien nieuwe ontwikkelingen voort die op hun beurt weer leiden tot nieuwe mogelijkheden.

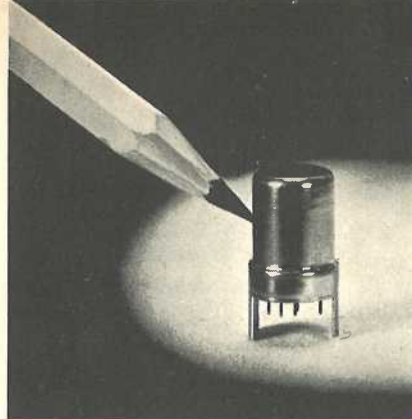
De Philips Nuvistor die nu zijn intrede doet in de industriële en professionele toepassingen van de elektronica is een treffende illustratie van deze nieuwe mogelijkheden.

Voor speciale toepassingen in schakelingen van professionele en industriële elektronische apparatuur biedt de Nuvistor — een miniaturbuis, uitgevoerd in metaal en keramisch materiaal — vele belangrijke voordelen. Deze zijn onder andere: een goede bestandheid tegen schokken en trillingen, lange levensduur, een grote uniformiteit en hoge mate van onafhankelijkheid van de omgevingstemperatuur, een uitstekende stabiliteit van de elektrische eigenschappen ook bij hoge omgevingstemperaturen, een laag energieverbruik, geringe afmetingen (de Nuvistor is slechts weinig groter dan een vergelijkbare transistor), een lage ruisfactor en zeer goede h.f.-eigenschappen.

De Nuvistor-typen die Philips hier introduceert — de trioden 7586 en 7895 — zijn volgens een in wezen nieuwe technologie vervaardigd. Ook de naam die deze nieuwe elektronenbuizen hebben gekregen wijst in deze richting.

Nuvistors hebben een concentrisch

THANS
IN
NEDERLAND



opgebouwd systeem van cilinder-vormige elektroden. Iedere elektrode vormt te zamen met zijn drager — een metalen schijfje of kegel — een stijf geheel dat met behulp van drie sterke pennen in de keramische bodemplaat van de buis is bevestigd. De kleine en lichte elektroden vormen een systeem, dat door de kleine massa in hoge mate bestand is tegen schokken en trillingen. Voorts is de gloeidraad slechts daar gespiraliseerd, waar warmte-afgifte is vereist. Dit resulteert in een lager verbruik en een betere temperatuurverdeling over de katode.



DE CONSTRUCTIE

Alle verbindingen in het systeem komen gelijktijdig tot stand door hardsolderen bij een temperatuur van circa 1100 °C in een atmosfeer van zuivere waterstof. Dit procédé vindt plaats in een mal, waardoor zeer nauwe maattoleranties worden verkregen; een grote uniformiteit is op deze wijze gewaarborgd. Bij 1000 °C wordt het vacuüm getrokken en de keramische buisbodem luchtdicht met de metalen mantel verbonden. Omdat elk onderdeel van de Nuvistor bij de fabricage gelijktijdig wordt blootgesteld aan dezelfde hoge temperatuur, treden in de gebruikte materialen geen mechanische spanningen op. Hierdoor wordt zelfs bij een langdurig gebruik onder hoge temperaturen kortsluiting in het elektrodensysteem voorkomen. Stelt bij normale buizen de aanwezigheid van glas een limiet aan de temperatuur waarbij het vacuüm wordt getrokken, bij de Nuvistor gebeurt dit bij 1000 °C, waardoor een uitstekende ontgassing plaatsvindt. Onzuiverheden en gasresiduen — die vaak pas na geruime tijd storingen veroorzaken — worden hierbij verwijderd. Hierdoor is een zeer lange levensduur, zelfs bij hoge omgevingstemperaturen,

gewaarborgd. De stijve constructie, het ontbreken van micaplaatjes, de compacte bouw met de daaraan verbonden geringe eigen massa, maken de Nuvistor vrij van microfonie. Laag-frequentmicrofonie komt niet voor; optredende microfonieverschijnselen hebben een frequentie van meer dan 10 kHz.

Naast de beide Nuvistor-trioden die hiermede worden geïntroduceerd doch die vermoedelijk eerst in de loop van het volgende jaar kunnen worden geleverd, wordt thans ook een Nuvistor-tetrode ontwikkeld.

TECHNISCHE GEGEVENS

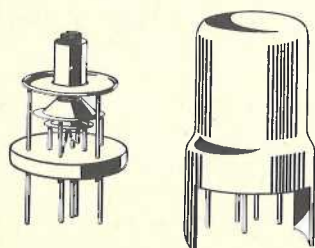
Maximaal toelaatbare waarden

	7586	7895
$V_{ao} = \text{max.}$	330	330 V
$V_a = \text{max.}$	110	110 V
$W_a = \text{max.}$	1	1 W
$-V_g = \text{max.}$	55	55 V
$+V_g = \text{max.}$	4	2 V
$I_g = \text{max.}$	2	2 mA
$R_g = \text{max.}$	0,5	0,5 MΩ
$I_k = \text{max.}$	22	15 mA
$V_{kf} = \text{max.}$	100	100 V

Karakteristieke gegevens

$V_{ba} = \text{gem.}$	75	110 V
$I_a = \text{gem.}$	10,5	7 mA
$V_g =$	0	0 V
$-V_g = \text{gem.}$	6,5	4 V
$S = \text{gem.}$	11,5	9,4 mA/V
$S' = \text{min.}$	9	6,9 mA/V
$\mu = \text{gem.}$	33	64
$R_i = \text{gem.}$	2,9	6,8 kΩ
$V_f = \pm 10\%$	6,3	6,3 V
$I_f =$	140	135 mA
$C_g = \text{gem.}$	4	4,2 pF
$C_a = \text{gem.}$	1,4	1,7 pF
$C_{ag} = \text{gem.}$	2,2	0,9 pF
$C_{ak} = \text{gem.}$	0,2	0,22 pF
$C_{kf} = \text{gem.}$	1,4	1,3 pF

uit Elenco Bulletin



Het elektrodensysteem gemonteerd op de keramische bodemplaat.

De Nederlandse wetgever beschermt de verschillende communicatiemethoden, zoals telefoon, draadloze telefonie, communicatie via de lichtleiding en zelfs modelbesturing op zodanig efficiënte wijze, dat de uitgever van dit blad het gevoel heeft met bijna elk ontwerp tot wetsovertreding aan te moeten denken.

Toch hebben wij de moed deze mysterieuze communicatiemethode te beschrijven, omdat hiervoor met alle wetsboeken in handen o.i. beslist geen wetsovertreding kan plaats vinden.

Uitgangspunt voor het ontwerp vormde een artikel in het tijdschrift Radio Electronica van juni 1960 (pag. 362), waarin een Groningse rage voor buurtcommunicatie wordt beschreven.

De laagohmige uitgang van een versterker wordt daarbij op de gas- en de waterleiding aangesloten, terwijl tientallen, zelfs honderden meters verder een luidspreker op deze „aard”leidingen wordt aangesloten. Toen ook wij de Ohmmeter tussen gas- en waterleiding hadden aangesloten maten we een weerstand van 60 Ohm.

Onze eerste conclusie was, dus toch geen april mop, onze tweede, dat een aardleiding dus toch niet zo geheid „aarde” is als we altijd dachten. Naar onze mening was een stuk metalen pijp in de grond „aarde” en een tweede pijp eveneens. Als er dan tussen deze pijpen een weerstand bestaat, komen de gedachten pas goed los en overweeg je, dat de gehele aardbol een grote bolvormige weerstand is.

Je gaat ook eens meten in ons waterrijke landje of er van weerstand sprake is tussen water en water.

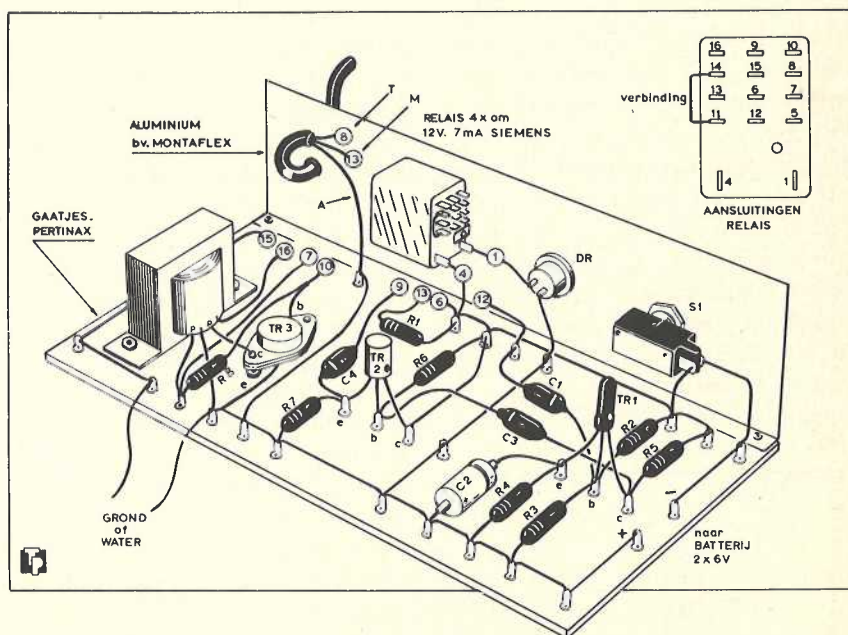
Niet eens zo erg verbaasd meer stel je ook hier een weerstand vast. Je komt dan, verder overwegend, tot de verrassende conclusie, dat een walkietalkie mogelijk is die laagfrequent werkt en die niet de aether maar de aarde of het water als geleider gebruikt.

We hebben er de literatuur eens op nageslagen en vonden dat een Amerikaanse uitvinder N. V. Stubblefield

KOBOLD



AARD TELEFOON



Weerstanden ($\frac{1}{2}$ Watt - 10 %)

$R_1 = 4k7$
 $R_2 = 100k$
 $R_3 = 10k$
 $R_4 = 470$
 $R_5 = 6k8$
 $R_6 = 33k$
 $R_7 = 2k2$
 $R_8 = 4k7$

Condensatoren (alle 15 Volt of hoger).

$C_1 = 1\mu F$
 $C_2 = 15\mu F$
 $C_3 = 1\mu F$
 $C_4 = C_5 = 5\mu F$

$TR_3 = 2N301$ of power-equiv.
 $TR_1 = OC70 - 71$ of equivalent
 $TR_2 = OC72 - OC74$ - of equiv.

Bouwschema van de ondergrondse telefoon.

Alle schakelaars van het relais staan in de stand „ontvangen”. Bij zenden wordt DR ingedrukt en treedt het relais in werking.



TRAFO = gloeistroom 12 V.
 of 1000 : 5Ω
 (zie tekst)

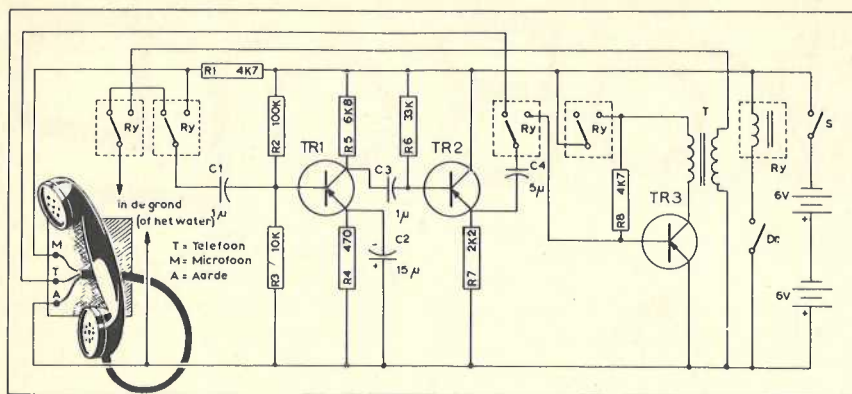
Relais = 12 V - 7 mA - 4 x om.

Telefoonhoorn met microfoon- en telefoonkapsel.

Batterijen: zie tekst.

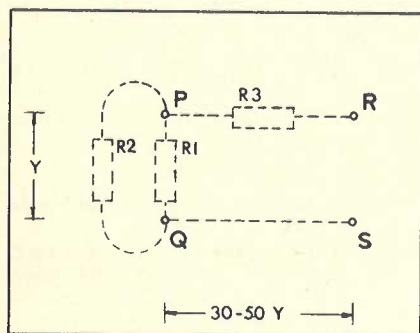
Verder montage materiaal, kastje etc.

2 staven of pijpen (koper-alu-staal) met punt en ca. 10 meter snoer.



Schema van de KOBOLD-aardtelefoon

hetzelfde onderwerp reeds in 1885 beschreef in een patent als een soort draadloze telefoon. Ook het tijdschrift Electronics Illustrated heeft het vorig jaar een ontwerp voor ondergrondse telefonie beschreven. Het gehele systeem vertoont enige overeenkomst met ondergrondse radio telefonie, waarbij een hoogfrequent, gemoduleerd signaal in de aarde wordt gepompt en waarmee honderden kilometers worden overbrugd, afhankelijk van de gebruikte energie. In ons geval is de te overbruggen afstand eveneens afhankelijk van de energie van de versterker en van de



Onze aardbol is als een plaatveerstand. Tussen de twee staven P en Q heerst niet alleen de weerstand R, maar ook nog een onnoemelijk groot aantal parallel-weerstanden, waarvan R2 er een is. Voor de twee staven R en S geldt hetzelfde.

De weerstand R3 tussen beide zendontvangers is belangrijk groter (stijging kwadratisch bij gelijkblijvende bodemeigenschappen) en zal bij de afstandsverhouding staven : ontvangers nog het best fungeren bij 1 : 30.

gesteldheid van de bodem. Dit laatste bepaalt immers de weerstand tussen de beide zendontvangers. In het algemeen geldt echter, dat het energieverlies in quadratische verhouding staat tot de afstandsvergroting. Om hetzelfde energie-niveau te ontvangen bij een tweemaal zo grote afstand is dus een viermaal zo grote zendenergie nodig.

Het geheim van een goede ontvangst is de juiste afstand tussen de paren van grondstokken.

Meestal zal de beste communicatie mogelijk zijn als de afstand tussen de beide zendontvangers 30 tot 50 keer zo groot is als die tussen de in de grond gestoken metaalstaven.

Bij een ruimte van bv. 3 meter tussen de staven zal in het algemeen met de beschreven versterker 100-150 meter worden overbrugd. Tien meter tussen de staven (bij beide toestellen) betekent in principe 300-500 meter hoewel dan de bodemgesteldheid wel een grote rol zal spelen.

Ook tussen twee boten kan worden getelefoneerd; de staven worden dan op voor- en achterplecht in het water gehangen. In dat geval mogen de boten niet in elkaars lengte-as liggen maar moeten elkaars zijkant zien.

Het schema

In de ontvangpositie is het relais niet aangetrokken en TR3 buiten werking en wordt ca. 10 mA getrokken door TR1 en TR2. Voor spreken, dus zenden, wordt de krachttransistor TR3 ingeschakeld met de drukknop. Het relais schakelt dan de collector van TR3 aan negatief, de emitter-

uitgang van TR2 aan de basis van de powertransistor, de telefoon uit en de microfoon in, terwijl de „niet geaarde” staaf van de ingang naar de uitgang van de versterker gaat. Bij het zenden zal ca. 200 mA getrokken worden, hetgeen voor kleine batterijen een te zware belasting betekent. Daarom wordt het gebruik van een 12 Volts accu of twee gloei-stroombatterijen van 6 Volt (bv. witte Kat no. 74, form. 65 x 65 x 100 mm) aangeraden.

Het gebruikte relais is in de dump gekocht, een Siemens type 12 V - 7 mA - 4 x om.

Als transistoren kan men kiezen uit vele typen, zoals OC71 voor TR1 en OC72 of 74 voor TR2.

De 2N301 of zelfs de OC30 (GTF30) en de TF80 en 85 als T3.

De uitgangstrap kan 1000 : 5 of 2000 : 5 zijn. In ieder geval is de wikkilverhouding 15 : 1 of 20 : 1 (ongeveer).

Dezetrafo kan bv. een gloei-stroomtrafo voor 12 Volt (20 Volt) of een voor 117 op 6 Volt zijn.

De microfoon is een goedkoop kooltype en de telefoon is ca. 100 Ohm. Het beste is te trachten, een gevulde telefoonhoorn in de dump te kopen, waarvan beide elementen zonder meer kunnen worden gebruikt.

Voor een compleet communicatiesysteem dienen alle onderdelen te worden gedoubleerd.

Met een intercom systeem of twee versterkers met een laagohmige ingang (omgekeerde uitgangstrap in de P.U.-aansluiting) kan men het hier beschreven principe aan een onderzoek onderwerpen.

abonnement

1962

f 5,50

5 nummers

SILICIUM DIODES

door R Y Drost

In voedingsapparaten voor ontvangers, versterkers, enz. worden gelijkrichterbuizen en seleencellen steeds meer vervangen door Siliciumcellen, en niet ten onrechte. De verliezen zijn zeer laag, zodat ze een hogere en een constantere spanning geven dan hun voorgangers. Hierdoor ook geven ze minder warmte, terwijl ze zelf bestand zijn tegen hoge temperaturen tot boven 125° C.

Ze nemen weinig ruimte in en kunnen dikwijls in een hoekje worden weggestopt.

Maar... zonder bepaalde voorzorgen zijn ze in een ogenblik stuk. Hoe komt dat en wat is daaraan te doen?

Om daarachter te komen nemen we een kijkje binnen in de siliciumcel. Daar zien we een miniatuur siliciumkristal, dat aan één van de aansluitklemmen of draden is gesoldeerd, terwijl de andere aansluiting er verend tegenaan drukt, of door middel van diffusie ermee verbonden is, zoals dit ook bij transistoren geschiedt. In fig. 1 is dit getekend. Deze constructie onthult meteen de oorzaken van het vroegtijdig sneuvelen.

Ten eerste is de massa (het gewicht) van het kristal heel klein. Dit kan, doordat de stroomdichtheid in het kristal zeer groot mag zijn, nl. 3-15 Amp. per mm².

De gemiddelde temperatuur van het kristal is betrekkelijk laag door de lage verliezen in doorlaatrichting (0,6-1 V), en door de afkoeling via de aansluitdraden, of door de koel-

plaat, waarop de grotere cellen worden gemonteerd (fig. 2).

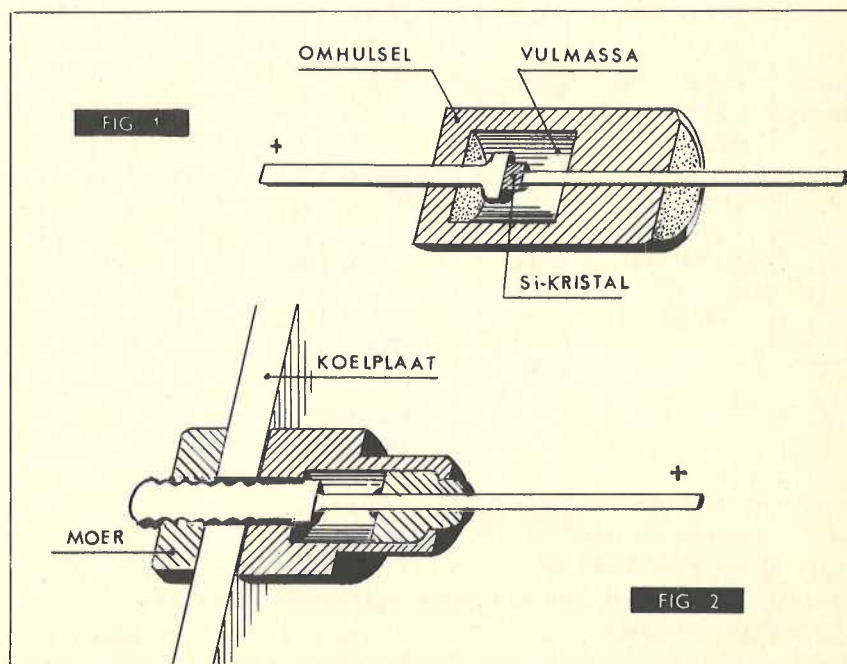
Nu lopen er door een gelijkrichter cel elke periode piekstromen (laden van de afvlakcondensator). Omdat de verliezen in de cel zo uitzonderlijk laag zijn kunnen die piekstromen erg groot worden. En omdat het kristal zo klein is wordt het daardoor kortstondig (enige duizendste seconden) te heet en het smelt.

Als er nu voldoende weerstand wordt aangebracht om die periodieke laadstromen binnen de perken te houden kan er tijdens de werking van het apparaat niets gebeuren. Maar we moeten de gelijkrichter ook nog kunnen inschakelen. De condensator is dan leeg en de eerste laadstoot is veel groter dan de periodieke laadstroom. De serieweerstand moet dus worden berekend voor de eerste inschakelstoot en wel bij de hoogste

piekwaarde van de netspanning, die kan optreden en liefst nog met enige reserve, want bij inschakelen van een transformator kan de eerste spanningsstoot nog wel hoger zijn. Door die extra serieweerstand gaat een deel van het hoge rendement verloren, maar gelukkig valt dat nog wel mee. De transformator heeft zelf ook weerstand en soms is deze weerstand zelf al voldoende. Is dat niet zo dan moet er dus extra weerstand worden aangebracht.

Hoeveel, dat wordt verderop verteld en tevens hoe lang die stoot dan mag duren.

We hebben nu de invloed van de lage verliezen, de zeer kleine massa en de stroompieken bekeken, dus alles wat er geschiedt, zolang de cel stroom voert in de geleidende richting. Maar na elke halve periode zorgt het elektriciteitsbedrijf, dat de spanning



TABEL 1
Gegevens van enige silicium gelijkrichterellen bij T = 25° C

Merk	Type	Gem. stroom (A)	Piek-stroom (A) (4)	Doorl. spann. (U)	Keer-spann. (V)	Keer-stroom (mA)	L (mm)	Ø (mm)	Opm.
Philips	OA202	0 03	0 1	0,8	150	0,0001	3,5	8	1
"	OA210	0,5	5	1	400	0,05	12	20	2
"	OA211	0,4	4	1	800	0,05	12	20	2
"	OA214	0,5	5	1	700	0,05	12	20	2
Intermetal	BY102	0,4	5	1	750	0,5	12	20	2
"	OY5065	3	10	1	500	0,5	12	20	3
"	OY5067	3	10	1	700	0,5	12	20	3
"	BYY19	3	10	1	1000	0,5	12	20	3
Sarkes	2F4	0,2	2	0,9	400	0,1	6	9	1
Tarzian	F4	0,75	7,5	0,9	400	0,2	6	9	1
"	F6	0,75	7,5	0,9	600	0,2	6	9	1
"	20 2	10	50	1	200	4	15	15	3
"	40 3	12	60	1	400	4	15	15	3
Motorola	1N2614	0,75	30	1,1	500	0,01	5	9	1
"	1N2615	0,75	30	1,1	600	0,01	5	9	1
"	1N2616	0,75	30	1,1	800	0,01	5	9	1
"	1N2617	0,75	30	1,1	1000	0,01	5	9	1
"	1N445	0,3	15	1,5	600	0,002	10	10	1
"	1N1096	0,75	30	1,1	600	0,5	10	10	1
"	1N1221	1,2	15	1	300	0,5	10	10	1
"	1N1224	1,2	15	1	600	0,5	10	10	1
"	1N1443	1,2	15	1	1000	0,5	10	10	1
"	1N3286	0,1	2,5	2,5	3000	0,001	2,5	6	1
Int. Rect.	X5A8	0,75	50	0,9	800	0,005	6	9	1
"	X5A6	0,75	50	0,9	600	0,005	6	9	1
"	X5A4	0,75	50	0,9	400	0,005	6	9	1
"	X5A2	0,75	50	0,9	200	0,005	6	9	1
Micro-Semicond.	MC020	0,2	1	1	200	0,0005	0,7	1,8	1
"	MC050	0,2	1	1	500	0,0005	0,7	1,8	1
"	MC100	0,2	1	1	1000	0,0005	0,7	1,8	1
Tungsol	CH118D	80	750	1,3	400	30	22	80	1
"	CH118Z	80	750	1,3	50	30	22	80	1
"	1N1183	35	200	0,6	50	10	8	17	1
"	1N1190	35	200	0,6	600	10	8	17	1
"	Jan IN547	0,75	30	0,5	600	0,25	10	7	1
"	IN256	1	30	1	600	0,25	11	25	1

Opmerkingen bij tabel 1:

- 1) zonder koelplaat.
- 2) koelplaat 5 cm² min.
- 3) koelplaat, afh. van stroom en omgevingstemperatuur.
- 4) per periode.

wordt omgepoold; de cel komt nu in de keertoestand. Hierbij zijn de verliezen in de siliciumcel ook zeer klein. De weerstand is hoog en de keerstroom is heel klein, tenminste, zolang we niet in de buurt komen van de maximum keerspanning. Dat is de maximale spanning, welke de cel in keerrichting mag hebben. Een kleine overschrijding van de keerspanning kan doorslag van de keerspanning geven, ook al duurt die overspanning erg kort. Dit hangt af van de vorm der keerkarakteristiek.

Nu is bij een gelijkrichter met een buffercondensator (fig. 3) de maximum gelijkspanning (U) gelijk aan de piekwaarde van de wisselspanning U, dat is $1,41 \times U$.

De condensator is dan bv. geladen door de diode D1, wanneer die kant van de transformator positief is. De andere kant is dan negatief en ook $1,41 \times U$ en over D2 staat dus een spanning van $2 \times 1,41 U = 2,82 U$. Bij een dubbele gelijkrichter is de keerspanning per gelijkrichtertak dus bijna $3 \times$ de transformatorspanning en als de netspanning eens 10 % te hoog is, tot $1,1 \times 2,82 = 3,1 \times U$. Bij onbelaste gelijkrichter kan de nullastspanning van de transformator nog eens 10 % hoger zijn zodat de keerspanning dan bijna $3,5 \times$ de transformatorspanning is.

Nu maakt men siliciumcellen met keerspanningen tussen 50 V en 1000 V. Bij een waarde van bv. 600 V mag de transformatorspanning (per helft) nominaal dus niet hoger zijn dan $600 : 3,5 = 170$ V.

De gelijkspanning is dan maximaal $170 \times 1,41 = 240$ V en bij belasting lager.

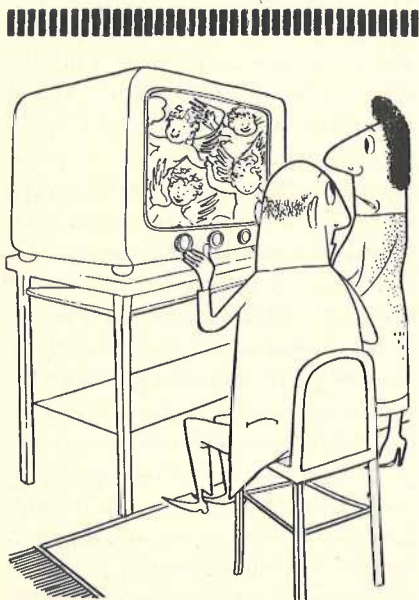
In een dubbele gelijkrichter voor bv. 300 V moet elke cel dus een keerspanning kunnen hebben van minstens 750 V, of er moeten een paar cellen in serie worden geschakeld, maar daarover straks.

Gedurende de werking van de gelijkrichter gaat nu alles goed en de siliciumcel voelt zich kiplekker.

Geen te hoge spanningen, geen te grote stromen. Maar nu schakelen we de gelijkrichter uit. Elke transformator heeft dan de onhebbelijkheid een

uitschakel-spanningspiek te produceren, die hoger is naarmate de schakelaar beter is en sneller afschakelt. Bij een onbelaste transformator kunnen deze spanningspieken wel het tienvoudige bedragen van de nominale spanning, net als bv. bij een ontstekingsbobine van een auto. Deze spanningspiek probeert nu de condensator te laden en daardoor wordt hij gedempt.

Er loopt dan een piekstroom. In hoeverre deze demping voldoende is en in hoeverre die piekstroom toelaatbaar is, hangt van allerlei omstandigheden af en bij enkele gelijkrichting en bij smoorspoelingang treedt er in het geheel geen demping op. De piek kan bij enkele gelijkrichting in de keerperiode vallen, zodat er geen piekstroom loopt. Bij I-ingang beperkt de smoorspoel de piekstroom. Bovendien kan het inschakelen van de belasting een spanningsstoot over de smoorspoel en dus op de gelijkrichter geven. We moeten er dus iets aan doen. Evenals bij triller- en transistoromzetters kunnen we de transformator primair of secundair met een condensator belasten en hier een waarde voor uitzoeken, die de uitschakelpiek voldoende dempt, wat we op een oscillograaf kunnen constateren. Nu is die



Ik denk, dat de antenne toch te hoog is, Marie.

spanningspiek hoger of lager naarmate de stroom door de primaire wikkeling groter of kleiner was op het moment van uitschakelen. Die stroom wisselt elke periode van richting en elk moment verandert de waarde. We moeten dus vele malen schakelen en de hoogste piek opzoeken. Vanzelfsprekend zijn de siliciumcellen dan nog niet op de transformator aangesloten.

Bij inschakelen van een transformator met parallel-condensator ontstaat er een inschakel stroomstoot en die kan ook weer spanningsstoten opleveren, nl. door de spreiding van de transformator. Daarom schakelen we in serie met die condensator nog een weerstand, waarvan we de gunstigste waarde ook op de oscillograaf uitzoeken. Het beste is deze CR-combinatie secundair aan te sluiten, maar primair kan ook, als de oscillograaf aantoont, dat de secundaire spanningspieken voldoende klein zijn. In fig. 4 is de primaire aansluiting getekend.

Tabel 3 geeft richtwaarden voor C en R.

Ook kan de secundaire wikkeling worden belast met een spanningsafhankelijke weerstand, welke bij hogere spanning een lagere weerstand heeft. De overtreffende trap hiervan zijn de z.g. klip-sels van International Rectifier; dit zijn seleen-elementen met „zener“-karakteristiek, die zowel gepolariseerd (voor gelijkspanning) als niet-gepolariseerd (voor wisselspanning) worden gefabriceerd. Nu hebben we naar beste weten de siliciumcel beveiligd tegen alle kwaad, tenminste, dat dachten we.

Er zijn echter nog 2 belagers.

Eén van beiden zetelt in de cel en één komt er van buiten. Het buitengebeuren is een uitwendige overbelasting of kortsluiting. Ondanks extra weerstanden wordt de stroom dan toch te groot of duurt die grotere stroom te lang met het gevolg, dat de cel sneuvelt. Een smeltveiligheid is meestal te lui, de cel is een veel betere veiligheid, alleen maakt die meestal kortsluiting inplaats van onderbreking, zodat er dan nog meer stuk gaat. Gelukkig zijn er tegenwoordig

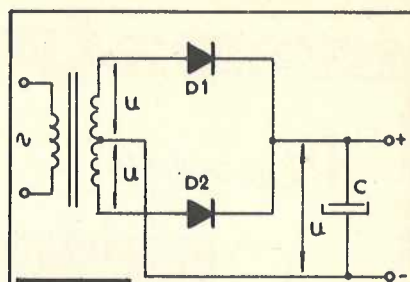


FIG. 3

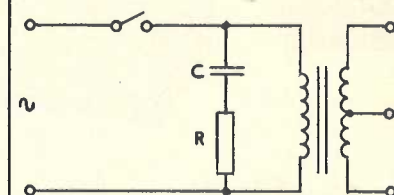


FIG. 4

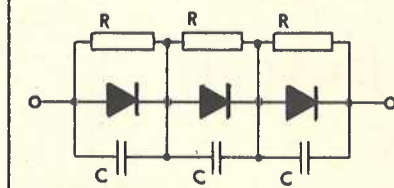


FIG. 6

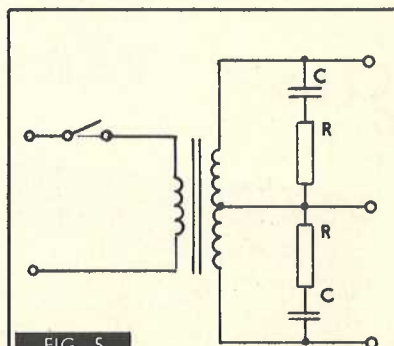


FIG. 5

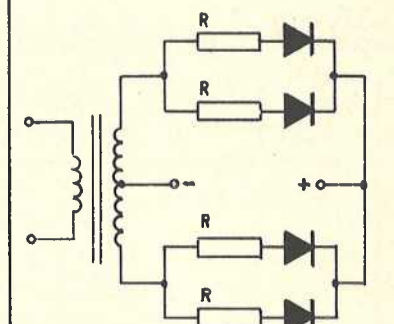


FIG. 7

speciaal voor dit doel zeer snelle smeltveiligheden en bovendien is de stroomcapaciteit, zelfs van kleine

Pioneer

10 WATT STEREO-VERSTERKER

Prijs f 565.-



Met 2 ingebouwde ontvangers (MG-KG of MG-FM) voor ontvangst van stereo-uitzendingen over twee golfgebieden

nieuw
voor
Europa

Frequentiebereik: 20—20.000 Hz.
Luidspreker: 4, 8 en 16 Ω met fase-omkeer-schakelaar.
Aansluitmogelijkheden per kanaal:
Magn. of dyn. pick-up 3 mV.
Kristalpickup 15—75 mV
Microfoon 15—75 mV (dyn. of kristal).
Bandrecorder.
Draadomroep.
FM/multiplex: voorbereid voor aansluiting adapter.

Stereo VERSTERKERS



f 147.50
f 205.—
f 240.—

	JS 10	JS 15	JS 30
Uitgangsvermogen Frequentiebereik Vervorming	2 x 3 1/2 Watt 50—15.000 < 2 %	2 x 5 Watt 50—20.000 < 2 %	2 x 15 Watt 30—25.000 < 0.5 %
Buizen:	EZ 90 2 x ECL 82	EZ 90 2 x ECC 83 2 x ECL 82	EZ 81 2 x ECC 83 4 x ECL 82
Ingangen voor	2 x 0.22 V 2 x 0.24 V 2 x 0.15 V	2 x 4 mV 2 x 5 mV 2 x 250 mV 2 x 270 mV	2 x 1.5 mV 2 x 4 mV 2 x 5 mV 2 x 60 mV
Prijs	f 147,50 met balansmeter	f 205,—	f 240,—

Levering via Uw radiohandelaar.

NV JENNEN

Afd. ELECTRONICA

Telefoon 243598

HERENGRACHT 286 AMSTERDAM

siliciumcellen, meestal veel groter dan de benodigde stroom voor een versterker of een ontvanger. Als we de veiligheid baseren op de stroom, die we afnemen en niet op de stroom, die de cel mag leveren valt het nog wel mee. En nu het binnengebeuren. Zolang de cel geleidt, bevinden zich in de keerlaag een massa ladingdragers en wanneer plotseling de spanning van polariteit omkeert kunnen deze ladingdragers maar niet zo plotseling verdwijnen. Daar is tijd voor nodig en de cel is dus nog even geleidend als de spanning al is omgekeerd. De capaciteit van zo'n miniatuur kristal is erg laag en de overvloedige lading moet daarom in een extra capaciteit worden opgenomen, die parallel aan de cel wordt geschakeld. Bij meerdere cellen in serie moet over elke cel een capaciteit worden geschakeld, omdat de uitschakelvertraging van de cellen onderling kan verschillen (fig. 6). Bij kleine cellen (tot 1 A) is 10 nF een goede waarde. Voor grotere stromen moet die capaciteit natuurlijk groter worden. Verder moeten we bij in serie geschakelde cellen parallel aan elke cel een weerstand zetten om de sperspanning netjes over de cellen te verdelen. De stroom door die weerstanden moet ongeveer $2 \times$ zo groot zijn als de gemiddelde keerstroom van de cellen bij de maximum keer-spanning, die er op komt te staan. Bij parallelschakelen van siliciumcellen moet in serie met elke cel een weerstand worden geschakeld om te zorgen, dat de stroom evenredig over die cellen wordt verdeeld. Die weerstanden moeten een spanningsverlies van ongeveer 1 V geven. Als er toch al weerstand in serie moet staan, nl. voor begrenzing van de inschakelstoot kan deze weerstand over de parallelle cellen worden verdeeld, zoals in fig. 7 is getekend. Nu hebben we alle voorzorgen genomen en dat zijn er dan nog al wat. Heeft de siliciumcel desondanks nog voordelen boven seleencellen en buizen??? Gelukkig wel!!! De beveiligingen kosten weinig aan materiaal en geven slechts weinig verliezen. De voordelen van de

metaalspeurder

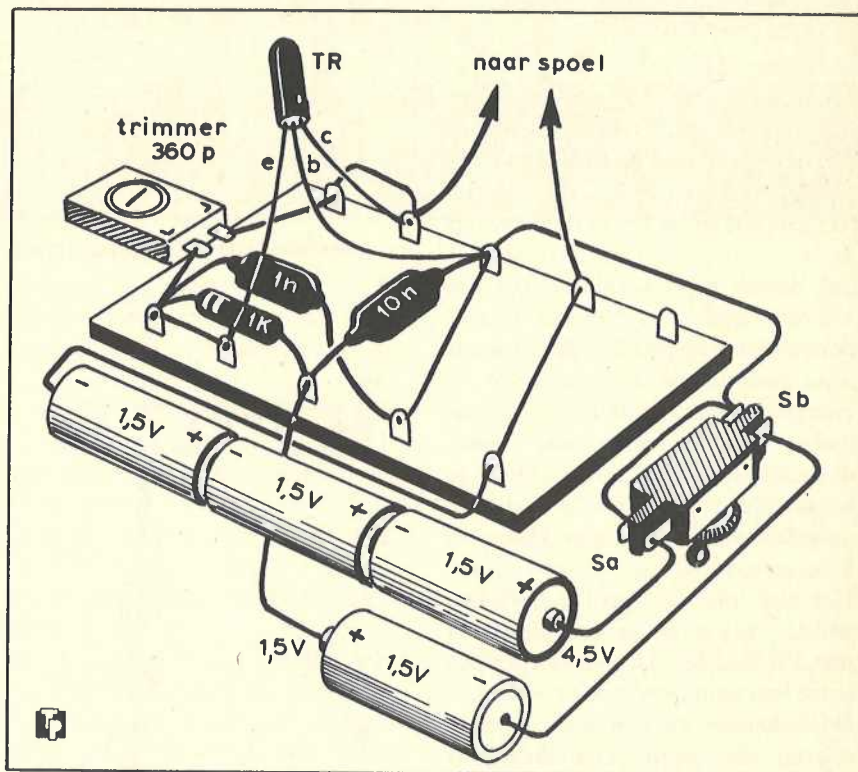
Meestal denken we bij de constructie van een metaalspeurder aan verborgen schatten, die met een spoel en een transistor kunnen worden opgespoord.

Het feit, dat dit schatvinden zó uniek is, dat dagbladen er in zulk een geval vele kolommen aan wijden, doet al vermoeden, dat het niet onze bedoeling is voor dit doel een ontwerp te publiceren. In de dagelijkse praktijk kan het echter ook wel nuttig zijn.

De electricien kan een in de muur ingebouwde geleider vinden. Ondergrondse kabels en buizen zijn gemakkelijk vindbaar. En wat te denken van onzichtbare spijkers, microfoons en andere moeilijk vindbare metalen voorwerpen?

De hier beschreven metaalspeurder zal niet in alle gevallen uitkomst bieden, omdat de gevoeligheid niet erg groot is. Metalen voorwerpen zullen, afhankelijk van hun grootte, op een afstand van 10-25 cm nog aangetoond kunnen worden.

Een belangrijk voordeel van het ontwerp is wel, dat de meest kostbare onderdelen een transistor, vier batterijen en een trimmer zijn. De indicatie vindt niet in het toestel zelf plaats, doch via een radio-apparaat, dat op maximaal 10 meter afstand staat en dat een pieptoon voortbrengt. Het radiotoestel en de speurder zijn



op dezelfde frequentie afgestemd; doch zodra een metalen voorwerp in de buurt van de speurderspoel wordt geplaatst zal deze een iets hogere inductie krijgen.

Het gevolg is een verstemming en de pieptoon wordt zachter.

Het behoeft geen betoog dat vooral de selectiviteit van de radio-ontvanger

hierbij een belangrijke rol speelt. Hoe groter de selectiviteit, des te beter zal de indicatie zijn.

Over de bouw van de speurder valt nog het volgende te zeggen:

De spoel van 50 windingen moet, om de gevoeligheid voor metalen te verhogen, gewikkeld worden op goed isolatie-materiaal, zoals plexi-glas of

siliciumcel wegen ruimschoots op tegen de nadelen van de benodigde beveiligingen. Tegenover buizen missen ze het gloeidraadvermogen en tegenover seleen staat de veel hogere werktemperatuur en de veel grotere verhouding keerspanning/doorlaatspanning.

Terwijl een siliciumcel een keerspanning van 500 à 1000 V kan hebben bij een doorlaatverlies van minder dan 1 V, zijn voor dezelfde keerspanning 20 tot 40 seleencellen in

serie nodig met een doorlaatverlies van 20 à 40 × ca. 1,5 Volt.

Verder neemt bij seleen de doorlaatspanning toe met de temperatuur en daardoor ook de verwarming en neemt bij silicium de doorlaatspanning af.

Twee belangrijke kwaliteitseigenschappen van siliciumcellen zijn:

- 1 de verhouding nominale stroom/keerstroom I/I_k , vooral bij hoge keerspanningen;
- 2 de verhouding piekstroom/nominale stroom $\hat{I}/I_k$.

De eerste verhouding kan voor verschillende typen 100.000 en meer bedragen, de tweede tussen ca. 3 en bijna 70 (zie bv. de X5A-typen van I.R.C.).

De kleinste afmetingen werden tot heden bereikt door Micro-Semiconductor-Corp. (zie de MC-typen).

In ons volgende nummer hopen wij op dit onderwerp terug te komen met enige andere toepassingen, zoals de brugschakeling.

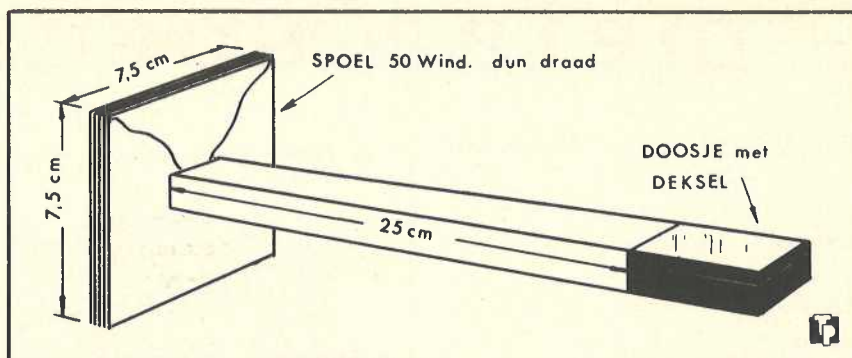
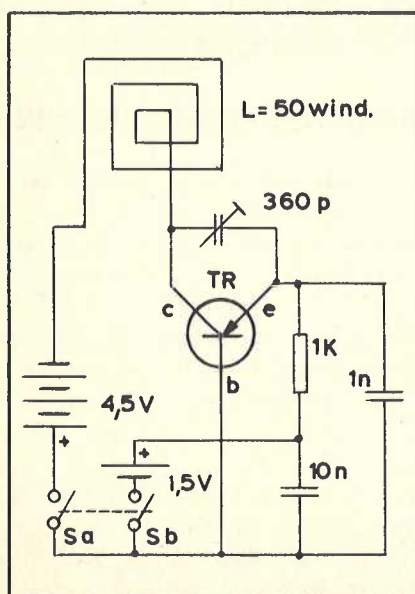
plastic. Hout kan bijvoorbeeld minder goed blijken, hoewel het niet direct wordt afgeraden.

Hetzelfde geldt ook wel voor de pijp tussen spoel en oscillator-huis.

In plaats van de trimmer van 360 pF kan men ook heel goed een mica-condensator (variabel) nemen of een vaste C van 270 pF en een trimmer van 100 pF. Zelfs een geheel vaste C (330 pF) kan worden gebruikt, hoewel dan een ander het radiotoestel op de juiste frequentie (ca. 560 kHz of 536 meter) moet afstemmen en het niet onmogelijk is, dat men precies door een omroepzender de pieptoon moet onderkennen. Bovendien loopt men gevaar, hoewel de straling uiterst gering is en het toestel nooit langdurig in gebruik zal zijn, de burens te storen. Beter is het dus een afstemmogelijkheid, zij het een kleine, te handhaven.

Het elektronische oscillatordeel kan worden geborgen in een plastic of metalen doosje, dat aan het andere einde van de pijp wordt bevestigd. De batterijen kunnen met sellotape tot een massa worden gebonden, die zich gemakkelijker in het doosje laat opbergen.

Meestal zal elke transistor, zelfs sommige experimentele typen, voldoen, doch de versterkingsfactor kan een rol spelen bij het werken op de voor LF-transistors relatief hoge frequentie.



kruisfilter

Niet iedereen beschikt over voldoende papiergeld om zich een HIFI-installatie met bijbehorend luidsprekersysteem aan te schaffen. Toch is met rinkelende munt ook wel een verbetering te bereiken met behulp van een extra luidspreker en een kruisfilter.

Voor de lage tonen kan men het best een grotere luidspreker benutten, liefst een die een grotere diameter heeft dan 20 cm.

Voor hoge tonen en het middengebied gaat de voorkeur uit naar een luidsprekertje, liefst met dubbelconus van 7-12 cm.

Belangrijk is dat beide luidsprekers dezelfde impedantie hebben. De grote zijn meestal 5 of 7 Ohm, de kleine vaak 3 Ohm. In dat geval kiest men twee kleine luidsprekers (bijv. AD 2500).

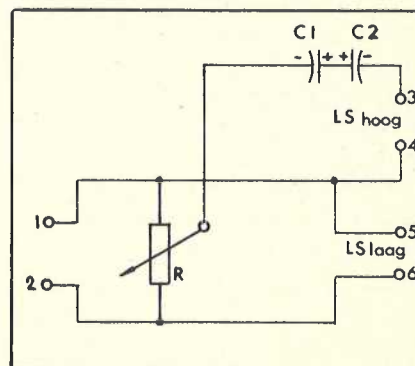
De impedantie van de luidspreker speelt ook een grote rol bij de keuze van de onderdelen van het filter. Daarom wordt bij het schema een

richttabel gegeven, waarin in de eerste kolom de uitgangsimpedantie van de versterker de luidsprekerimpedantie wordt vermeld.

In de tweede kolom de totaalweerstand van de draaiweerstand (draadgewonden 4 Watt).

Indien de gewenste waarde niet verkrijgbaar mocht zijn, dan kan volstaan worden met een iets hogere waarde (bv. 25 i.p.v. 15 Ω) met een

Vervolg op pag. 53



LS	R	C1 = C2
3	15	50
5	20	30
7	30	20
10	50	15
16	75	10
Ω	Ω	μF

Alles over

Transformatoren

In het Decembernummer 1960, van het Amerikaanse blad „Radio Electronics”, geeft Norman H. Crowhurst een paar recepten, waarmee een uitgangstransformator, van onbekende herkomst of eigenschappen, tot op zekere hoogte kan worden thuisgebracht.

Hoewel dit artikel is gebaseerd op Amerikaanse methoden en principes, zit er toch ook voor ons wel iets van waarde in. De 60Hz-maatstaf van de heer Crowhurst hebben we voor binnenlands gebruik omgetransformeerd op 50Hz.

De Amerikaanse reclame-principes, die er in dit stuk niet zo best afkomen, geven we echter ongewijzigd door: de lezer bepale zelf, in hoeverre deze ook bij ons gelden.

Van een uitgangstransformator, die we uit de dump hebben, of die al jaren bij ons op de plank staat, weten we meestal weinig, of helemaal niets.

Soms staan er enige gegevens op, of is er in de catalogus van de fabrikant iets over te vinden.

Deze gegevens zijn echter meestal moeilijk te waarderen, omdat de aangelegde maatstaven onbekend zijn.

Het is daarom praktisch onmogelijk, te bepalen voor welk doel een bepaalde transformator is ontworpen, of om van twee transformatoren uit te zoeken, welke de beste is voor een bepaald doel. Zelfs als de aanpassing en het vermogen bekend zijn, garandeert bv. de aanduiding 20 - 20.000 Hz. niet, dat dit vermogen ook bij 20 Hz. kan worden geleverd.

Sommige fabrikanten geven de maximum toelaatbare anodestroom op, en andere de onbalans.

De aanpassing geeft aan, waarvoor de

transformator oorspronkelijk is ontworpen, maar niet, voor welke toepassing (triode of pentode, klasse A of B, met of zonder tegenkoppeling, enz.). „Universele” transformatoren hebben veel aftakkingen, maar kunnen die ook gebruikt worden voor „Ultra Lineaire” schakelingen? De frequentiekenarakteristiek wordt opgegeven voor de één of andere standaard meetschakeling, maar niet voor een, in de praktijk voorkomende situatie.

Hoe meer gegevens er van een transformator bekend zijn, hoe minder je er mee kunt beginnen. Je weet alleen, dat hij is ontworpen voor een speciaal doel, of als vervanging voor een ander type.

Het beste is, er aan te gaan meten en te zien, of hij geschikt is voor het doel, waarvoor wij hem willen gebruiken.

Maar met welke eenvoudige metingen komen we daarachter?

In het volgende hopen we U dat duidelijk te maken. Daarom eerst iets over transformator-principes.

Een transformator heeft zelf geen bepaalde impedantie, maar is ontworpen, om er bepaalde impedanties mee om te transformeren. De transformatiever-

houding is de verhouding van de windingtallen, en deze is dus gelijk aan de spanningsverhouding, die we met een wisselspanningsvoltmeter kunnen meten (zie fig. 1). De impedantie-verhouding is het kwadraat hiervan.

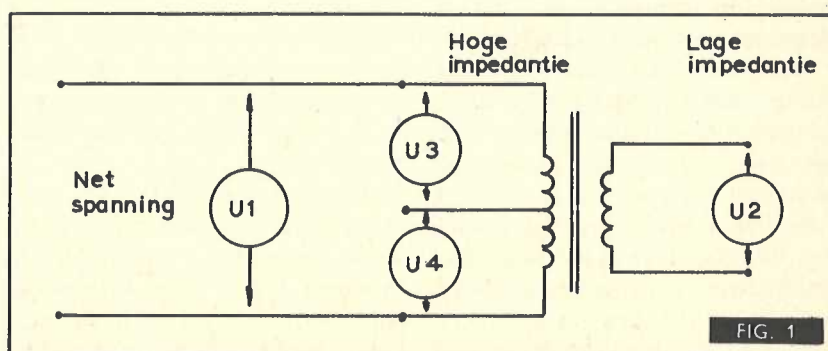
Veronderstel, dat we de primaire wikkeling van een transformator aansluiten op 220 V, waarbij we even aannemen, dat de kern daarbij niet te ver wordt verzadigd.

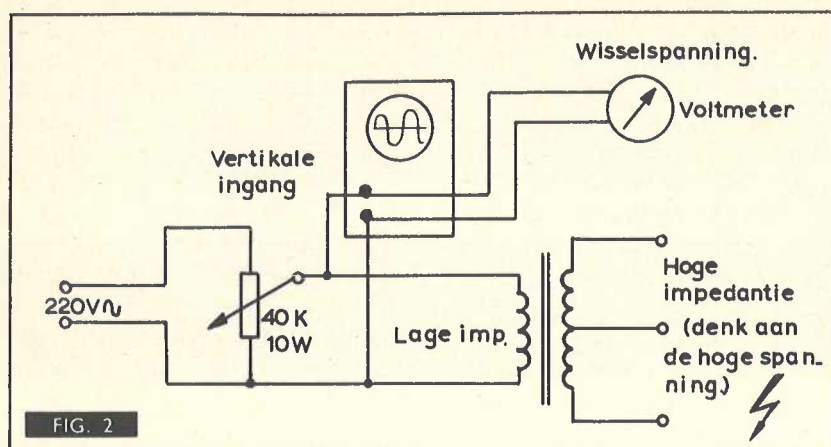
De meeste transformatoren voor buizen kunnen we zo wel aansluiten. We meten nu de secundaire spanning (of spanningen). De voltmeter wijst dan bv. 9 Volt. De wikkilverhouding is dus $\frac{220}{9} = 25$. Deze meting is natuurlijk niet nauwkeuriger dan de voltmeter' zodat deze verhouding ook wel 22 of 27 zou kunnen zijn.

De impedantieverhouding is dus $25^2 = 625$, maar kan ook $22^2 = 484$ of $27^2 = 729$ zijn.

Luidsprekerimpedanties zijn echter ook niet zo nauwkeurig, zodat we niet al te kritisch behoeven te zijn.

Bij balanstransformatoren meten we ook de spanning van de beide helften, in ons geval dus 110 V.





Omdat de voltmeter fout kan zijn, wijst deze misschien 100 of 120 aan. Het is belangrijk, dat de meter op beide helften hetzelfde aanwijst, en niet, of de aanwijzing precies de helft van de netspanning is. We gaan nu uit van de wikkerverhouding 25 : 1, en dus van de impedantieverhouding 625 : 1.

Dit zou kunnen zijn 10.000 op 16 Ohm of 5000 op 8, of iets dergelijks, en met inbegrip van de mogelijke meterfout zou 8 Ohm worden omgetransformeerd op iets tussen 3900 en 5800 Ohm, tenminste, als onze luidspreker werkelijk 8 Ohm is, en als de transformatorverliezen dit nog niet enigszins wijzigen. We weten nu de aanpassingsverhouding, maar voor welke van de vele mogelijkheden is de transformator bedoeld?

Belangrijker is nog: waarvoor kunnen we hem gebruiken? Een manier om dit punt te benaderen, is de koperweerstand van de wikkelingen te meten.

Met een vuistregel komen we dan vast in de buurt. Die regel is: vermenigvuldig de koperweerstand met het veronderstelde vermogen.

Neem aan, dat we een 20 Watt versterker willen bouwen, en de gemeten primaire koperweerstand is 300 Ohm. De geschatte primaire impedantie is dan $300 \times 20 = 6000$; wanneer de secundaire weerstand bv. 0,75 Ohm is, volgt met dezelfde vuistregel daaruit, dat de secundaire aanpassing dan, $0,75 \times 20 = 15$ Ohm zou bedragen. Maar $6000 : 15$ is niet 625 : 1.

Bewijst dit, dat de voltmeter fout was?

Neen, de kans is veel groter, dat de fabrikant voor de beide windingen draadsoorten heeft gekozen, die hem bij de constructie het beste uitkwamen, en niet precies die soorten, waarbij de primaire en secundaire verliezen in % gelijk waren.

Als 15 Ohm juist is, kan de transformator bedoeld zijn voor $15 \times 625 = 9375$ Ohm primair, en dit zou bv. ook 7500 naar 12 Ohm kunnen zijn, om het verschil te delen.

Maar dit is slechts een grove benadering.

Waar het om gaat is, dat de koperweerstand van de wikkelingen het voornaamste verlies is van de transformator, behalve bij de lage en de zeer hoge frequenties. Als elke wikkeling een weerstand heeft van 5 % van zijn nominale impedantie, (of als de impedantie van elk der wikkelingen 20 x de koperweerstand is), heeft de transformator totaal 10 % verlies, en dus een rendement van 90 %. Kiezen we de impedantie dubbel zo groot, dan zou het verlies de helft worden, of 5 %, en het rendement stijgt tot 95 %.

Dit is ook maar een benadering, omdat goede transformatoren (brede frequentieband) voor een zelfde vermogen een lager rendement hebben dan slechte, maar het is een richtlijn.

Om het vermogen te bepalen, dat de transformator onvervormd kan doorlaten, moeten we uitzoeken, bij welke spanning de kern begint te verzadigen. Dit doen we weer bij 50 Hz. en om niet met te hoge spanningen te moeten wer-

ken, sluiten we een wisselspanning aan op de secundaire wikkeling, en wel via een weerstand.

We hebben hiervoor een schuifweerstand of een potentiometer nodig van ongeveer 10 k. Ohm en voor 5 à 10 Watt.

We sluiten die aan als in fig. 2 is getekend, en draaien hem op, totdat de sinusvorm op de oscillograaf juist begint te vervormen; we meten dan de spanning. Hier doen we 20 % bij, en dit is dan de maximale secundaire spanning bij 50 Hz. Veronderstel, dat we 21,5 V. meten, 20 % erbij geeft ongeveer 26 Volt.

Voor een secundaire aanpassing van bv. 16 Ohm mag onze transformator dus bij 50 Hz. een vermogen afgeven van

$$\frac{26 \times 26}{16} = 40 \text{ Watt ongeveer.}$$

Als we dezelfde wikkeling voor 8 Ohm gebruiken, (waarbij dan het rendement daalt) mag het vermogen bij 50 Hz hoger zijn, nl. $\frac{26 \times 26}{8} = 80 \text{ Watt.}$

Een Hi-Fi transformator moet beneden 50 Hz. ook vermogen kunnen afgeven. Om de kern daarbij niet te verzadigen, moeten we de secundaire spanning evenredig verlagen. Voor 25 Hz. wordt de spanning dus de helft, en het vermogen een kwart van dat bij 50 Hz., dus ongeveer 10 en 20 Watt, en bij 20 Hz. daalt het maximum vermogen tot ongeveer 7 Watt aan 16 Ohm en 14 Watt bij 8 Ohm.

Nu kunnen we een antwoord geven op de vraag, of een transformator ook voor andere impedanties kan worden gebruikt. Gebruiken we ons proefkonijn voor 10.000 naar 16 Ohm, dan hebben de wikkelingen elk ongeveer 5 % verliesweerstand, en de transformator kan dan, met een rendement van 90 %, 10 Watt afgeven bij frequenties van 25 Hz. en hoger.

Gebruiken we hem voor 5000 naar 8 Ohm, dan daalt het rendement tot 80 %, maar het vermogen bij 25 Hz. stijgt tot 20 Watt.

Voor het gemak hebben we nu een tabel opgesteld, waaruit we voor deze transformator het vermogen bij verschillende aanpassingen en laagste frequenties kunnen aflezen.

Aan de hand van de afmetingen of het gewicht van de transformator kunnen we wel globaal nagaan, of onze transformator voor 10 Watt is of voor 300. Bovendien zullen we niet met een rendement van ongeveer 50 % gaan werken.

De andere 50 %, dat zijn de verliezen, die stoken de transformator heet, en onze buizen moeten dat maar leveren. Bovendien moet een transformator ook hoge frequenties doorlaten, en hoe verder we de aanpassing verlagen, hoe slechter de hoogweergave wordt. Het is echter niet zo eenvoudig na te gaan, bij welke laagste impedantie de hoogweergave voor ons doel nog goed is.

Daartoe moeten we meer weten van de wikkelwijze van de transformator; of de primaire en secundaire wikkelingen zijn onderverdeeld, en tussen elkaar gewikkeld.

Maar we kunnen hiervoor wel een paar regels opstellen, en die houden verband met de aard van de schakeling, waarvoor we onze transformator willen, of kunnen gebruiken.

We beginnen met het moeilijkste (van transformator-standpunt uit gezien) nl. pentoden in klasse B of AB. Hiervoor zijn zeer bijzondere transformatoren nodig; probeer dit dus nooit met een onbekend exemplaar!

Maar met pentoden in klasse A gaat het veel beter, die stellen niet zulke hoge eisen aan de onderverdeling van de wikkelingen. Men kan een matige tegenkoppeling toepassen zonder al te veel kans op moeilijkheden. Bij zo'n transformator moeten er wel gelijke spanningen op beide primaire helften zijn maar ze behoeven geen gelijke koperweerstand te hebben.

Voor trioden, of als triode geschakelde pentoden, heeft men een betere transformator nodig, één met een grotere onderverdeling van de wikkeling. Eén, waarbij de weerstanden van de beide primaire helften dezelfde spanning én dezelfde weerstand hebben, is een goede om het eens mee te proberen.

Voor ultra-lineaire schakelingen raden we aan, een transformator te kopen, die er speciaal voor gemaakt is.

Maar het is te proberen met een universele transformator met primaire aftakkingen. Gebruik de buitenste einden van de wikkeling voor de anode, en meet na, of er, ten opzichte van het midden, symmetrische aftakkingen op zitten met de juiste spanningsverhouding, of iets, wat in de buurt komt. Tussen de aftakkingen moet de spanning ongeveer 43 % van de hele wikkeling zijn; 35 of 50 % gaat ook nog wel, d.w.z. elke aftakking zit op ongeveer 40 % van het midden.

Universele transformatoren zijn meestal gemaakt als vervangingstype van een aantal andere typen. Ze zijn dus altijd slechter dan een transformator, die speciaal voor een bepaald doel is ontworpen. Het is wel mogelijk, een echte Hi-Fi-universele transformator te maken, maar dat is dan een laboratorium product met een onbetaalbaar hoge prijs, niet alleen voor de dumpmarkt, maar voor elke commerciële toepassing. Tot zover zijn we met onze beperkte meetapparatuur uitgemeten. Voor verdere gegevens moeten we de catalogus van de fabrikant raadplegen.

Als het gewicht bekend is, kan dit een idee geven van de laag-weergave, als de specificaties dit niet vermelden. Een transformator met een goede laag-

weergave en redelijk rendement, geeft ongeveer 4-6 Watt per kg, zodat een 20 Watt-transformator 3-5 kg weegt. De z.g. universele transformatoren geven wel 20 Watt per kg. evenals de uitgangen van kleine radio's, maar daar zijn dan geen bassen bij!

Het nominale vermogen wordt meestal wel opgegeven, maar omdat er niet bij staat, voor welke frequentie dit geldt, zegt het niet veel. Zoals de tabel al liet zien, kan een transformator van 14 Watt bij 30 Hz. een vermogen van 50 Watt bij 60 Hz. afgeven. De opgave, dat de frequentie karakteristiek recht is van 20-20.000 Hz. kan wel of niet betekenen, dat hij bij 20 Hz. zijn nominaal vermogen kan afgeven. Bovendien hangt dit ook nog van de gebruikte schakeling af. Sommige schakelingen kunnen veel verzadigingsstroom leveren voor de uitgangstransformator, voor dat de vervorming groot wordt, en andere kunnen dit niet.

De gegevens van een catalogus zijn meestal zo opgesteld, dat ze er betrouwbaar genoeg uitzien, om een keuze te kunnen doen tussen goed en slecht. Daarom strooien catalogus-schrijvers met allerhande mooie uitdrukkingen, als: wetenschappelijk ontworpen, volgens de nieuwste ontwerp-principes, verbeterde productie methode, enz.

De nieuweling zou dan gaan denken, dat de fabrikant, die al deze verbeteringen toepast, dan ook de beste transformator levert.

Ongelukkig zijn er echter in Amerika enkele fabrikanten, die onder die mooie benamingen het volgende verstaan:

Wetenschappelijk ontworpen: het kopen van een nieuw type van de concurrent, dit uit elkaar halen, en er een imitatie van maken.

Nieuwste ontwerp-principe: de ontwerper kocht een nieuwe rekenlineaal, zodat hij niet langer op zijn vingers behoefte te rekenen.

Hij heeft geleerd, een paar van de schalen ervan te gebruiken, en wat hij met de andere schalen kan doen, leert hij misschien later nog wel.

Verbeterde productie-methoden: als de concurrent zwarte lak gebruikt, doet hij het met schellak. Dit zou de trans-

Transformatorvermogen (begint te verzadigen bij 26 Volt 50 Hz.)								
Secundaire aanpassing (Ohm)	Vermogen bij laagste frequentie							Rendement
	20	25	30	40	50	60	Hz.	
3	35	53	75	140	212	310	W.	47 %
5	21	32	45	83	128	185	W.	67 %
8	13	20	28	52	80	116	W.	80 %
12	8,7	13,3	18,6	34,5	53	77	W.	86,5 %
16	6,5	10	14	26	40	58	W.	90 %

Vervolg op pag. 48



Verras hem met het Kerstgeschenk van zijn leven !



'n Grandioze cursus!

Oorspronkelijk om de Amerikaanse
Marine snel en spelenderwijs
grondige kennis van de elektronica te geven.

Thans voor het eerst in Nederland!



Geheel nieuwe stap-voor-stap methode.

Voor ieder zonneklaar, ongeacht schoolop-
leiding of wiskunde-kennis. Verras hem met
dit echte anders-dan-anders geschenk waar
hij U enorm dankbaar voor zal zijn. Basis Elek-
tronica... onmisbaar voor zijn hobby... maar
tevens onmisbaar voor zijn toekomst! Prijs bij
intekening slechts f 68,-. Straks f 71,20....
Profiteer van die f 3.20 voordeel!



Hier is de *Bon* voor hobby en toekomst!

• Ik teken in op de cursus „Basis Elektronica“. Zend mij omgaand de reeds verschenen 3 delen. De overige ontvang ik direct na verschijnen - laatste deel medio 1962. Ik betaal voor deze complete cursus van 8 boekwerken (1000 illustraties, 1000 pagina's) slechts f 68,- per giro nr. 517917/per postwissel bij ontvangst van de eerste 3 delen.*

• Zend mij ter kennismaking de eerste 3 delen ad. f 8,90 per deel toe. Ik betaal per giro nr. 517917/per postwissel bij aflevering der boeken.*

• Zend mij uw gratis folder „De wereld van morgen“. *

* Doorhalen wat u niet wenst!

Naam: _____

Adres: _____

Plaats: _____

Verzend bon als drukwerk in open envelop (4 ct. postzegel)
aan N.V. Nederlandse Bedrijven der Koninklijke Boekhandel
en Drukkerij G. Kolff & Co, Den Brielstraat 8-10, Amsterdam WII

U kunt ook per briefkaart bestellen.



Uitgaande van de gedachte, dat een LF-versterker dient om spraak en muziek te versterken en niet voor sinusspanningen is het mogelijk een groot vermogen op te wekken tegen relatief lage kosten.

Deze gedachtegang, die al jarenlang de basis vormt voor het ontwerpen van AM-zenders, gaat ervan uit, dat een sinusspanning een hogere energie heeft dan een muzieksignaal met dezelfde piekspanningen.

Hierdoor is het mogelijk met belangrijk eenvoudiger materialen te werken, indien de schakeling aan voorwaarden, vooral t.a.v. de stabiliteit voldoet.

Het schema

Als voor-versterker is de EF 94 (6AU6) gekozen, die een lage ruis- en een hoge versterkingsfactor heeft. De versterking is in deze schakeling ongeveer $200 \times$, waardoor soms piekspanningen van 200 Volt aan de volgende trap worden afgegeven.

Als fasedraaier werd een ECC 82 gebruikt, de twee delen parallel geschakeld, die, ingesteld op 10 mA een wisselspanning van 150 Volt piek/piek aan de roosters der eindbuizen kan leveren. Deze buis heeft een hoge ingangsimpedantie i.v.m. de grote anodeweerstand (grote versterking) van de EF94 en een lage stuurimpedantie voor de eindbuizen.

Stabiliteit

Een der belangrijkste voorwaarden, waaraan een versterker met zeer groot vermogen moet voldoen, is wel een hoge mate van stabiliteit. Genereer-neigingen in het hoorbare gebied zijn al snel hoorbaar en dus niet direct gevaarlijk, maar HF-genereren kan spoedig dure onderdelen vernielen, zoals luidsprekers.

Voor al door de tegenkoppeling is dus een temmen van de versterker noodzakelijk, hetgeen wordt bereikt door de volgende maatregelen:

- Een filter R8/C4 van anode EF94 naar massa.
- Een filter R19/C7 over de primaire van de uitgangstrafo.

DE EEN-EN-ZESTIGER

HIFI VERSTERKER VOOR ZEER GROOT VERMOGEN en RELATIEF LAGE KOSTEN

Prijs ongeveer 250 gulden

Max. vermogen 75 Watt bij muziek

20-20.000 Hz binnen 0.5 dB

Vervorming 0.8 % bij 1000 Hz

Gevoeligheid 1 Volt voor 25 Watt

Tegenkoppeling 20 dB totaal

c. Condensator C9 over de terugkoppelweerstand R34.

Bovendien wordt de stabiliteit nog opgevoerd met de voor elke versterker gebruikelijke middelen, als koppel C's, kathodecondensator C1, de roosterweerstand van de eindtrap, C5/R13 en C6/R14, alsmede de karakteristiek van de uitgangstrafo.

De versterker is zo stabiel, dat zelfs verwijdering van de uitgangsbelaasting geen invloed heeft op de frequentie-karakteristiek.

In dit verband is het nuttig op te merken, dat een stijging in het hoog van de frequentie-karakteristiek, tenzij deze bv. door verzwakking van het middengebied opzettelijk is aangebracht, juist het gevolg is van onstabiliteit, dus van HF genereren. Er zijn tegenwoordig veel van dergelijke versterkers op de markt.

In onze versterker wordt 20 dB tegengekoppeld en vertoont een geleidelijke afval beneden 20 Hz en boven 20 kHz tot 500 kHz. Bij 500 kHz is sprake van een lichte resonantie, doch deze ligt 30 dB beneden het LF-niveau, hetgeen niet belangrijk meer is. Boven dit resonantiepunt is de afval zeer sterk.

De voeding

De voeding is het relatief meest kostbare deel van de versterker. De trafo levert aan twee zijden 600 Volt bij 200 mA en is niet normaal in de handel verkrijgbaar. Voor sinusversterking zou deze trafo te krap

berekend zijn, doch hij is ruim genoeg voor de piekstromen met groot vermogen voor muziek en spraak.

Als gelijkrichter is de buis 5R4gy aanbevolen, terwijl als laadcondensator een oliecondensator van 15 μ F, 1000 V is toegepast.

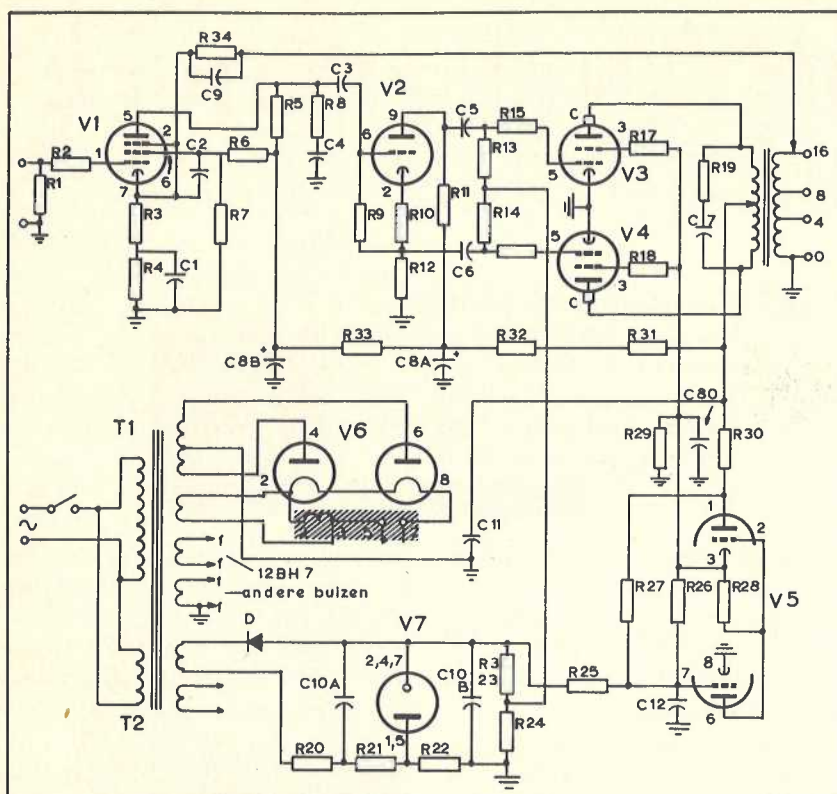
De rimpel is daardoor hoog (35 V in rust en 75 V bij volle belasting), doch met C8 (40-40-10 μ F, 450 Volt) wordt voldoende afvlakking verkregen voor de beide eerste trappen en de schermroosters der eindbuizen.

Om de electrolyten te beschermen en de gloeidraden gemakkelijker te stoken is een thermorelais (bimetaal) aan te bevelen. Eerst worden de gloeidraden der versterkerbuizen en het relais ingeschakeld; als het bimetaal daarna contact maakt, wordt pas de gloeidraad van de gelijkrichter ingeschakeld. Deze thermorelais zijn niet gemakkelijk verkrijgbaar en daarom is het nuttig erop te wijzen, dat dit relais kan worden vervangen door een gewone schakelaar, echter met de restrictie, dat deze schakelaar, die dus de gloeidraad van de gelijkrichter inschakelt, pas enige tijd (enkele minuten) nadat het net is aangesloten, kan worden omgezet.

Met een apart voedinkje wordt de negatieve rooster spanning opgewekt die met een OB2 wordt gestabiliseerd en met $2 \times 40 \mu$ F wordt afgevlakt.

Met de gegeven waarden wordt uit de kleine voeding ongeveer 10 mA getrokken.

Het is noodzakelijk, dat de NRS precies 50 Volt negatief is; daarom



ONDERDELEN

V1 = EF94 = 6AU6
 V2 = ECC82 (beide triodes parallel)
 V3 = V4 = 6146 = QE 05/40
 V5 = 12BH7a
 V6 = 5R4gy
 V7 = OB2 of STV 108/30
 Thermorelais of schakelaar (zie tekst)
 T1 = voedingstrafo 600-0-600 V,
 220 mA; 5V-3A; 6.3V-3A;
 6.3V-3A
 T2 = voedingstrafo 115V-15mA
 T3 = 9U50 (Unitran) primair 8000
 Ohm; secundair 9-20-28-56-110-225
 Ohm
 Seleengelijkrichter enkelfasig E115/C50
 voor 115 Volt, 50 mA (evt. E250C50)
 C11 = oliecondensator 15 microfarad,
 1000 Volt

CONDENSATOREN

C1 = 100µF, 25 V (electr.)
 C2 = 0.5µF, 400 V (dooptw.)
 C3 = 0.25µF, 600 V
 C4 = 100pF (mica)
 C5 = C6 = 0.5µF, 600 V
 C7 = 1500pF (mica)
 C8 = 40-40-10µF, 450 V (triple-
 electr.)
 C9 = 10.000 VZvc pF (zie tekst)
 C10 = 40-40µF, 450 V (el.)
 C11 = zie tekst en boven
 C12 = 0.5µF, 200 V

WEERSTANDEN

R1 = 470k
 R2 = 10k
 R3 = 100
 R4 = 910 5 %
 R5 = 270k-2W
 R6 = 820k
 R7 = 470k
 R8 = 10k
 R9 = 1M
 R10 = 1500-2W
 R11, R12 = 10k-2W*
 R13, R14 = 100k*
 R15, R16 = 100
 R17, R18 = 100
 R19 = 4700-2W
 R20 = 15
 R21 = 820
 R22 = 470
 R23 = 5100-2W*
 R24 = 4700-2W*
 R25 = 100k
 R26 = 330k
 R27 = 1.8 M
 R28 = 33k-1W
 R29 = 68k-1W
 R30 = 10k-10W
 R31 = R32 = 15k-20W
 R33 = 100k-1W
 R34 = 550 V Zvc (zie tekst)

* uitgezochte exemplaren

Alle weerstanden ½ Watt en 10 %
 tenzij anders vermeld.

moeten R23 en R24 zodanig uitgezocht worden dat deze spanning t.o.v. aarde —50 is.

Aangezien hier 2 Watts weerstanden worden gebruikt, is een grote shunt over een van beide wel mogelijk, mits met deze voorwaarde rekening wordt gehouden.

Een regeling van schermrooster-spanning is een van de meest belangrijke voorwaarden voor het realiseren van het maximale vermogen zonder de versterker te zwaar te belasten.

Hiervoor is een 12 BH7a gebruikt, die ontworpen is voor verticale TV-afbuiging met een 500 V max. plaatspanning en een toelaatbare dissipatie van 3,5 Watt per buisdeel. Deze dubbel-eindtriode wordt door de fa. Rema te Amsterdam in de handel gebracht.

De twee secties van de buis staan in serie geschakeld, het bovenste deel als doorlaatbuis en het andere als gelijkstroomversterker.

Om het rooster van het onderste buisdeel dicht aan massa te houden en toch een grote zwaaï mogelijk te maken, is de NRS via een spanningsdeler R25/R27 verbonden met de gestabiliseerde -105 Volt. Door deze schakeling wordt bereikt, dat de uitgangsspanning gelijk is zowel bij volle uitsturing als in ongestuurde toestand, terwijl bij middelmatige sturing een stijging van ongeveer 10 Volt optreedt.

Aanvankelijk vertoonde de regelbuis een drift bij variërende netspanning, doch door toevoeging van R26 werd dit opgevangen.

De correctie is niet 100 %, omdat de gelijkstroom-versterker niet het volle vermogen kan verwerken.

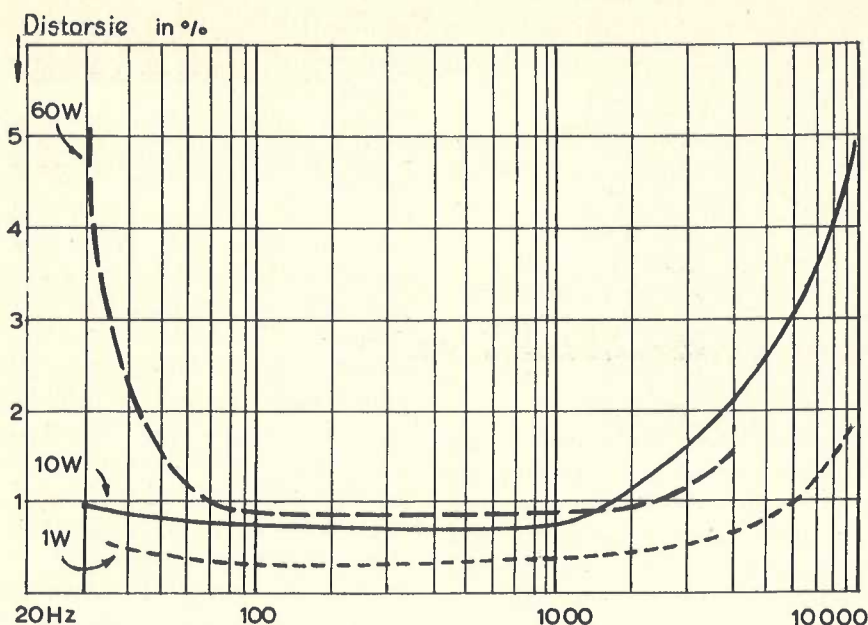
Voor het gestelde doel is deze schakeling echter voldoende.

De bouw

Hoewel de versterker relatief klein van inhoud is, dient men rekening te houden met het gewicht der transformatoren en de hoge spanningen.

Het chassis dat 5 × 17½ × 32½ cm meet, zal dus van dikker alu moeten worden vervaardigd, bv. 2 mm.

Buisvoeten, soldeerlippen en mon-



De vervorming bij verschillend uitgangsvermogen over het gehele frequentiespectrum. Een dergelijke karakteristiek wordt bijna nooit verstrekt door de fabrikant van versterkers.

De volgende maatregelen worden aanbevolen:

Verwijder de gelijkrichter R54 en monteer een weerstand van 5, 8 of 15 Ohm (afhankelijk van gekozen luidsprekerimpedantie) in de plaats van de L.S. Maak ook de tegenkoppeling los.

Regel de NRS van 50 Volt met behulp van R23 en R24, eventueel met shunts tussen 10 en 100× de waarde aan een van beide spanningsdelerweerstand.

Schakel de versterker uit, plaats 5R4 in de buisvoet en schakel weer in.

Over C11 moet nu 750 Volt staan.

Meet nu de schermroosterspanning die op 210 Volt moet liggen (in ieder geval tussen 200 en 215 Volt).

Indien deze spanning hoger is, kan met een shunt over R27 worden bijgeregeld. Bij een lagere dan de gewenste spanning is een shunt over R25 nodig. Gebruik vooral bij de eerste proef echter zo hoog mogelijke shuntwaarden, aangezien de schakeling nogal gevoelig is. Hoewel bij het meten van de tot nu toe aangegeven spanningen een universeelmeter volstaat, is voor metingen aan de voor-

tagestrips dienen van goed (bv. keramisch) isolatiemateriaal te zijn vervaardigd. R31 en R32 moeten met isolatieringen worden gemonteerd op voldoende afstand tot het chassis.

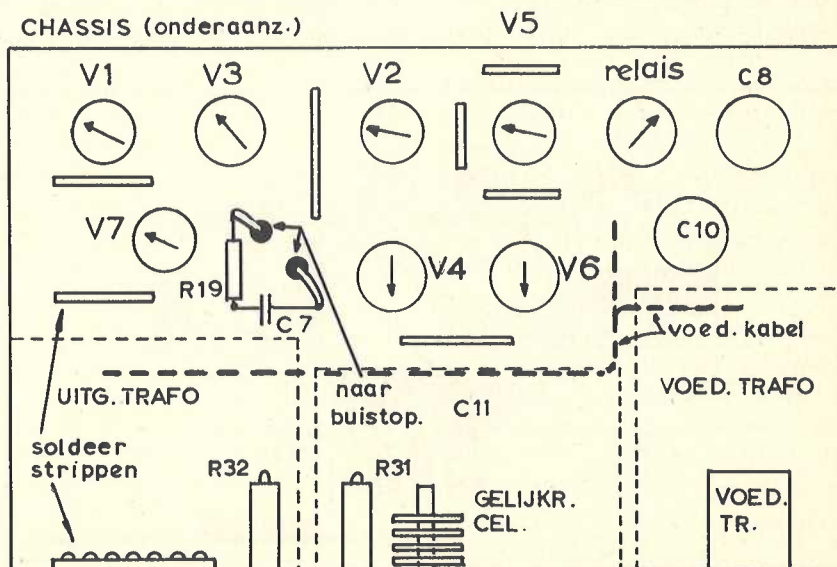
Door deze weerstanden kan wel een schroef voor de montage worden gebruikt, mits met de isolatievoorwaarde rekening wordt gehouden. Er treedt immers een spanningsval van 300 Volt op, terwijl op beide uiteinden 450, resp. 600 of 750 Volt staat. Let ook op isolatie van de condensator C10, waarvan de mantel negatief is t.o.v. aarde. Ook de aarding is belangrijk ter voorkoming van brom; er worden twee aardpunten gebruikt, nl. één aan de voeding en wel aan de mantelaansluiting van C11, waaraan alle voedingsaardpunten en de kathodes van de eindbuizen liggen. Het andere aardpunt is gekozen bij de ingang van de versterker (mantel van ingangsplug). Aparte leidingen moeten naar deze beide aardpunten worden gelegd. Hoewel de warmte-dissipatie bij deze versterker kleiner is dan bij de andere versterkers van dit vermogen moet, aangezien door de compacte bouw de

dissipatie per volume-eenheid weer groter wordt, de versterker in een niet te kleine behuizing worden opgeborgen en moet rekening worden gehouden met luchtkoeling.

Het instellen

Voordat de versterker in bedrijf wordt gesteld, moeten de verschillende meetpunten worden getest en verschillende onderdelen precies worden ingesteld. Hiervoor zijn een buisvoltmeter, een scoop en een toon-generator nodig.

Opstelling der onderdelen.



versterker een BVM nodig. Met behulp van een scoop op de secundaire van de (nog altijd met een weerstand belaste) uitgang en een 400 Hz sinus-sig-naal op de ingang wordt de tegenkoppeling ingesteld.

De amplitude van het sinussig-naal wordt zover opgevoerd tot het sig-naal op de scoop gaat blokken. Als de versterker nog niet blokt, moet een vermogen van 75 Watt (33 Volt bij 15, of 19 Volt bij 5 Ω) aanwezig zijn.

De toongenerator wordt nu op een lager niveau gezet voor de tegenkoppeltest. Er moet namelijk worden vastgesteld of er mee- dan wel tegengekoppeld wordt. Dit doen we met een 22K Ohm weerstand over de TK-verbindingen te leggen en op de scoop te letten. Wordt de amplitude kleiner dan is er inderdaad sprake van negatieve terugkoppeling en is de zaak O.K. Bij een groter wordende amplitude dan moeten TK en aarde aan de secundaire worden verwisseld. Het is nu ook duidelijk waarom met een kleine signaalamplitude en een grote TK-weerstand moet worden gewerkt, aangezien bij meekoppeling een gevaarlijk genereren ontstaat, dat dure onderdelen kan vernielen.

Indien men met BVM en toongenerator nu de frequentie karakteristiek opneemt, zal deze een daling van 0,5 dB vertonen bij 20 Hz en bij 20k Hz en onder, respectievelijk boven dit gebied geleidelijk afvallen. Voor de power-test moet de versterker 65 Watt leveren bij 30 Hz en

75 Watt bij 40 Hz voordat op de scoop een merkbare clipping zichtbaar wordt.

R₃₄ en C₉ zijn afhankelijk van de luidspreker-impedantie en worden als volgt gekozen:

L.S.-imp. (Ohms)	R ₃₄ (Ohms)	C ₉ (pico farad)
8	200	3600
15	165	2700

Vanzelfsprekend zal de bouwer ook voor frequenties boven 5000 Hz een vermogens-test willen uitvoeren, doch hij dient dan te bedenken, dat deze hoogste frequenties slechts korte tijd aan de eindtrap mogen worden toegevoerd, omdat vooral het filter over de primaire van de uitgang energie absorbeert en bij langdurige belasting R₁₉ verbrandt.

Een vlugge test op 10 en 15 kHz kan worden uitgevoerd door de oscillator op deze frequenties te stellen en dan na één of twee seconden weer snel terug te draaien.

Nog eens wordt met nadruk er op gewezen, dat deze hoogste frequenties nooit bij maximaal vermogen in muziek of spraak worden bereikt, omdat het leeuwendeel van de energie beneden 1000 Hz ligt.

De gevoeligheid

Als voorversterker kan elke goede VV dienen, hoewel een voeding uit de hoofdversterker wordt ontraden.

Een eigen voeding voor de VV verzekert een genereer- en bromvrije weergave.

De gevoeligheid van de hoofdversterker is 1 Volt voor een uitsturing van 25 Watt.

De brom- en ruisverhouding is beter dan 75 dB bij 60 Watt. Dit is overwegend een voedingsrimpel, veroorzaakt door de onbalans der eindbuizen.

Men dient echter te bedenken, dat 3 mV bij een 5-Ohms impedantie op 25 cm van de luidspreker nauwelijks hoorbaar is.

De vervorming bij laag energieniveau is een fractie hoger dan bij de beroemde Williamson-versterker.

Als men de vervormingskarakteristiek bekijkt, lijkt het, alsof in de hogere frequenties een zware vervorming optreedt, maar weer merken we op, dat deze frequenties nooit bij dit vermogen (kunnen) worden weergegeven.

Bedenk dan ook, dat bij fabrieksversterkers de vervorming altijd wordt weergegeven voor 400 of 1000 Hz. In ons geval dus 0,8 % bij 60 Watt.

TRANSFORMATOREN EN BUIZEN

De gegevens voor de voedingstransformatoren spreken voor zichzelf. Wat betreft de uitgang kan worden opgemerkt, dat de primaire impedantie 8000 Ohm moet zijn en dat het vermogen zo groot mogelijk moet worden gekozen, omdat zonder speciale maatregelen vervorming zou optreden, vooral wat betreft het laag. Men zou bijvoorbeeld een transformator 9U₁₃ van Unitran kunnen toepassen, die eigenlijk maar 13 Watt kan verwerken of ook wel 15 Watt bij 30 Hz. Door spanning en frequentie met een factor 2 te vermenigvuldigen vinden we het vermogen waarmee een frequentie van 60 Hz nog kan worden weergegeven, nl. 60 Watt. Aangezien de 6U₅₀ ontworpen is voor een primaire impedantie van 6400 moeten voor een gunstige aanpassing de door de fabrikant aan-



Het grote rendement van de één-en-zestiger.

Vervolg op pag. 44

SANDWICH luidspreker

Als we water bijvoorbeeld met een stok beroeren zal er vanuit het centrale punt een kringvormige golfbeweging plaats vinden. Hetzelfde zal gebeuren met een slappe conus.

Voor verschillende frequenties zal deze beweging anders zijn, maar wat belangrijker is, in bepaalde frequentiegebieden zal de conus voor een deel in tegenfase werken, met als gevolg een kuil in de frequentie karakteristiek (fig. 1).

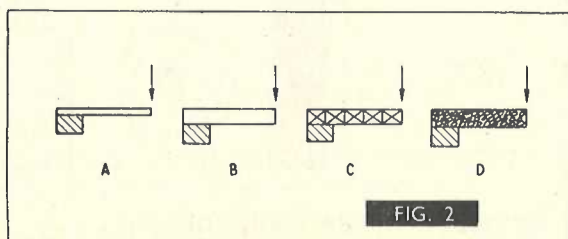
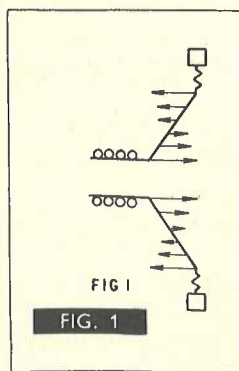
De slapheid van de conus, veroorzaakt door de relatief kleine massa die door de spreekspoel moet worden bewogen, is een der oorzaken van de luidsprekervervorming.

Het ideaal zou dus zijn een maximaal stijve conus met een minimaal gewicht.

In figuur 2 worden enige voorbeelden gegeven van stijfheden van verschillende structuur.

B is tweemaal zo dik als A en 8 keer zo stijf, maar ook twee keer zo zwaar. C is bekend uit brugconstructies en is even stijf als B, maar belangrijk lichter, omdat hier geen sprake is van een volledige massa.

In D is een verfijnde uitvoering van C voorgesteld, alleen is nu tussen twee dunne aluminiumfolies een hard plastic schuim aangebracht. Dit schuim kennen we ook in de vorm van plafond-tegels of als verpakkingsmateriaal. De foto toont aan



dat het nieuwe conusmateriaal belangrijk stijver is dan een papierconus van normale samenstelling. In feite is de stijfheid $3000 \times$ zo groot als die van een conus met hetzelfde gewicht.

Of deze stijvere conus dan ook een belangrijke verbetering betekenden? De Engelse tijdschriften Hifi-News en Gramophone hebben onafhankelijk van elkaar in augustus 1961 een technisch rapport samengesteld, dat de LEAK-SANDWICH betitelt als een der beste zo niet de beste luidspreker, die ooit werd ontwikkeld.

In het rapport van Gramophone wordt o.a. verteld dat voor de eerste maal een aan de luidspreker toegevoerde blokspanning ook werkelijk in de dode-kamer werd weergegeven en op de oscilloscoop zichtbaar gemaakt.

De frequentie karakteristiek is volgens beide rapporten volmaakt glad. Waar bij luidsprekers van normale constructie de transient response (zie ons vorig nummer over meer kleine luidsprekers) meestal beneden het toe-

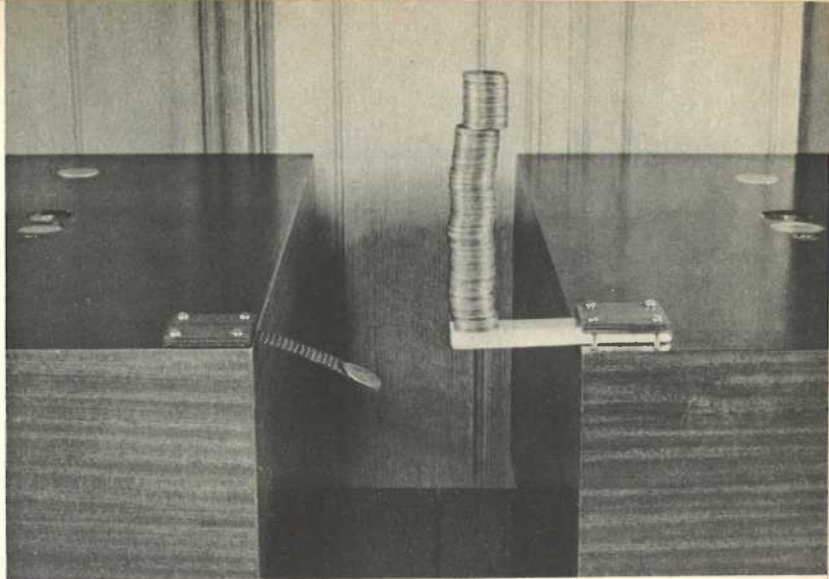
laatbare niveau ligt, blijkt dat deze juist hier verrassend goed is.

Het hoog ophalen bij de meeste systemen moeilijk door een te snelle overbelasting van de conus, blijkt hier zeer goed mogelijk. De enige tekortkoming blijkt een verzwakking onder 60 Hz volgens het rapport van HIFI-News en wel door de relatief kleine box (infinite baffle) van 60 liter. Voor een gladde karakteristiek ook in het allerlaagste gebied is een 5 dB laag ophalen noodzakelijk.

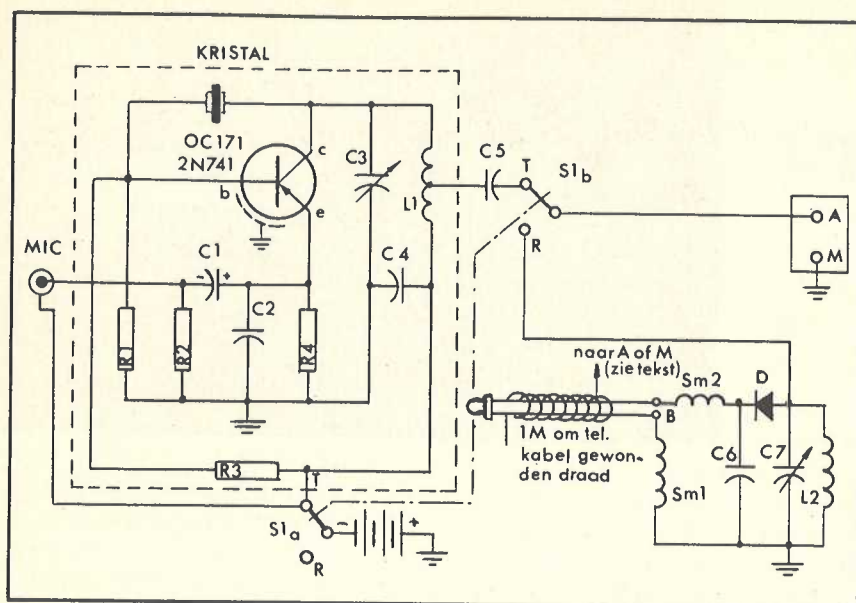
De kleine box met eveneens zeer sterke gedempte wanden heeft echter het voordeel, dat zelfs voor stereo de plaatsing in de huiskamer verantwoord is.

Bij een beetje laag-ophalen is een rechte en, let wel, vooral gladde karakteristiek mogelijk tussen 30 en 15.000 Herz, terwijl bij 20.000 Herz een nog onvervormde weergave meetbaar is zonder hoog-ophalen. Vanzelfsprekend is de LEAK-versterker met varislope (toonregeling van bijzondere ontwikkeling) op het nieuwe, revolutionaire luidspreker-systeem het best aangepast.

Ook andere versterkers kunnen echter gemakkelijk worden aangepast, omdat de vervorming ditmaal niet in de luidspreker zit, zodat voor een equivalente weergaveversterker met bv. enkelvoudige eindtrap zoals de viddeleer-versterker, ook zeker in dit systeem mag voorafgaan.



Het nieuwe conus-materiaal uit schuimplastic is belangrijke stijver dan de normale papierconus.



Communicatie over korte afstand kan in noodgevallen worden verricht met deze eenvoudige zend-ontvanger, die in normale gevallen slechts mag worden gebruikt met een machtiging van de PTT.

In sommige gevallen kan een eenvoudig communicatiegevalletje, ook als het slechts een beperkte reikwijdte heeft, zeer nuttig zijn.

De zender van het hier beschreven ontwerp is kristalgestuurd en werkt op een frequentie van 21 Mhz.

De ontvanger is ook van het kristal-type, alleen gaat het hierbij om de gelijkrichting met het kristal, de germaniumdiode.

Deze diode dient van goede kwaliteit

ONDERDELEN

Weerstanden

- R1 = 10k
- R2 = 560
- R3 = 50k
- R4 = 560

Condensatoren

- C1 = 25 uF, 15 V
- C2 = 1000 pF (ker.)
- C3 = trimmer 3-30 pF
- C4 = 4700 pF (ker.)
- C5 = als C4
- C6 = 150 pF (mica)
- C7 = variabel 100 pF

Transistor 2N741 (N.V. Diode) of 2N373 (RCA) of OC 171.

De 2N741 kost f 12,— en gaat tot 300 Mhz (mesa-type).

Kristal voor 21 Mhz (Stabilix)

Smoorspoelen Sm1 en Sm2 ong. 2.5 microhenry

Mic. = koolmicrofoon

Diode OA85 of 1N54

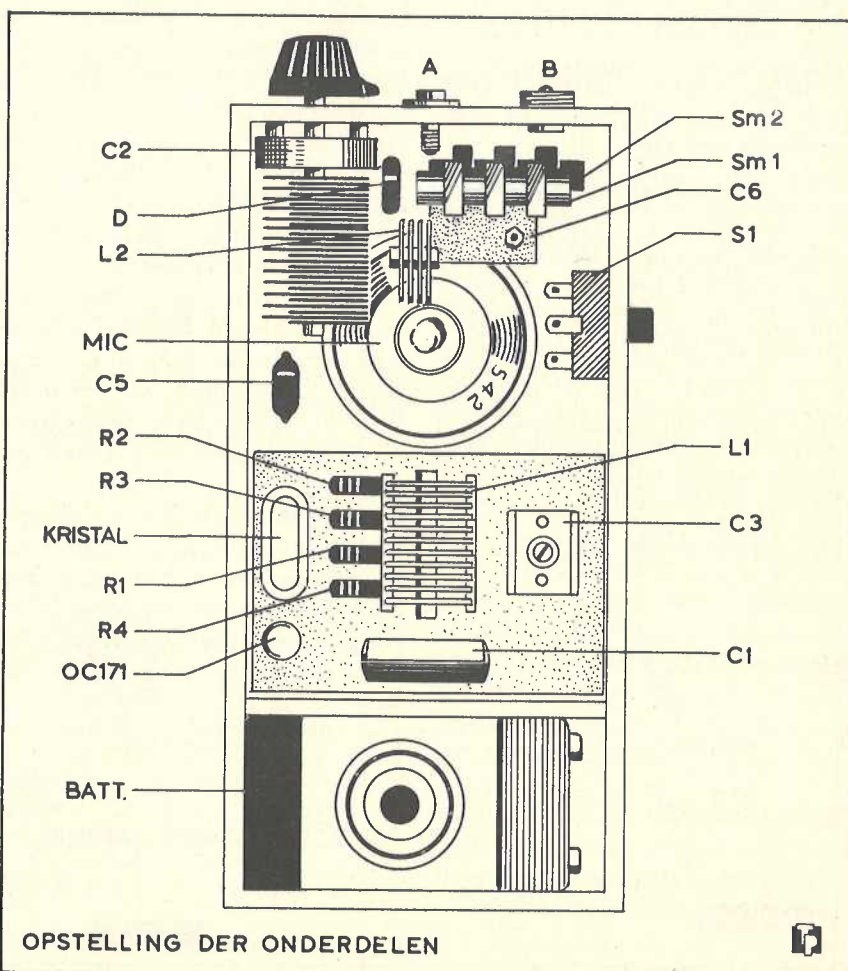
Oortelefoon kristal

Schakelaar 2 x om

L1 = 17 w 0.7 mm emaille draad
diameter 15 mm, wikkellengte
20 mm, tap op de helft

L2 = 6 windingen draadsoort en
diameter als L1, wikkellengte
5 mm

walkie-talkie voor korte afstand



OPSTELLING DER ONDERDELEN

te zijn, dus een minimale en maximale weerstandverhouding.

De modulatie van de zender geschiedt in de emitter met een koolmicrofoon. Zender en ontvanger hebben dus geen bijzondere eigenschappen.

Dit ligt anders bij de antenne; deze bestaat namelijk uit een dunne draad, die om het telefoonkabeltje is gewikkeld. De draad is een meter lang en is aangesloten op punt A en geeft dan zonder andere aansluitingen een zend-ontvang-bereik tot 30 meter. Wil men een grotere afstand overbruggen dan wordt de draad verbonden met M en aan punt A een stevige draad van 50 cm als sprietantenne bevestigd, die een bereik oplevert van ca. 100 meter.

Voor een bereik van enige honderden meters is het noodzakelijk een antenne van ongeveer $7\frac{1}{2}$ meter draad in een boom te gooien of binnenshuis over de vloer uit te leggen. Punt M blijft dan verbonden met de ontvanger-antenne.

Bij het overschakelen van de ene antenne op de andere kan het noodzakelijk blijken C3 opnieuw in te stellen op maximale ontvangst.

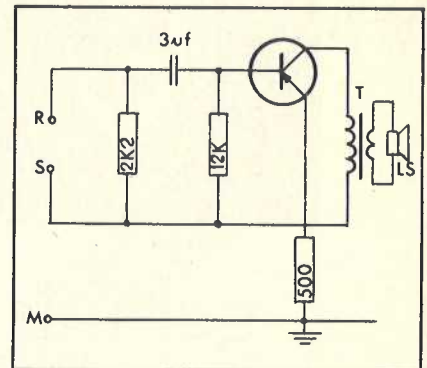
Hoewel op het eerste gezicht een extra transistorversterker achter de detector een belangrijke verbetering zou schijnen, moet dit worden afgeraden, omdat de winst relatief klein is tegenover de hogere kosten en vooral de gecompliceerder bouw.

De keuze der onderdelen is niet kritisch en de transistor kan behalve de aangegeven 2N741 evengoed vervangen worden door een OC171 (evt. 170), een 2N373 of misschien zelfs een OC44 zijn.

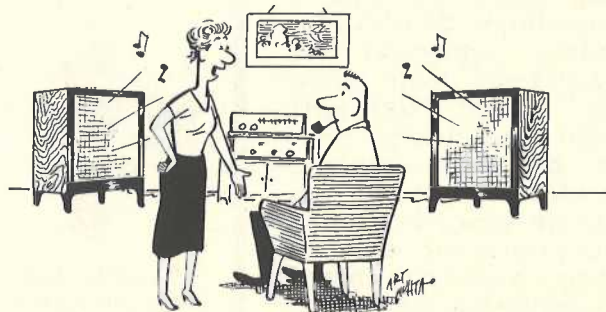
Superreg Reflex met OC 72

Wij ontvingen van enkele lezers het verzoek de in het september-nummer pag. 68 gepubliceerde ontvanger uit te breiden met een extra versterkertrap.

Hierbij geven wij het schema hiervoor, dat wel geen nader betoog behoeft. Alle onderdelen zijn normaal in de handel verkrijgbaar. De trafo kan desgewenst een miniaturbalansuitgang zijn, waarbij men dan nog de keuze heeft de middenaftakking of een der buitenste aftakkingen van de primaire wikkeling los te laten hangen. Vooral niet kort sluiten en om isolatie van de loshangende draad denken. Men zal merken, dat bij zorgvuldige montage en experimenten de ontvanger beslist



meer levert dan de in de handel verkrijgbare goedkope ontvangertjes met 2 transistors. Een sprietantenne kan desgewenst op punt A in figuur 1 van pag. 68 worden gekoppeld.



Heb je die kale vlek in het vloerkleed soms ook uit Electronica-wereld?

■■■■■■■■■■ EEN-EN-ZESTIGER VERSTERKER ■■■■■■■■■■

Vervolg van pag. 41

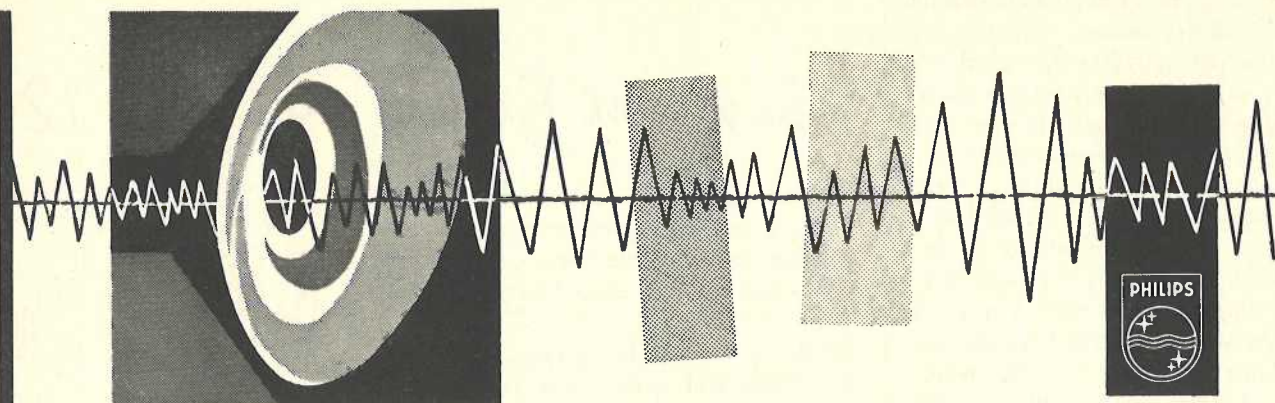
gegeven secundaire aanpassingen met 25 % worden verhoogd, zodat de reeks 7-15-22-45-90-180 voor de een-en-zestiger moet worden gelezen als 9-20-28-56-110-180.

Dit lijken abnormale waarden, doch

men dient te bedenken, dat voor een versterker van dit vermogen meer dan één luidspreker moet worden gebruikt om ervoor te zorgen dat het vermogen ook door de luidsprekers kan worden verwerkt.

In aansluiting op het artikel over luidsprekers kan worden voorgesteld om

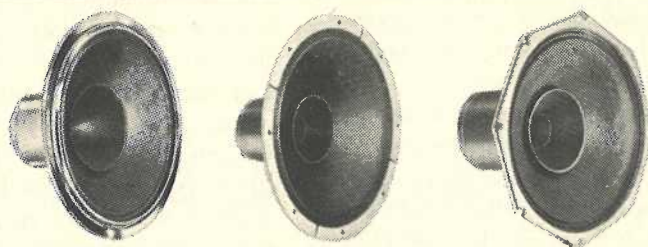
25 luidsprekertjes van het type AD2500 te kiezen, hoewel 16 exemplaren ook volstaan, in welk geval een zekering kan worden opgenomen, waarvan de waarde wordt bepaald door de gekozen luidspreker-impedantie en wel een 2 amp.-zekering bij 9 Ohm, $1\frac{1}{2}$ bij 20 Ohm, $1\frac{1}{3}$ bij 28 Ohm, 1 amp bij 56 Ohm, $\frac{2}{3}$ amp bij 110 Ohm en $\frac{1}{2}$ amp bij 180 Ohm L.S.-impedantie.



geluids- perfectie... **PHILIPS** luid- sprekers

Luidsprekers. Voorname onderdelen in de geluidstechniek, waaraan bij Philips zeer veel aandacht wordt besteed. Terecht: de luidspreker heeft bij geluidsweggeve uiteindelijk het beslissende woord. Philips luidsprekers staan bekend om hun uitmuntende eigenschappen. Een grote gevoeligheid en een hoog rendement bijv. zijn bereikt door toepassing van „Ticonal”, een van de krachtigste magneetsoorten ter wereld. Er zijn drie series Philips luidsprekers met een grote verscheidenheid in vermogen en afmetingen. Kies bij uw radiohandelaar het juiste type voor elke toepassing.

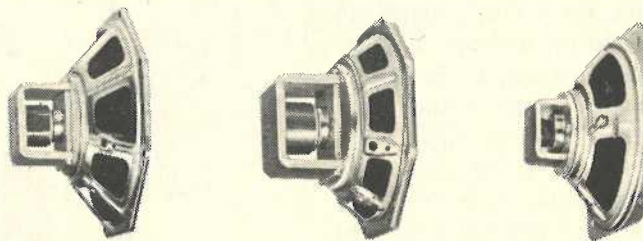
Vraag (per briefkaart) gratis toezending van het boekje „Philips luidsprekers en uitgangstransformatoren” aan: Philips Nederland n.v., afd. Publiciteit, Eindhoven.



KROONSERIE

Luidsprekers waaraan de hoogste eisen kunnen worden gesteld. Zeer gunstige frequentiekenarakteristieken. Speciaal voor HiFi-installaties.

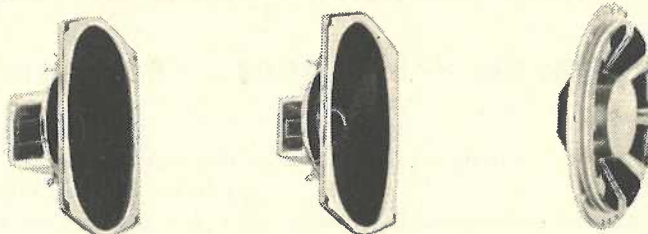
Vanaf
36.-



STANDAARDSERIE

Gunstige eigenschappen; lage prijzen. Gelijkmatic verloopende frequentiekenarakteristieken. Ook voor weergave van hoge tonen.

Vanaf
6.25



SPECIALE LUIDSPREKERS

Door hun vorm geschikt voor toepassingen, waarbij de afmetingen van het toestel aan bepaalde verhoudingen zijn gebonden.

Vanaf
12.-

transistor tester

Een van de belangrijkste eigenschappen van de transistor is zijn versterkingsfactor.

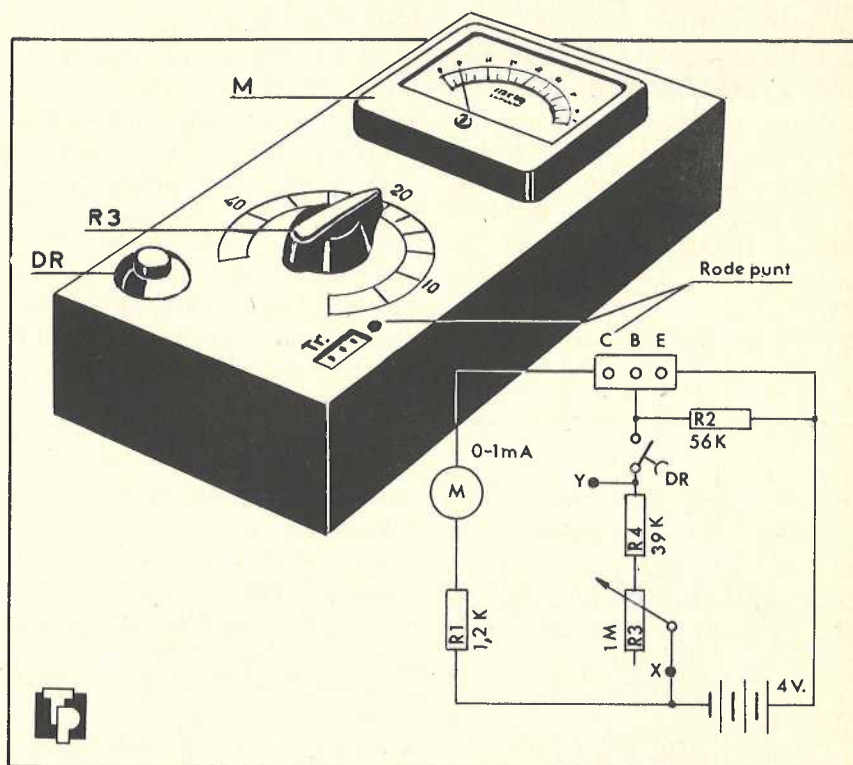
De transistor is een stroomversterker en zoals we bij een buis de steilheid kennen, die een groot aantal gegevens inhoudt, zo geldt dit voor de transistor bij de stroomversterking. Hoewel men de laatste tijd de fabricagemethoden reeds zeer goed in de hand heeft, blijken toleranties van 20 tot 50 % in normale produkten nog altijd mogelijk.

De versterkingsfactor is bij een transistor essentieel en bepaalt dan ook de kwaliteit.

Aangezien de fabrikant, indien hij bij elk produkt de beta exact zou vermelden, alleen nog afzet zou vinden voor de typen met hoge beta, doet hij dit niet.

Siemens had in de beginperiode zelfs een speciale kleurcode voor de versterkingsfactor en moest al spoedig dit loflijk streven opzij zetten. Aangezien elke transistor meestal wel aan de opgegeven waarden voldoet, zal men normaal geen uitgezochte exemplaren nodig hebben. In gevallen waar sprake is van experimentele typen kan een betatester echter veel nut opleveren.

Zo worden bij de fabrikanten van zeer goede transistor-ontvangers met slechts vier of vijf transistors, alle gebruikte exemplaren eerst getest en



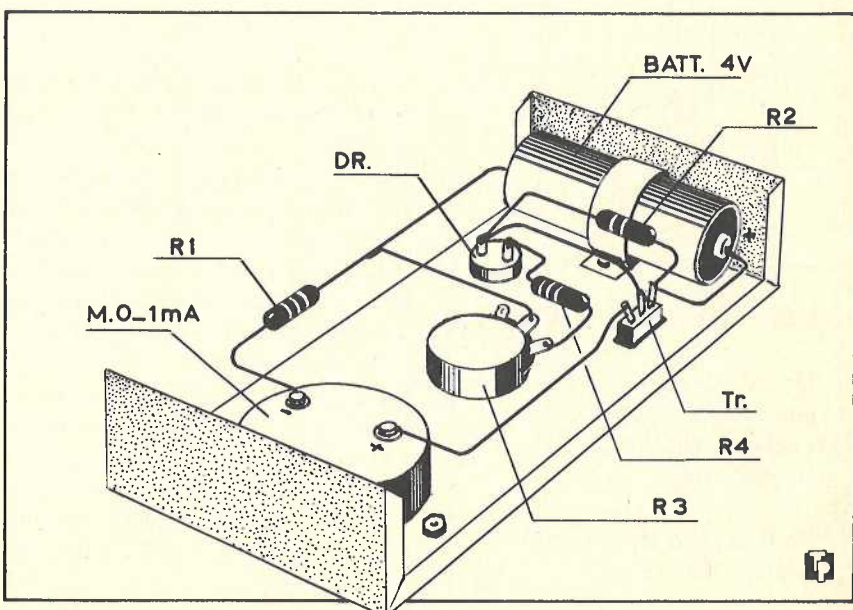
alleen de beste toegepast. De restanten worden via andere kanalen, zoals de dump, weer van de hand gedaan. Het testen van de beta (versterkings-

factor) van een transistor is zeer eenvoudig.

Men voert een vooraf bepaalde stroom door de basis en meet de

ONDERDELEN

$R_1 = 1.2k$
 $R_2 = 56k$
 $R_3 = 1M\Omega$ (pot.)
 $R_4 = 39k$
 Batterij 4 Volt
 Meter 1 mA
 Transistorvoetje
 Drukeknopschakelaar



collector-stroom. De laatste, gedeeld door de basisstroom en de beta-factor is gevonden. In ons instrument, dat uitsluitend voor PNP-transistors is getekend, kunnen we allereerst de ruststroom meten. Schakelaar S onderbreekt namelijk nog de sturende basisstroom en er gaat uitsluitend stroom tussen emitter en collector. Deze ruststroom mag bij een goede transistor niet meer dan een klein deel van één mA zijn. Als we de knop indrukken zal de basisstroom afhankelijk zijn van de batterij-spanning en de instelling van R_3 .

We kunnen natuurlijk op twee ma-

nieren meten: een vaste basisstroom en een voor elke transistor variërende collectorstroom of een vast ingestelde collectorstroom van bv. de volle meteruitslag van één mA.

In het laatste geval kunnen we de basisstroom zolang opvoeren, tot de meter op volle uitslag staat. Is de waarde van $(R_3 + R_4)$ bij deze stand 100 k Ω , dan zal de stroom door deze weerstand bij 4 Volt ($I = V/R$), dus 0,04 mA zijn. De collectorstroom is 1 mA en dus is de $\beta = 25$. Bij 4½ Volt zal de β 22 zijn.

Wij raden de lezer die met deze wet van Ohm geen dagelijkse ervaring heeft aan met enige andere waarden van $(R_3 + R_4)$ gelijksoortige berekeningen te maken en desgewenst de transistorgids uit het eerste nummer van E.W. nog eens op te slaan.

Het zal duidelijk zijn, dat we op deze wijze bij elke stand van R_3 een indicatie kunnen maken van de bijbehorende betafactor. Hierbij geven wij een tabel voor de weerstandswaarden van $(R_3 + R_4)$, waarin rekening is gehouden met ruststroom (0,5 mA), R_1 en R_2 .

Men kan, indien R_4 een precisie-weerstand 1 % is, zonder meer van de in de tabel genoemde waarde

40 k Ω aftrekken. R_3 kan worden geijkt volgens de methode uit ons vorig nummer, pag. 65, of men kan met een gevoelige stroommeter (50 μ A) opnemen bij punt X en punt Y verbinden met de + van de batterij. Hoewel een zilverzinkbatterij wordt aangeraden (precies 4 Volt) kan ook met een 4,5 Volt batterij worden gewerkt. In dat geval geldt de tweede weerstandskolom. Deze waarden kan men ook met een ohmmeter tussen X en Y vaststellen.

De weerstand R_1 dient als zekering voor de meter indien sprake van kortsluiting mocht zijn. R_2 dient hoofdzakelijk om de basis vast te leggen; in zwevende toestand is een reële meting van de ruststroom (S niet ingedrukt) onmogelijk. R_4 is een stopweerstand voor de basisstroom en voorkomt dat de basis geheel aan min ligt en daarmee de transistor smelt.

Als de meter 0,5 mA of meer aanwijst, indien een transistor in de tester is aangebracht, is er sprake van kortsluiting in de schakeling of de transistor. Bij ingedrukte knop en geen meteruitslag (bij goede montage) is sprake van een open, dus defecte transistor.

1 Beta	2 $R_3 + R_4$ bij 4 Volt	3 $R_3 + R_4$ bij 4½ Volt
5	40	45
7	56	63
10	80	90
15	120	135
20	160	180
30	240	270
50	400	450
75	600	680
100	800	900
125	1M	1.1M

Kolommen 2 + 3 in k Ω m;

De waarde van R_4 (40 k Ω m) moet van bovengenoemde weerstandswaarden worden afgetrokken.

De β geldt bij een collectorstroom van 1 mA.

Transformatoren

Vervolg van pag. 37

formator een langere levensduur kunnen geven, maar het verbetert niet de werking.

Hieruit moet men niet opmaken, dat alle fabrikanten zulke methoden toepassen, maar als men wist, hoevelen het wel doen, zou men verstoeld staan.

De heer Crowhurst wilde een paar jaar geleden enige speciale Filtertransformatoren laten maken.

Hij had alle benodigde gegevens uitgewerkt, en zocht alleen iemand, die ze wilde wikkelen.

Maar het antwoord luidde steeds: „op die manier werken wij niet, onze ontwikkelingsafdeling maakt al onze ontwerpen.”

Maar nadat tenslotte één fabrikant ze

volgens zijn gegevens had gemaakt, was de snelheid, waarmee de andere fabrieken er copïën van op de markt brachten, verbazingwekkend.

Wanneer een vertegenwoordiger (aangekondigd als „sales engineer”), me de uitzonderlijk goede ontwerpcapaciteiten van zijn fabriek aanprijst, heeft de ervaring me geleerd, (aldus nog steeds de heer Crowhurst), dit met een korreltje zout te nemen.

Dat bedrijf, is werkelijk vooruitstrevend, zowel in transformatoren als in andere dingen, dat het eerst op de markt komt met werkelijk nieuwe producten.

En geloof niet altijd de advertenties, die de aandacht trekken met „opnieuw de eerste,” enz.

Ga liever na, wie werkelijk de eerste is.

REACTANTANTIE NOMOGRAM

Dit nomogram vertelt op eenvoudige wijze welke schijn-weerstand (reactantie) optreedt bij spoelen en condensatoren voor een bepaalde frequentie.

Ter verduidelijking zullen hier enkele voorbeelden worden gegeven:

Afstembereik

Indien men een spoel heeft van $200 \mu\text{H}$ en een condensator die variabel is tussen 50 en 500 pF zal het afstembereik volgens het nomogram liggen tussen 1500 kHz (200 meter) en 500 kHz (600 meter).

Koppelcondensator

Aangezien de lekweerstand (bijv. $0,5 \text{ Megohm}$) met de koppelcondensator een hoog doorlaatfilter vormt zal het nuttig zijn de waarde zo groot te kiezen, dat 30 Herz nog onverzwakt wordt weergegeven. De C zal dan groter dan $0,01 \mu\text{F}$ moeten zijn. Voor 20 Hz in ieder geval $0,015 \mu\text{F}$.

Zuigkring

Om een storende, nabij gelegen zender te onderdrukken is het noodzakelijk een zuigkring aan te brengen. Stel de stoorzender werkt op 418 meter (715 kHz). Aangezien we de kring, die tussen antenne en aarde, dus parallel aan de afstemkring, wordt geschakeld, een hoge eigen impedantie, bv. 5 k Ohm willen meegeven, mag de condensator niet groter zijn dan 50 pF . De spoel wordt dan 1 millihenry . Eventueel nemen we een spoel van nog grotere impedantie, zodat we zelfs een C van 20 pF (spoel = $2 \frac{1}{2} \text{ mH}$) kunnen kiezen. De resonantiecurve is dan zeer scherp.

9 kHz-fluitfilter

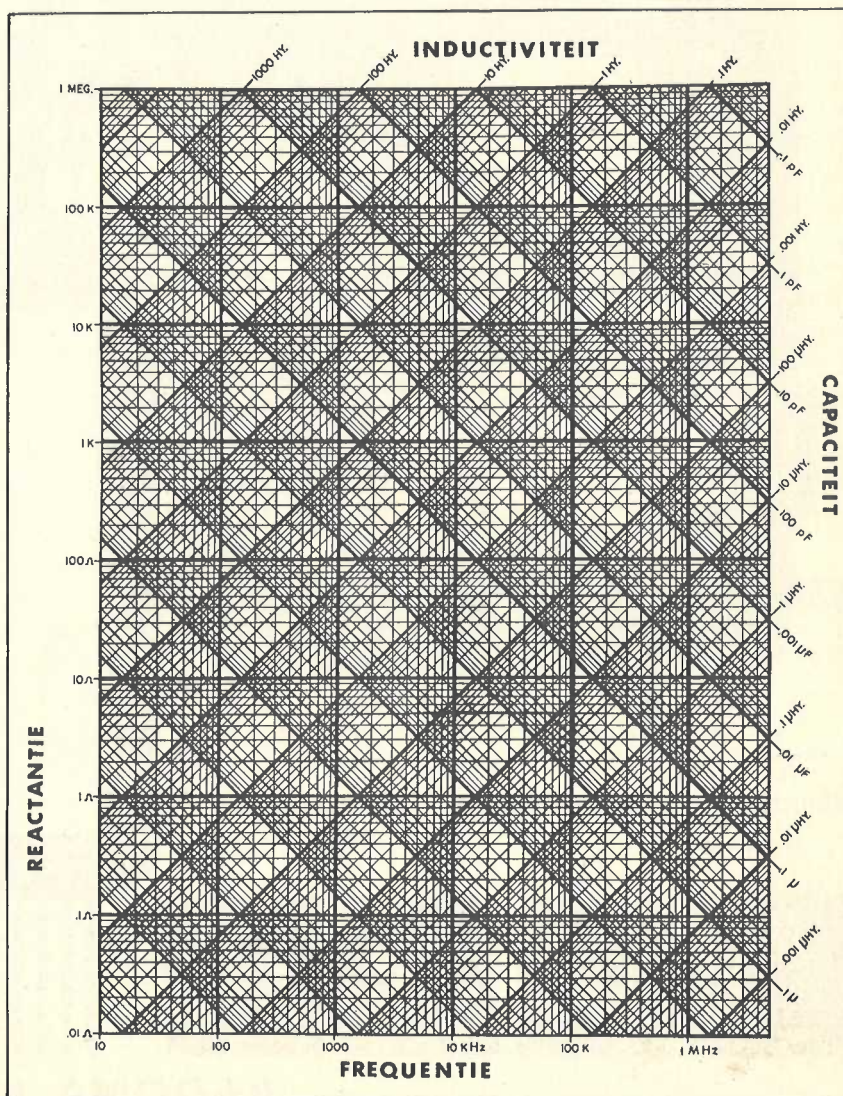
Bij ontvangers van hoge kwaliteit, meestal twee- of driekringers, is de selectiviteit minder groot om een zo breed mogelijk frequentiespectrum

te kunnen weergeven. Aangezien zenders volgens internationale afspraak 9 kHz uit elkaar zitten zal door menging van twee naast elkaar liggende sterke zenders, de verschil-frequentie dus 9 kHz hoorbaar worden als een onaangename toon.

In dat geval moet een sperfilter bijvoorbeeld over de uitgang van de eindbuis worden gehangen.

Het bestaat uit een L en C in serie. Met de in de handel verkrijgbare spoel van 100 mH (F4 van Amroh) leest men dan uit de tabel een condensator van 300 pF .

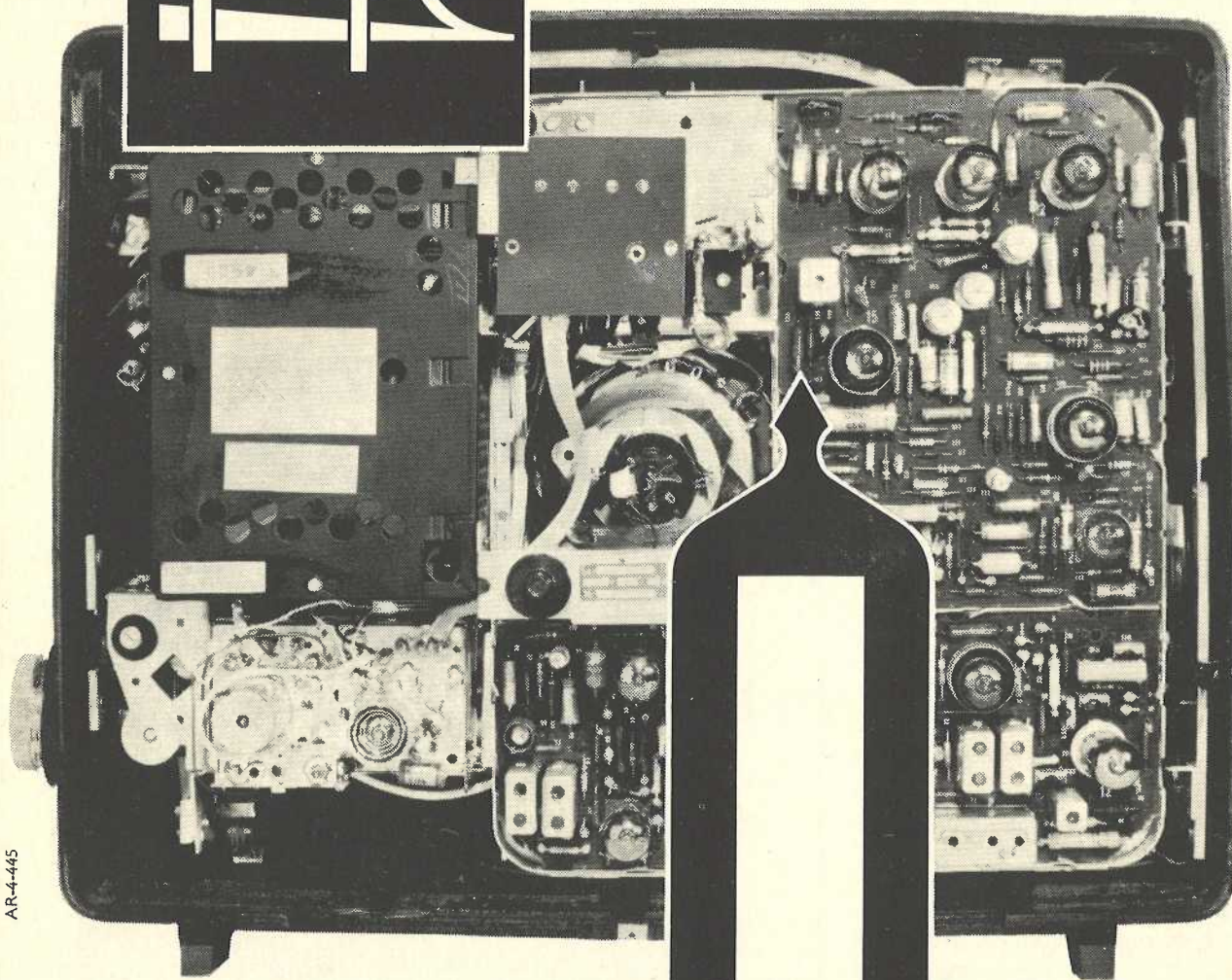
Hiervoor kiest men natuurlijk 330 pF , waarna met de kern van de spoel de fluittoon eruit gedraaid wordt. Dit gebeurt door de kern verder in de spoel te draaien.



Als het er op aan komt...



ELEKTRONENBUIZEN EN HALFGELEIDERS



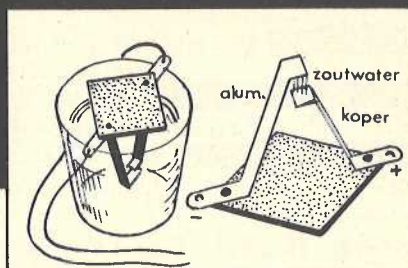
AR-4-445

duurzaam • constante kwaliteit • betrouwbaar



RADOMA N.V. - AMSTERDAM

Zoutvoeding

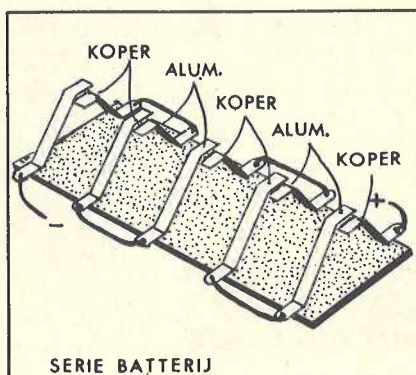


We kennen allen het bekende element van Léclanché dat deel uitmaakt van zakbatterijen en transistor-ontvangers. Een zinken bakje, gevuld met een brij van zaagsel en salmiakzout, waarin een koolstaaf hangt, zorgt er voor dat een spanningbron van $1\frac{1}{2}$ Volt ontstaat.

Het zink is negatief en de koolstaaf positief.

Toch is op zeer eenvoudige wijze een voedingsbron te maken van materialen die een ieder in huis heeft. Een strip koper en een idem aluminium worden gebogen als het model op de tekening aangeeft. Indien nu tussen

deze beide elektroden een waterige oplossing van gewoon keukenzout wordt aangebracht, bv. een druppel,

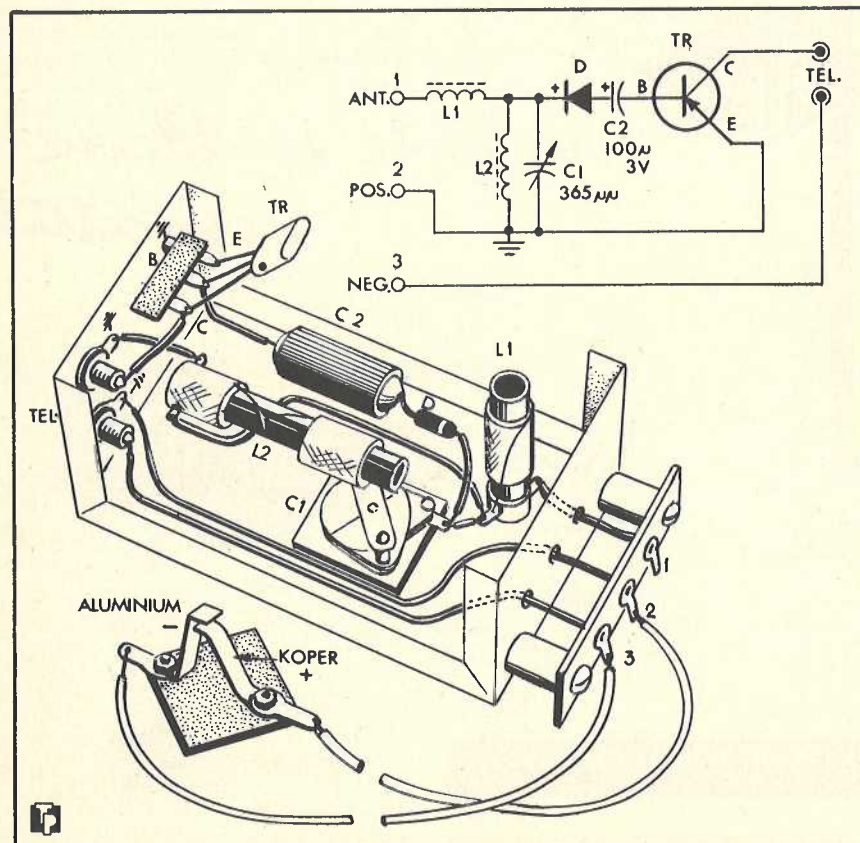


dan zal ook hier een spanningsbron ontstaan. Vanzelfsprekend is het plaatsen van de elektroden in een bakje zout water ook mogelijk. Zelfs zijn op deze wijze hogere spanningen op te wekken zoals figuur 2 aangeeft. Hierin zijn verschillende zout-elementen in serie geschakeld.

De hier ontwikkelde zoutvoeding zal in vele gevallen dienst kunnen doen, zoals voor transistorontvangers.

Daarom werd ook een eenvoudige ontvanger afgebeeld die zeker zal werken met de noodvoeding, die hier is beschreven. Het is raadzaam een niet hogere spanning dan $4\frac{1}{2}$ Volt aan de ontvanger toe te voeren.

Hoewel deze zoutvoeding niet is beschreven met het oog op de politieke toestand, kan het geen kwaad kennis te nemen van deze methode, die in alle omstandigheden een ontvanger (of zender) voeding mogelijk maakt.



ONDERDELEN

- $C_1 = 365-500 \text{ pF}$ variabel
- $C_2 = 100\mu\text{F} - 3 \text{ V}$
- $D =$ diode OA79-85 etc.
- $TR =$ elke (liefst goede) transistor met hoge beta
- $L_1 = L_2 = 70$ windingen op closetrol of 50 windingen op ferrietstaaf of elke andere MG-spoel

micro dioden

GELIJKRICHTERS diode afmeting $0,6 \times 1$ mm; sperspanningen 1200 Volt/200 mA; lekstroom $0,1 \mu A$ bij PIV.

SCHAKELDIODEN met recoverytimes tot 2 nano-secs.; capaciteit 2 pF.

COMPUTERASSEMBLIES diode poortschakelingen in diverse configuraties.

HOOGSPANNINGSUNITS van 3000 20.000 Volt; minuscule afmetingen.

nieuwe mesa transistors

2N141 serie 750mW Ge-epitaxial mesa's met $f_g = 1600$ MC, en zeer lage ruisfactor (4 d bij 100 MC). Geeft als oscillator nog 150 mW bij 400 MC.

nieuwe power transistors

MM 487 3 watt Si epitaxial ster mesa met geoxideerd oppervlak. $f_t = 400$ MC. Zeer goedkoop.

2N2137 serie 3 Ampère transistors met ICBO van slechts $18 \mu A$.

2N2152 serie 30 Ampère transistors 170 Watt. Knie-spanning 0,2 Volt bij 30 Amp.

MP500 serie 50 Ampère transistors 170 Watt. Knie-spanning 0,36 Volt bij 50 Amp.

nv diode

Emmastraat 36a

HILVERSUM

tel 02950-14121

BLAC HIFI

4 LUIDSPREKKERS COMBINATIE

35 - 18000 Hz $\pm$ 5 dB

f 98.50

4 luidsprekers
cross-over
aansluitschema
klankbord schema

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN

GASTHUISLAAN 214, DELFT TELEFOON (01730) 2 26 78

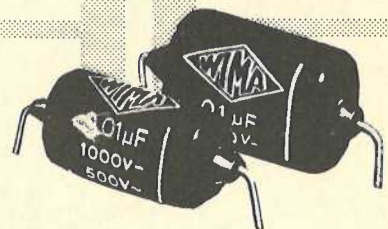
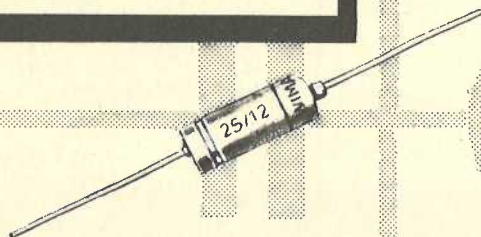
Tropydur
DOOPWIKKEL
PAPIERCONDENSATOREN

tropyfol M
OPGEDAMPTE
ZELFHERSTELLENDEN
POLYESTERCONDENSATOREN

Printilyt
MINIATUUR
ELECTROLYT CONDENSATOREN



voor grote en kleine capaciteit



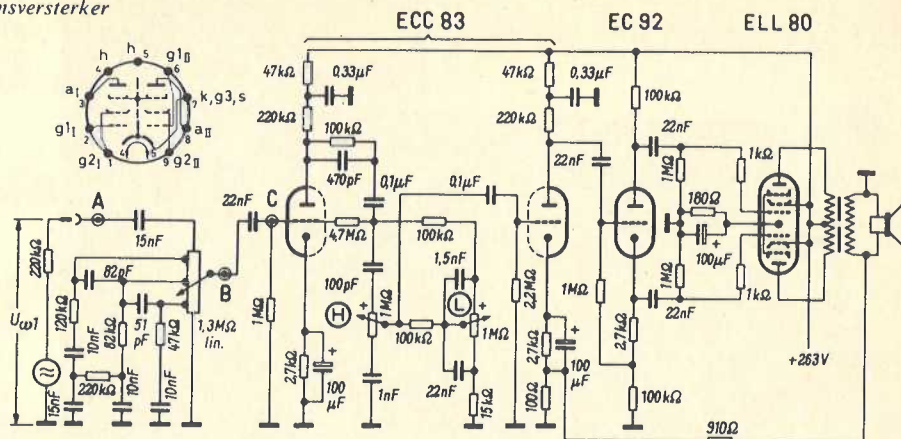
PIETER STAPEL'S HANDELSMAATSCHAPPIJ C.V.

weteringschans 207 - amsterdam - c.

telefoon 020 - 241350 - 3 lijnen -

Fig. 1 Schema van de balansversterker voor 7,5 Watt met ELL 80

BALANS VERSTERKER MET ELL80



Als vervolg op de publicatie in ons April-nummer geven wij hierbij de schakeling van een kwaliteitsversterker voor $7\frac{1}{2}$ Watt met een vervorming van minder dan 1 %. De ingang van de versterker vertoont een nogal ingewikkeld filter, dat ten doel heeft een soort physiologische volumeregeling tot stand te brengen. Bij een verder open draaien van de potentiometer, zal het laag meer versterkt worden dan het hoog (fig. 2). Vooral bij radio-weergave, zal dit nuttig zijn omdat dan bij zwakkere stations minder hoog, dus minder storing, wordt door gelaten. Wil men een meer conventionele schakeling, dan dient de regelaar 1 Megohm logarithmisch te zijn, waarbij alle aan de aftakkingen verbonden onderdelen zullen vervallen.

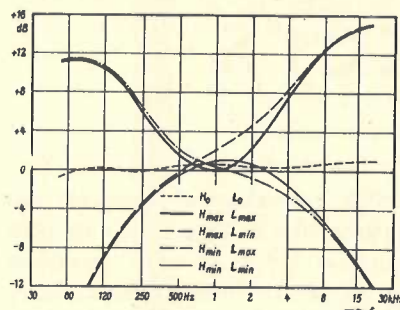
Van de versterkeruitgang wordt via een weerstand van 910 ohm tegengekoppeld naar de kathode van de tweede voorversterker.

De balanstrap, die in klasse AB werkt

neemt in rust 2×21 mA bij 250 Volt anodespanning.

De voedingsspanning moet liefst 263 volt bedragen, doch aangezien ook de uitgangsimpedantie niet precies aan de gewenste waarde ($2 \times 5,5$ k) zal voldoen is deze

Fig. 2 Volumeregeling met het ingangsfILTER volgens figuur 1, waarbij bij groter volume minder hoog wordt door gelaten.



spanning niet beslist noodzakelijk en kan liggen tussen 250 en 275 volt.

Indien men de versterker stereofonische muziek wil laten weergeven, is het noodzakelijk een geheel indentieke versterker te bouwen, maar wel zodanig, dat volume- en toonregelaars van de beide versterkers als tandem, dus op één as zijn uitgevoerd.

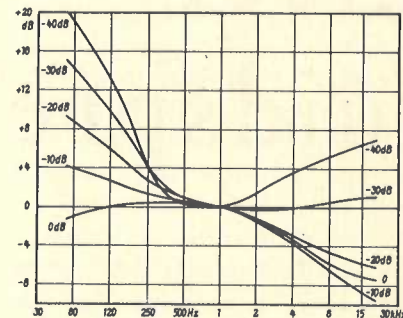
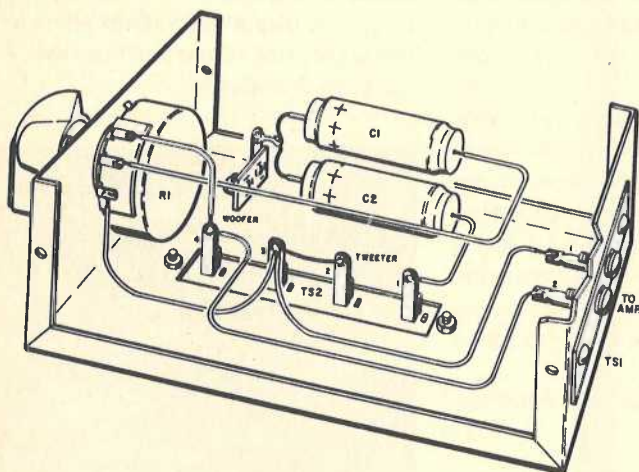


Fig. 3 Toonregelingscurve met de potentiometers L en H.



K R U F I L T E R S



krijgbaar mocht zijn, dan kan volstaan worden met een iets hogere waarde (bv. 25 i.p.v. 15 Ω) met een

parallelweerstand (in dat geval 39 Ω - 2 Watt).

Voor 30 Ohm kan in serie met een

25 Ω potmeter een weerstand van 5 Ohm aan de onderzijde geschakeld worden.

Let vooral op een goede polariteit van C1 en C2.

De potentiometer kan eventueel ook na proefnemingen met verschillende weerstandswaarden vervangen worden door vaste weerstanden, omdat een eenmaal ingestelde laag-hoog verhouding toch blijft gehandhaafd.



Luidspreker-combinatie met $16 \times$ AD2500, die op de Firato-stand van Electronica-wereld veel bijval onder-vond.

meer luidsprekers

Ook Electronica-wereld was op de Firato aanwezig, waar niet alleen vele abonnementen werden afgesloten, maar vooral aandacht werd gevraagd voor de weergave met het elders in dit nummer beschreven „Klankscherm” met 16 luidsprekers.

Voor velen was de demonstratie verrassend, omdat er „zoveel laag” uit „zulke kleine luidsprekers” kwam. De kenners voelden al direct de waarde van dit systeem door de glasheldere na-

genoeg onvervormde weergave van hoog, midden en laag, terwijl als extra voordelen het gemakkelijk verwerken van de energie (meestal slechts 10 % van totale belastbaarheid), het brede klankscherm ondanks de pijpvormige afstraling van het hoog en de transierst response bij trommel-, harp en triangelklanken.

Wij hoorden over plannen om naar aanleiding van deze demonstratie de meestal kostbare utility-luidsprekers in een bioscoop te vervangen door een scherm van enige tientallen (64 of 81) kleine luidsprekers, terwijl wij ook vernamen, dat in de radiozaken in Amsterdam na onze demonstraties de AD 2500 geheel uitverkocht is.

Wij hoorden ook dat een zelfde sy-

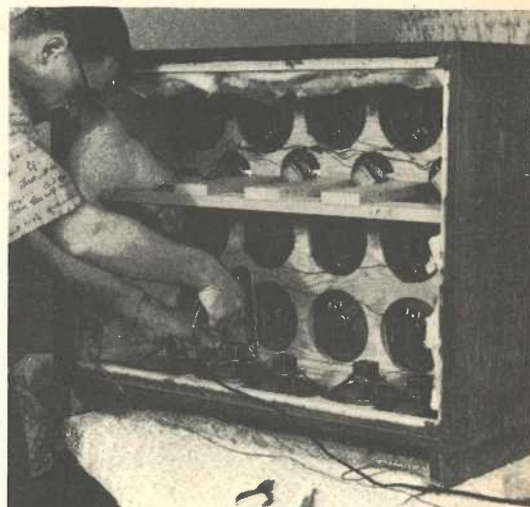
steem, zij het voor andere dan hifi-doel-einden enige jaren geleden in de TH van Delft is gebouwd met koptelefoon.

Ten onrechte werd ons luidsprekers-systeem vergelijken met het klankscherm van de electrostatische luidspreker van Quad. In wezen bestaat deze uit ca. 1500 kleine electrostatische luidspreker-tjes en de weergave met dit klankscherm kan bijna ideaal worden genoemd. Het door ons gedemonstreerde model gaf echter een dermate hoogwaardige kwaliteitsweergave, dat wij menen, dat in de naaste toekomst radioontvangers volgens dit systeem zullen worden ver-vaardigd, temeer, daar de kosten rela-tief laag te noemen zijn door het ont-breken van een basreflexkast.

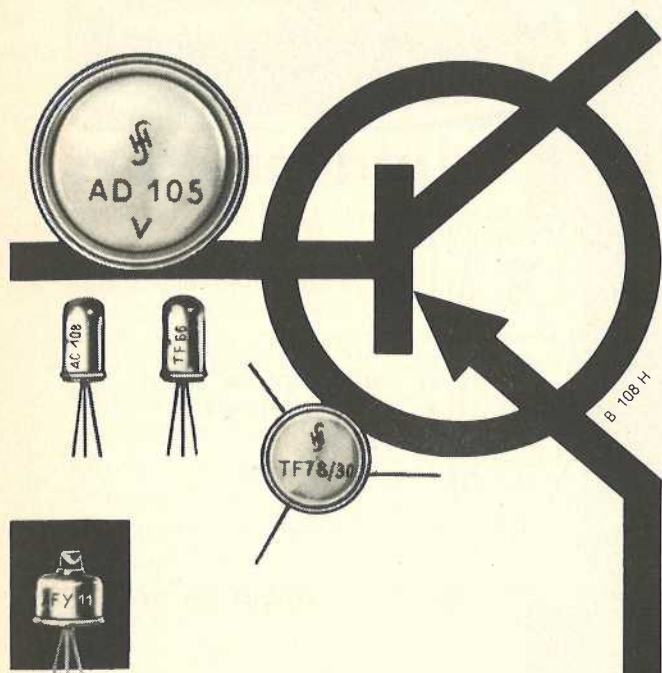
Het lijkt ons vooral voor kleine onder-nemende toestelfabrikanten en voor amateurs een fascinerende opgave een proef te nemen. Ook verwachten wij nog proefnemingen met de bekende electrostatische tweeters van Lorenz, die weliswaar een hoge eigeresonantie hebben, doch in een vlak van enige tientallen exemplaren (bedenk daarbij de geringe diepte van 5 mm!) een aan-trekkelijk klankscherm van hoge kwali-teit kunnen opleveren.



Meer-luidsprekerssysteem van het blad Popular Science.



SIEMENS HALFGELEIDERS



Een nieuwe techniek in Europa: Siemens-Mesa-Transistoren

Op het gebied van laag frequent- en vermogenstransistoren hebben Siemens transistoren reeds lange tijd een goede naam.

Thans kunnen, dank zij nieuwe productiemethoden, ook transistoren voor zeer hoge grensfrequenties worden gefabriceerd: Siemens-Mesa-Transistoren.

Siemens-Mesa-Transistoren zijn door hun zeer goede HF-eigenschappen bijzonder geschikt voor toepassing in oscillatoren en ruisarme versterkers voor hoge frequenties.

Ons leveringsprogramma omvat:

Mesa-Transistoren

AFY 10, AFY 11, AFY 12, AF 106

L.F.-Transistoren

TF 65, TF 66, AC 108, AC 109, AC 110, AC 120, AC 121

L.F. Vermogenstransistoren

TF 78, TF 80, AD 103, AD 104, AD 105

Silicium transistoren

BCY 13, BCY 14, BCY 15, BCY 16

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

HUYGENSPARK 38-39 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESSELLSCHAFT

BERLIN MÜNCHEN

kruiswoord

Horizontaal:

1. Dynamo 7. Straal (Eng.) 8. Symbool voor magn. flux
9. Deel van een blikpakket 10. Twee (L.) 11. Soort condensator 14. Lengte eenheid 16. Bepaald gas 19. Soort weerstand 20. Deel van een spoel 22. Acht (L.) 23. V.S. van Amerika 25. Bepaalde frequentie eenheid 26. Natrium 28. Positief (afk.) 29. Soort modulatie 31. Vermogens eenheid 32. Ned. televisiestichting 34. Silicium 35. Elektrisch geladen deeltje 36. Buistype 38. Ruimtelijk 39. Deel van een gramm. plaat 40. Voorzetsel 41. Deel van radio 43. Aan (Eng.) 44. Soort verlichting 45. Gulden 47. As 48. Evenwicht 52. Jaarbeurs (D.) 53. Aankondigen van een zaak 57. Tantalium 58. Isolatiemateriaal.

Verticaal:

1. Rooster (Eng.) 2. En andere 3. Kunststof 4. Type buisvoet 5. Verre (Gr.) 6. Schakelementen, welke geen energie opnemen 8. Grammofoon 12. Type gramm. plaat 13. Soort aanduiding voor een transistor 15. Sub-atomisch onstabiel deeltje 17. E.o. 18. Soort weerstand 21. Samenstel van beeldlijnen 24. Deel van radio 27. Deel van molecuul 30. Verkleinde eenheid van stroomsterkte 31. Brug voor het meten van capaciteiten 33. Meetinstrument 34. Eenheid van lichthelderheid 37. Meisjesnaam 39. Germanium 42. Waarde in periodiek veranderlijk verschijnsel 45. Verdikte rand van een buis 46. Verbinding 47. Punt op het beeldscherm 49. Soort modulatie 50. Spoorwegmaatschappij 51. Soort meterwijzer 54. Familielid 55. Aanduiding voor diode 56. Lood.



kubus kasten
38 x 38 x 38 cm
met uitneembare bakjes
in diverse afmetingen

stapelbare stalen flat kasten
84 x 39 x 31 cm
met stalen en
plexi-schuifladen

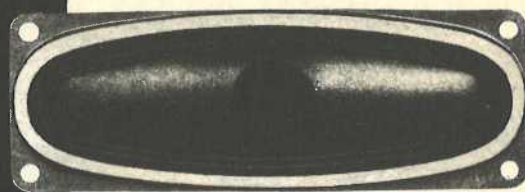
super kasten
leverbaar met 2 tot 24
laden
in diverse afmetingen

Ook
losse
plastic
opbergdozen.

BREMA
VALERIUSSTR. 114 AMSTERDAM

TELEFOON 020-720752

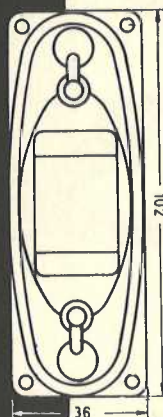
LORENZ



luidsprekers

een kwaliteitsproduct

nu in
uitgebreide serie
modellen en
prijzen
leverbaar

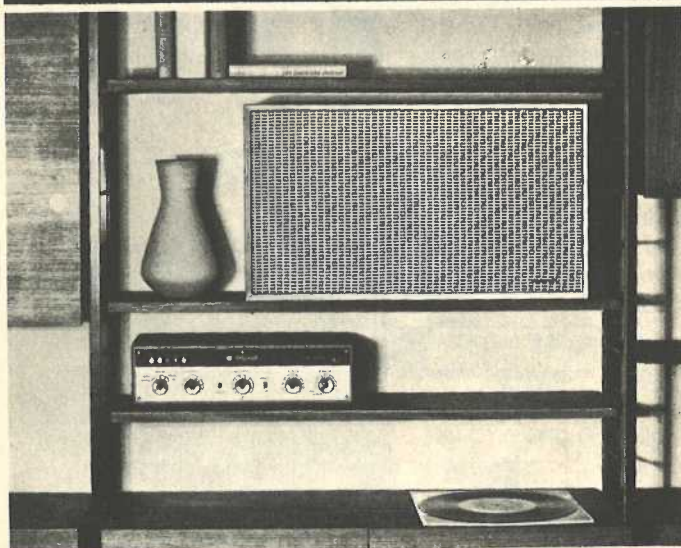


vraagt bij ons aan

RITRO ELECTRONICA ENGROS

TELEFOON (02950) 4 91 77 - POSTBUS 178 - HILVERSUM

Telematt



TEMPOFOON
BRITISH IMPORT COMPANY NV

TILBURG
tel. 04250
23353

TS 70



STEREO-MONO-VERSTERKER 60/50 w

Vervorming bij 30 Watt en 40 Hz 1.34 % bij 1000 Hz 0.3 % en bij 10.000 Hz 0.22 %.
Intermodulatie 1.5 % bij 30 W (50/60.000 Hz).
Frequentiebereik 20—150.000 Hz $\pm$ 3 dB bij 30 W.
Met 12 ingangen 4.5 tot 310 mV (47 k en 1 M Ω).
Dynamiek 70 dB. Prijs f 1250,—.

TL 2 LUIDSPREKERBOX

Voor versterkervermogen van 3 tot 40 Watt. Formaat 63 x 36 x 26.
Bereik 35—15.000 Hz met luidsprekercombinatie voor hoge en lage tonen. Hoogbereik in drie trappen regelbaar voor aanpassing aan de ruimte.
Luidsprekers 12.000 Gauss.

Prijs van f 195,— tot f 398,—.

TS 55 STEREOVERSTERKER 2x15 w

Met 5 stereo-ingangen (met ingebouwde voorversterkers).
Frequentiebereik 25—100.000 Hz $\pm$ 1.5 dB.
Vervorming bij 12 Watt - 800 Hz: 0.5 %.
Buizen: 4 x ECL82, 5 x ECC83, EZ81, OA81.
Ingangen 4 x 5 mV, 2 x 7 mV, 2 x 100 mV.

Prijs f 578,—.

VRAAGT UITGEBREID FOLDERMATERIAAL

KLEIN + HUMMEL

super in middenklasse
„Bernau“ en „Nauen“
MG, LG, KG, en FM.
7 buizen breedband-luidspreker
f 218,—

Bernau

Nauen

UW WONING WERELDRIJK MET **RAF**

transistorontvanger „Stern 4“
LG, MG, KG met 2 Watt luidspreker
f 198,—

Uitvoerige inlichtingen en prospecti op
aanvraag bij:

Groothandel H. J. Peters,
OUDERKERK, tel. 0 2969-2204.
Electrotechn. Handelsondern.
Th. Waldthausen Jr.,
KORTENHOEF, tel. 02950-12289
Techn. Handelsond. C. Boss
DEN HAAG, tel. 070-554238
Vaco en Antennetechniek
BREDA, tel. 01600-32787
Fa. J. S. d'Ancona
GRONINGEN, tel. 05900-22638.
Fa. P. Kamp
ZWOLLE, tel. 05200-12024

luxe radiomeubel
voor het moderne interieur
„Heli-RS 2“ 8 buizen
2 dubbelcones luidsprekers
f 368,—

Importeurs voor Nederland:

HV HANDELMAATSCHAPPIJ RAFENA
NIEUWE JONKERSTRAAT 17,
AMSTERDAM, TEL. 0 20-223238

Exporteur: Heim-electric G.m.b.H.

Berlin C2 - Liebknechtstr. 14

TUNG-SOL

L.F. POWER TRANSISTORS 15 A, 150 watt dis-
sipatie, collector emitter spanningen tot en
met 100 volt.

L.F. POWER TRANSISTORS 5 A, 50 watt, collec-
tor basis spanningen tot en met 105 volt.

MEDIUM POWER L.F. transistors in diverse typen.
MEDIUM POWER H.F. EN COMPUTER transistors in
diverse typen.

GERMANIUM DYNAQUAD

4-lagen, basis gecontroleerde transistor,
schakelement o.m. voor computers.

SILICON POWER RECTIFIERS van 250 mA tot
100 A voor spanningen van 50—600 volt.

* Vele typen uit voorraad of fabrieksvoorraad
leverbaar.

* Documentatie op aanvraag.

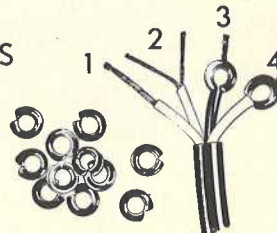
ADREX



Elektronische en Elektrotechnische Industrie
Van Alphenstraat 2, Voorburg. 0 70-858953

Gepatenteerde MISCHKE KABELOOGJES

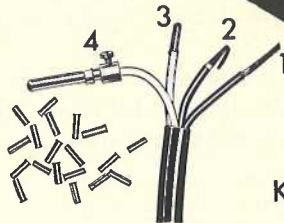
Voor schroeven M2 - M8



f 4,50 p 100 st.
netto

arbeidsloonbesparend

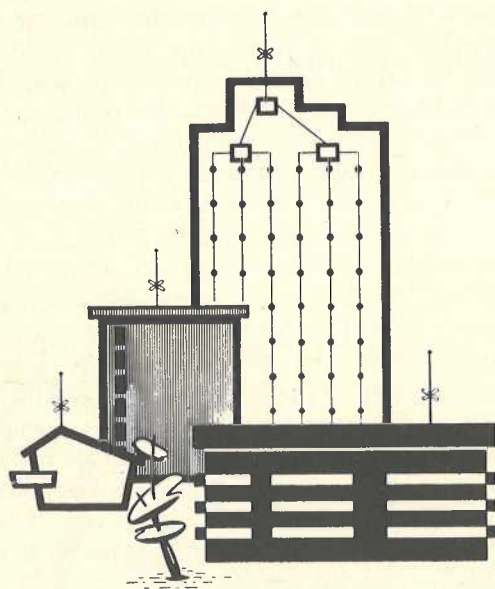
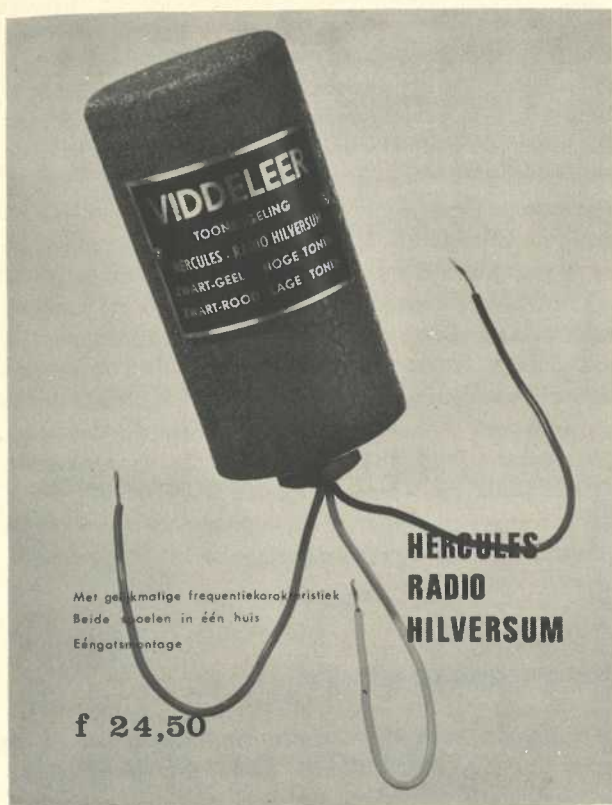
geen speciale
tang benodigd



Gepatenteerde MISCHKE
KABELBUISJES
voor litze 0,5 tot 16 mm²

+ **BREMA** +

Valeriusstraat 114 - AMSTERDAM - Tel. 720752



Hirschmann

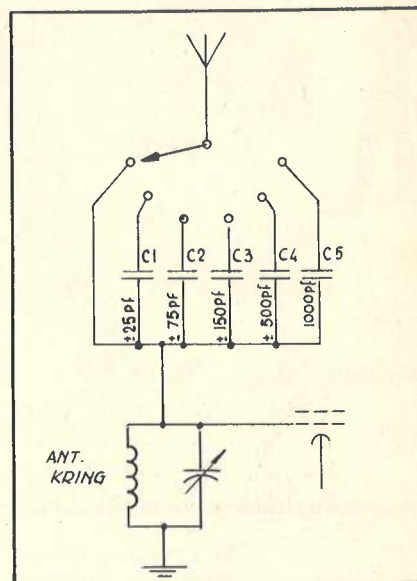
centrale antennesystemen

N.V. v/h CLAESSEN & Co.
LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

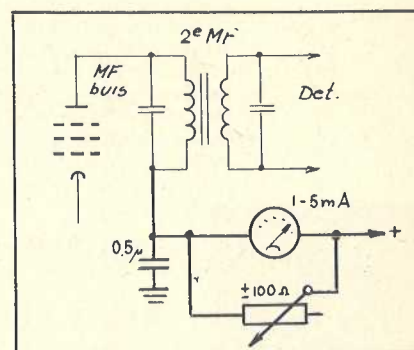
Is uw antenne aangepast?

Wanneer wij een TV- of FM-ontvanger hebben, zorgen we er met uiterste nauwkeurigheid voor een precies afgestemde antenne te hebben. Terecht! Maar waarom doen we zoiets niet, wanneer we op de middengolf gaan luisteren? Ook daar is aanpassing belangrijk! Nu is het ondoenlijk om voor elke golflengte een andere antenne op te hangen, maar een zuivere aanpassing is vrij nauwkeurig te benaderen door een seriecondensator in de antennekring op te nemen. Welke waarde? Dat moeten we, al luisterend, vaststellen. Hiertoe nemen we een 5- of 6-standen schakelaar en monteren daar een stelletje condensatoren aan, van 25 pf oplopend tot 1000 pf. Vooral bij ontvangst van zwakke stations zullen we veel profijt van deze antenneschakelaar hebben!

- $C_1 = \pm 25 \text{ pf}$
- $C_2 = \pm 75 \text{ pf}$
- $C_3 = \pm 150 \text{ pf}$
- $C_4 = \pm 500 \text{ pf}$
- $C_5 = \pm 1000 \text{ pf}$



Meter als afstemindicator



Veelal wordt als afstemindicator in een super een afstem-oog gebruikt. Zeer fijne aflezing is echter nog beter mogelijk met een mA-meter. Deze meter moet ge-schakeld worden in de anodeleiding van de midden-

Music— maestro, please!



Briljante, doorzichtige weergave van elk instrument, elke stem, door de perfecte cardioïde microfoon en het ideale statief:

D19B + ST200

D 19 B, de gouden microfoon, voorzien van muziek/spraak-schakelaar, heeft een effectieve richtingskarakteristiek met een voor: achter verhouding van 15 db.
Frequentie-spectrum 40 tot 16000 Hz.
Aanpassing 200 en 50.000 Ohm.
Het anti-schokstatief St-200 belet door zijn filterwerking, dat grondtrillingen en schokken de microfoon bereiken.

D 19 BK/hi	f 135,—
Statief-adapter	f 4,50
Statief ST-200	f 107,—

REMA ELECTRONICS

Bronckhorststraat 14
Telefoon (020) 73 48 48
Amsterdam-Z.

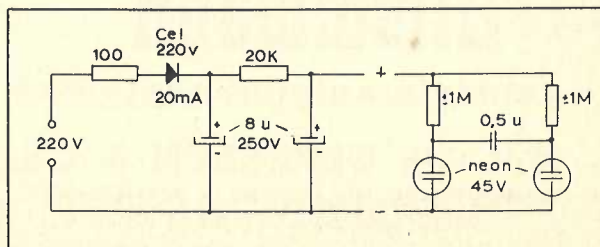


Wereldmerk uit Wenen

frequentiebuis en moet zo worden gekozen, dat volle uitslag wordt verkregen, wanneer geen signaal wordt ontvangen. Dat ligt meestal in de buurt van 5 à 10 mA. Een 1 à 5 mA-meter met een bijpassende shunt van ongeveer 100 Ohm is ideaal. Een naar aarde geschakelde condensator van 0.05 uF zorgt voor de nodige stabiliteit. Het afstellen gaat eenvoudig. Zet de ontvanger aan en neem de antenne los. Er wordt dan niets ontvangen en de meter moet nu volle uitslag geven. Dit is bij te regelen door de regelbare shunt. Wanneer de antenne weer wordt aangesloten, zal de anodestroom van de m.f.-buis, al naar gelang de sterkte van het ontvangen signaal, teruglopen. Hoe sterker station, hoe minder anodestroom. De mA-meter wijst deze anodestroom getrouw aan. Door de preciese aflezing is het met behulp van de meter nu ook mogelijk om de gevoeligheid van de ontvanger nog wat op te voeren door nauwkeurig alle trimmers en regelkernen nog wat bij te regelen! B.

KNIPPERLICHTJES

Met behulp van wat weerstanden, condensatoren en twee neonlampjes is een heel leuk knipperlicht-schakelingetje te maken, dat heel goed voor bijvoorbeeld reclamedoeleinden is te gebruiken. De werking is eenvoudig. De wisselspanning van het lichtnet wordt gelijkgericht, waarna de gelijkgerichte spanning via de weerstanden van 2 mOhm op beide neonlampjes belandt. Nu zal het gebeuren, dat het ene lampje even eerder ontsteekt, dan het andere. De condensator, die beide lampjes verbindt, wordt dan aan de zijde van het niet brandende lampje opgeladen. Zodra de lading voldoende is, ontsteekt het tot nog toe niet brandende lampje, waardoor het andere lampje dooft. En nu wordt de verbindingscondensator weer aan de andere zijde opgeladen. Op deze wijze gaan beide lampjes om beurten aan en uit. Door de waarden van de verbindingscondensator en de beide serieweerstanden te veranderen zijn de meest uiteenlopende knippertijden te krijgen. Een leuke reclametoepassing is de beide lampjes als knipperende ogen in een uit karton geknipte etalagepop te maken! Ook als speelgoed zijn de knipperlichtjes leuk te gebruiken, vooral daar er in plaats van het lichtnet ook een batterij (van 60 Volt bijvoorbeeld) is te gebruiken.





Technische Hogeschool Eindhoven

AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK

Bij de groep „elektronica” (groepsleider Prof. Dr. K. S. Knol) bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

TECHNISCH AMBTENAAR

bij voorkeur in het bezit van het diploma HTS-elektrotechniek of fysische techniek en ervaring op het gebied van de radar-techniek.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van nr. V 800, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.



FACULTEIT DER WISKUNDE EN NATUURWETENSCHAPPEN

R.K. UNIVERSITEIT
NIJMEGEN

Bij de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen kunnen op de afdeling Instrumentatie en de afdeling Electronica van de Technische Dienst worden geplaatst

ELECTRONICI

voor het ontwikkelen van wetenschappelijke apparatuur en het verrichten van technisch-instrumentele research. Einddiploma H.T.S. (e of n), Radiotechnicus NRG of een daarmee overeenkomend opleidingsniveau is vereist. Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring, verlangd salaris, e.d. kunnen gericht worden aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200, Nijmegen.



KABELMANTELSCHAAR



om zonder moeite en
ader-beschadiging
kabelmantels
in te knippen

BREMA

VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752

ZOZ



Verzend bon in open envelop, waarop postzegel van 4 ct aan

Electronica wereld

POSTBUS 1599

AMSTERDAM

5 nummers f 5.50

ELECTRONICA-WERELD het elektronische ideeënblad

Elk nummer van Electronica-wereld kost bij abonnement slechts één gulden, verhoogd met f 0,50 per jaar ter voldoening van de inschrijfkosten.

het nieuwe moderne blad met vele frisse ideeën en verrassende schakelingen verschijnt in 1962 éénmaal per twee maanden, behalve in het 3e dimester (juni). In grote trekken zal hetzelfde redactionele beleid worden gevoerd echter met een nog iets sterker accent op de actualiteit en een breder gamma van schakelingen en ontwerpen. Wilt U kennis nemen van hetgeen door ons reeds werd gedaan, bestel dan door het bijplakken van een gulden aan extra postzegels een proefnummer, of door een girostorting van f 2,75 een proefabonnement voor drie nummers. Hebt U reeds kennis genomen van onze publicaties, dan zal het U gemakkelijk vallen zich te abonneren voor de jaargang 1962.

Electronica-wereld

TNO

Het VEZELINSTITUUT T.N.O. zoekt voor zijn Elektronische afdeling een

H.T.S.-er E

voor het uitwerken van instrumentatieproblemen en de realisering van oplossingen hiervoor.

Een ELECTRONICUS N.R.G.

voor de ontwikkeling van elektronische instrumenten.

In beide functies kan een grote mate van zelfstandigheid worden verworven.

Ervaring in het algemeen en in het bijzonder met analoge en/of digitale rekentechniek wordt op prijs gesteld.

Schrift. soll. m. opgave van laatstgen. salaris en voll. inl. te richten aan afd. Personeelszaken, Postbus 110, Delft.

Aan de

HOGERE TECHNISCHE SCHOOL

te LEEUWARDEN

wordt een

Bijzonder assistent

gevraagd voor de vakken

elektronica, telecommunicatie en meet- en regeltechniek (elektro-afdeling).

Gegadigden moeten in het bezit zijn van het dipl. h.b.s. 5-jarige cursus B en het h.t.s.-diploma afdeling Elektrotechniek.

Zij moeten 3 jaar praktijk hebben in de betrokken vakrichting.

De te benoemen bijzonder assistent moet studerende zijn aan een technische hogeschool of in september 1962 met de studie beginnen.

Sollicitaties en inlichtingen omtrent salaris en studiefaciliteiten bij de directeur van de school, Molenstraat 6, Leeuwarden. Tel. 0 5100—25218.

Naam

Adres

Woonplaats

wenst te ontvangen:

☐ proefabonnement van de drie reeds verschenen nummers 1, 2 en 3 tegen de sterk gereduceerde prijs van f 2,75

☐ abonnement 1962 (5 nummers), prijs f 5,50

☐ het hiernaast vermelde bedrag werd door mij overgemaakt op giro 35 88 60 t.n.v. Technipress Amsterdam

☐ voor het verschuldigde bedrag, verhoogd met 50 ct incassokosten dient een kwitantie te worden aangeboden

BERNSTEIN
handgereedschap

LOS OF IN ETUI

PINCETTEN · SCHROEVENDRAAIERS · SCHAARLIJES · TANGEN ENZ.

BREMA
VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752

Het beeld vervaagt...



maar het geluid blijft!

De herinnering aan een schitterende uitvoering vervaagt en is over een paar jaar geheel verdwenen. Maar het geluid blijft voortbestaan dankzij MAGNETOPHONBAND BASF, de magnetisch stabiele band. Ook na jarenlang bewaren, blijkt de superieure kwaliteit onaangetast. Neem daarom voor al Uw geluids- en muziekopnamen steeds

Magnetophonband

Imp.: N.V. Color-Chemie, Postbus 19 - Arnhem

Badische Anilin- & Soda-fabrik AG - Ludwigshafen am Rhein



VAC
VACUUMSCHMELZE

VACUUMSCHMELZE A. G., Hanau am Main

Hoogwaardig transformatorblik in de vorm van gestampte blikjes, bandringkernen, c-cores, kleinkernen.

Weerstands- en hittebestendige legeringen Thermo-legeringen — Insmelt-legeringen Beryllium-legeringen Bimetalen Legeringen met verschillende uitzettings-coëfficiënten.



STETTNER & CO., Lauf/Pegnitz

Hittebestendig keramisch materiaal. Hoogfrequent keramisch materiaal, keramische condensatoren, trimmers enz.

HUIJSER



TECHNISCH BEDRIJF HUYSER, Schiedam

Uitsluitend Draadgewonden Weerstanden, gespecialiseerd in speciaaluitvoeringen, zoals: verschillende T.C.'s — lagewaarden — toleranties vanaf $\pm 0,2\%$. Hoogohm Weerstanden, momenteel tot ca. 6 Meg. Ohm — Subminiatur uitvoeringen — volkomen tropenbestendige en zeewaterbestendige uitvoeringen — volgens MIL. R. 26 C., enz.

ELECTROVAC A. G., Wenen

Glas- en drukglasdoorvoeren, zowel voor de electrotechnische- als koelindustrie — transistor-kwarts- en silicium-gelijkrichter houders.



CLASSEN METALL, Duisburg

Fluïtin Tinsoldeer en andere.



PAMPUS, Deutsche Gummi- und Asbestgesellschaft G.m.b.H., Buderich
Teflon

N.V. AGENTUUR EN HANDELMAATSCHAPPIJ

G. W. J. J. VAN DELDEN

SLACHTHUISKADE 14c DEN HAAG TELEFOON 070 - 11 84 31