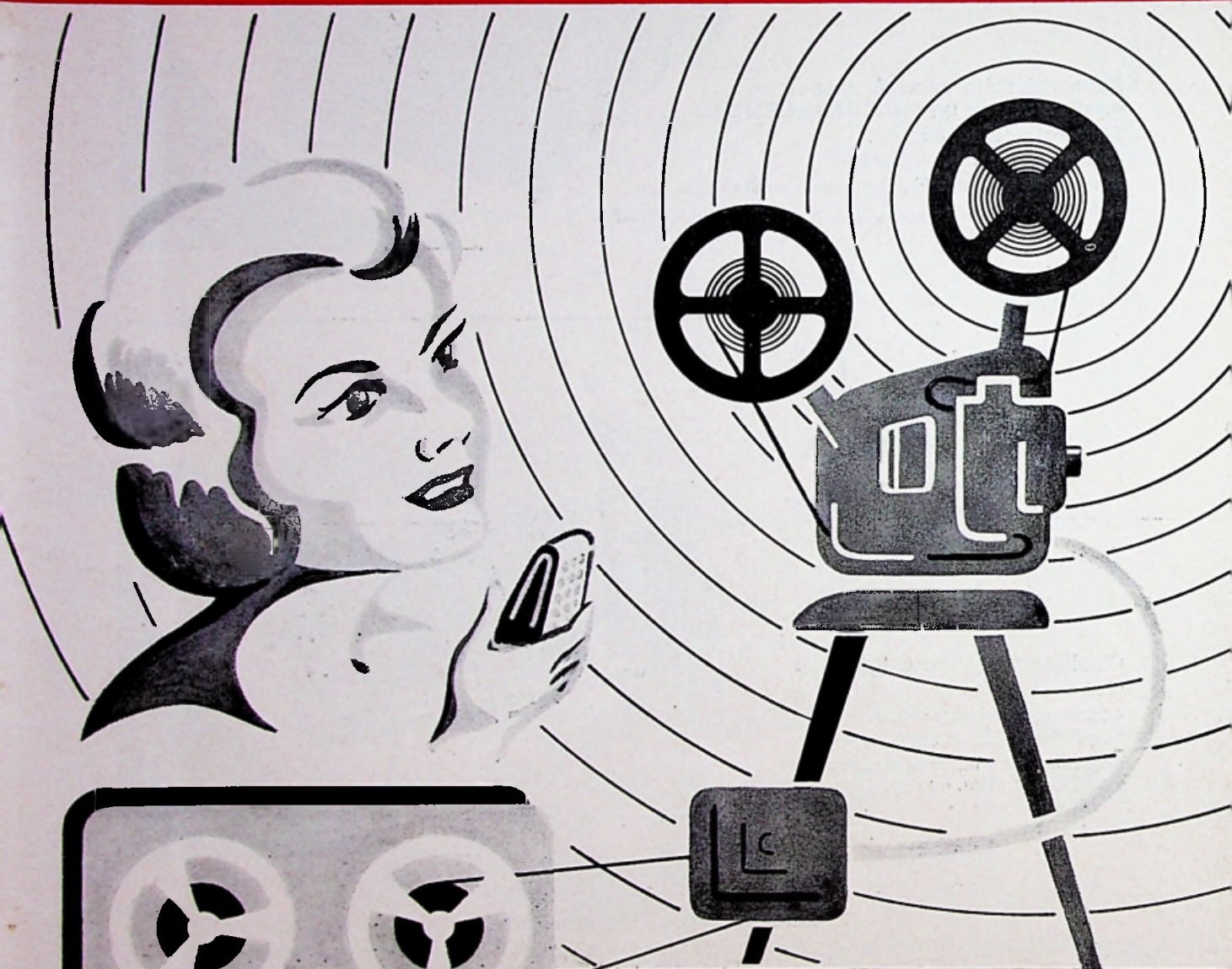


# radio electronica

95 ct

9e JAARGANG Nr. 5

ONAFHANKELIJK, POPULAIK WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR ELECTRONICA



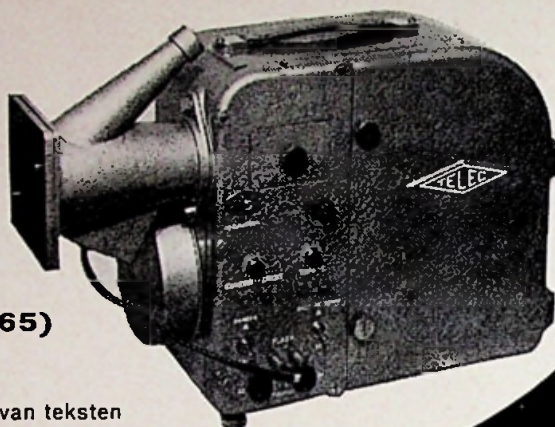
## GELUID

VOOR 8 mm  
AMATEURFILM

MEI 1961

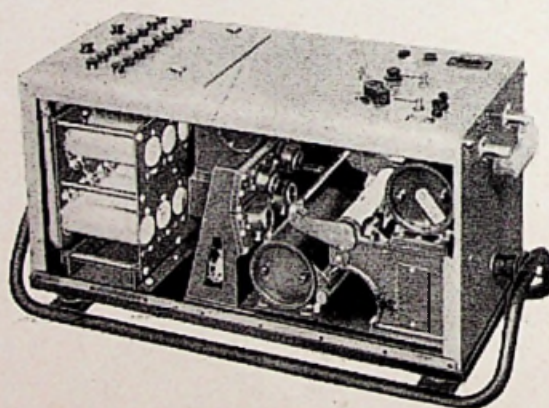


## LA TECHNIQUE ELECTRONIQUE



### Fotografische recorder voor oscilloscopen type EN 35 (of EN 65)

8 filmsnelheden tot 6 m/sec.  
35 mm standaard film of papier  
enkele opname mogelijk, alsmede opname van teksten  
eenvoudige instelling van: objectief, snelheid, helderheid



### Oscillograaf voor 8 kanalen

filmbreedte 160 mm  
4 filmsnelheden naar keuze  
frequentiegebied ca 3500 Hz.  
uitgerust met 8 kathode straalbuizen  
type DB 4/2 diam. 40 mm.

### Andere apparaten van TELEC:

15 kanaalsoscillografen - rekstrookmeetapparatuur - ontstoringfilters en storingsmeetapparaten - instructiepanelen voor het onderwijs - elektrische thermometers - onderdelen voor de vliegtuigindustrie



**N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ  
VOOR ELECTRICITEIT**

**COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 112010 - 'S GRAVENHAGE

a  
A  
Ar  
Be  
Br  
C  
D  
E  
El  
G  
H  
He  
In  
Li  
Le  
Lu  
M  
M  
N  
P  
Pi  
R  
R  
R  
R  
R  
R  
S  
S  
S  
T  
T  
U  
V

## UITGAVE

TECHNISCHE UITGEVERIJ W I M A R  
Valsestraat 2 - Postbus 14 - Haarlem  
Telef. 60052 Giro 59.41.37  
Bank: Ned. Crediet Bank N.V. Haarlem  
Postgiro 33 27 57

Jaarabonnement f 8.50 p. jr  
Scholen en bedrijven kunnen  
een COLLECTIEF ABONNEMENT  
afsluiten tegen een sterk ge-  
reduceerd tarief.

Voor België

Jaarabonnement 8.fr. 150.-  
Losse nummers 8.fr. 20.-  
Overig buitenland f 11.- p. jr  
Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opge-  
nomen schema's en bouwbe-  
schrijvingen zijn uitsluitend be-  
stemd voor huishoudelijk en  
experimenteel gebruik (octrooi-  
wet).

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST, Haarlem  
Verkrijgbaar bij stations-kiosken  
boek- en radiohandelaren

## in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES - Televisie-distributie .....	289
Geluid voor 8 mm amateurfilm - door J. Evers, Den Haag .....	291
NEONVOX .....	295
IN FLIP-FLOP:	
Trimzender uit goedkoop materiaal.....	297
Hulpbordje voor het experimenteren met transistors .....	298
Berekening van voedingstransformatoren .....	299
De krakende potmeter .....	300
Verbetering HIFI-microfoon .....	300
EcCelLent II - door Jules Asselberghs - Antwerpen .....	301
Verbetering electromotortje .....	304
IN PI-BIJLAGE:	
Breedbandversterkers met indientie'ke gecorrigeerde trappen .....	305
Supergeleiding - een perpetuum mobile? - Ing. Edw. Boertjes .....	307
JUNIOR ELECTRONICA	
Codering en benaming van radiobuizen .....	309
Micro-golf-techniek III .....	311
Handel en Industrie .....	315

## adverteerders-index

Agfa - geluidsband .....	332
Amroh - Muiden .....	280
Berec - Batterijen .....	280
Brema - Amsterdam .....	278
C.G.E. - Den Haag .....	274
Dije, K. S. - Amstelveen .....	280
Egel Electronics - Amsterdam .....	321
Electronic Import - Velp .....	278
Gooiland Radio - Hilversum .....	316
Gully NV - Loosdrecht .....	281
Heathkit - Inelco, Amsterdam .....	286/7
Hercules Radio - Hilversum .....	319
Intechmy - Den Haag .....	282
Lindeteves Jacoberg NV - A'dam .....	276
Lenssen Radio - Amsterdam .....	324/5
Luxor app.fabriek - Haarlem .....	278
Malchus Handelmij - Rotterdam .....	288
Mulder-Hardenberg - Amsterdam .....	328
Neonvox - Haarlem .....	319

### Personeelsadvertenties 327/8/9/30

Philips NV - Eindhoven .....	331
Radium NV - Tilburg .....	281
Record Radio - Den Haag .....	278
Red Star Radio - Den Haag .....	282
Reimex NV - Amsterdam .....	326
Rema Electronics - Amsterdam .....	279
Robot Techn. Ind. - Amsterdam .....	288
Rood C. N. - Rijswijk .....	277
Scotch - geluidsband .....	284
Siemens, Ned. mij - Den Haag .....	285
Ster Radio - Den Haag .....	320
Stuut en Bruin - Den Haag .....	278
Technische School - Hilversum .....	282
Tiko - Antennes .....	278
Twenthe Radio - Den Haag .....	322/3
Unitran NV - Weesp .....	276
Valkenberg NV - Amsterdam .....	283

## Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel  
steeds **juiste** verhouding vloeimiddel-soldeer

geen verhoging elektrische weerstand  
oxydatie en corrosie v. las **uitgesloten**

5-kernig tinsoldeer  
alleen leverb. in 1-lb cartonverpakking

3-kernig tinsoldeer  
alleen leverbaar op 7-lbs-klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

Plant, Middenlaan 60-62 - Tel. 741676 7 lijnen

# HOE WERKT HET



EEN VOLLEDIGE RADIOCURSUS IN  
BOEKVORM - VERDUIDELIJKT MET  
VELE FIGUREN

PRIJS: f 6.75

Verkrijgbaar bij:  
uitgeverij WIMAR Haarlem

# EINDELIJK EEN VOLKOMEN UNIVERSEEL DRAAGBAAR MEETINSTRUMENT voor wisselstroom GOSSEN UPHI

geschikt voor:

**spanning:** 6 bereiken: 12-30-60-120-300-600 Volt.  $R_i = 200 \dots 10.000 \Omega/V$  naar bereik.

**stroom:** 10 bereiken: 0,06-0,12-0,3-0,6-1,2-6-12-30-60-120 A.

spanningsafval tot 1,2 A  $\leq 80$  mV  
1,2...120 A  $\leq 20$  mV

**werkstroom:** directe meting bij iedere bedrijfsspanning in de 10 stroommeetbereiken mogelijk.

**cos  $\varphi$  en sin  $\varphi$  :** meting binnen de gezamenlijke stroom- en spanningsmeetbereiken van het instrument.  
hoek:  $-90^\circ \dots 0^\circ \dots +90^\circ$

**blindstroom:** uit stroom- en sin  $\varphi$ -aanwijzing.

**frequentie:** 2 bereiken:  
40... 400 Hz  
400... 4000 Hz

**weerstand:** 3 bereiken:

1 - 10 - 100 K  $\Omega$

**werkelijk vermogen:** uit spannings- en werkstroomaanwijzing

**blindvermogen:** uit spannings-, stroom- en sin  $\varphi$ -aanwijzing

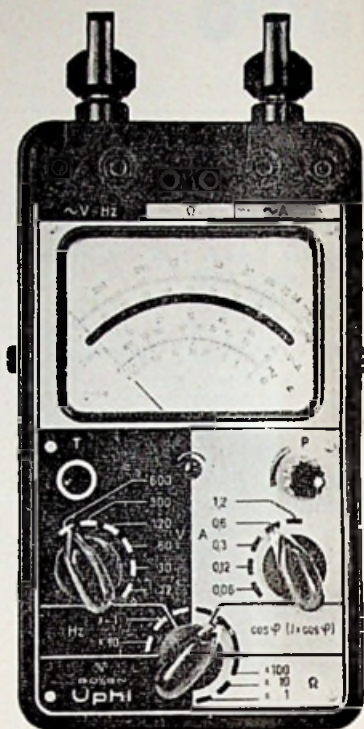
**schijnvermogen:** uit spannings- en stroomaanwijzing

**klasse:** spanning en stroom,  
45 ... 500 Hz kl. 1,5

**extra frequentieafwijking:**  
tot 2000 Hz ca. 1,5%  
tot 4000 Hz ca. 3,5%

frequentie kl. 2,5  
weerstand kl. 1,5

**afmetingen:** 260 x 130 x 115 mm  
**gewicht:** ca. 2,7 kg



LINDETEVES



JACOBBERG

elektrotechnische afdeling postbus 5014 tel. 793222 AMSTERDAM - Z



**UNITRAN NV** OSSENMARKT 30 - WEESP - TEL. 0 2940 2808

**Hifi-versterkers 3-300 watt**

**Stereo-versterkers**

**Zellaton en Lansing Luidsprekers**

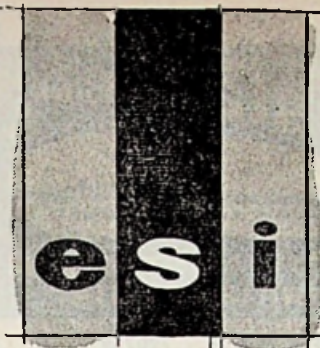
**Pickering pickups**

**Transformatoren enz.**

**Zelfbouw versterker-pakket**



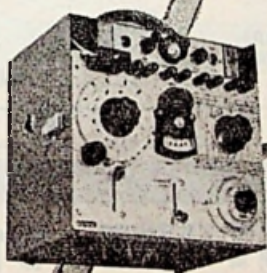
ELECTRONISCHE  
APPARATEN  
OP ELK GEBIED



# ELECTRO SCIENTIFIC INDUSTRIES

Precisie spanningsdelers (AC en DC) decade weerstanden en capaciteiten.

L.C.R. MEETBRUGGEN



## MODEL 250

*draagbare universele  
impedantiebrug.*

Voor net- of batterij voeding.  
Weerstands-, capaciteits- en  
zelfinductiemeting; nauwkeurigheid  
resp. 0,1 %, 0,2 % en 0,3 %.  
Nauwkeurigheid bij vergelijkende  
metingen zeer veel groter door  
de schaal met 12.005 deelstrepen.



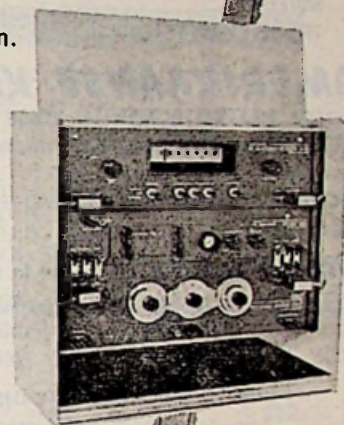
## MODEL 291

*universele impedantie brug.*

Voor het meten van :

- weerstand
- conductantie
- zelfinductie
- capaciteit
- verliesfactor
- Q-factor

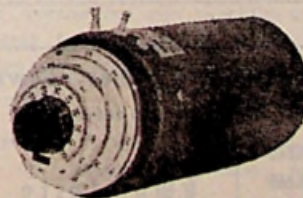
Met nauwkeurigheden van  
0,1 % - 0,4 %, - afhankelijk  
van het bereik.



## MODEL DP - 311, DEKAPOT

*decade spanningsdeler*

Toepassingen :  
Calibreren van meters,  
lineariteits controles,  
ratio metingen,  
testen van synchro's enz.  
lineariteit :  $\pm 0.005$  %  
resolutie : 0.0003 %  
ingangsvermogen : 5 W



BROCHURES VAN DEZE EN DE VELE ANDERE  
PRODUCTEN VAN ESI WORDEN U GAARNE  
TOEGEZONDEN DOOR :

**C. N. Rood n.v. Rijswijk (ZH)**

CORT. v.d. LINDENSTRAAT 11-13 - TELEFOON 985153\* - TELEX 31238

# MEETINSTRUMENTEN

VOOR LABORATORIA EN INDUSTRIE

OSCILLOGRAFEN MEETZENDERS

VOEDINGEN BUISVOLT METERS

MEETBRUGGEN PULSGENERATOREN

BUIZEN/  
TRANSISTORTESTERS TOONGENERATOREN

## AMERIKAANSE KITS

GOEDE MEETINSTRUMENTEN VOOR ZELFBOUW

EICO-KIT oscilloscoop, 12,5 cm beeldbuis

Compleet ..... f 345.—

EICO-KIT buisvoltmeter, 25 MΩ ingangsimpedantie

Compleet ..... f 195.—

**NOVEA ELCO'S** zijn weer in voorraad

2500 μF/12 V f 2.80                      5000 μF/25 V f 7.85

5000 μF/12 V f 4.65                      1900 μF/50 V f 4.80

3000 μF/25 V f 5.25                      2000 μF/50 V f 7.85

VIDEON 4-systemen TV-ONDERDELEN

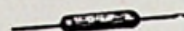
(zie schema in het Firatonummer)

HANDELSONDERN. ELECTRONIC IMPORT  
Kerkstraat 13 - Velp                      Telefoon 08302 - 3922

**alle  
weerstanden**  
voor  
industrie,  
tractie en scheepvaart

**BREMA AMSTERDAM**  
VALERIUSSTR. 114

TELEFOON 0 20 - 720752



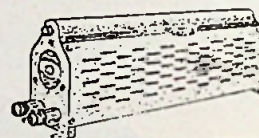
DRAADWEERSTAND



BUIS-  
WEERSTANDEN



DRAAI-  
WEERSTANDEN



SCHUIF-  
WEERSTANDEN

van EERSTE  
FABRIKAAT

**R. W. I. en  
ROSENTHAL**



**TIKO** BEEKLAAN 394  
DEN HAAG

DEN HAAG **RECORD** WAGENSTR. 131

**nu weer radio-onderdelen**

AMROH, PHILIPS, enz.                      GRAMOFOONPLATEN

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

VEILIGHEID  
LOOPLAMP  
LAAGSPANNING  
VERHUIS (SPAAR)  
HOOGSPANNING  
SCHEIDING  
DRIEFAZEN

**kwaliteits  
TRANSFORMATOREN**

Met 1 jaar garantie  
Ook vacuum geïmpregneerd

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



**STUUT en BRUIN**

exposeert in zijn

**METER-SHOWROOM**

de meest uitgebreide collectie PANEEL-, UNIVER-  
SEELMETERS en SPECIALE MEETAPPARATEN.

Alle bekende merken, o.a.

— AVO — METRAWATT — etc.

en alle Japanse meters, o.a.

— TOWA — en — KEW —

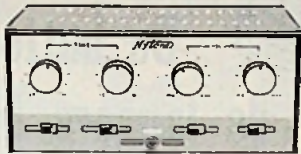
Oók de HEATHKIT RANGE

**ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR**

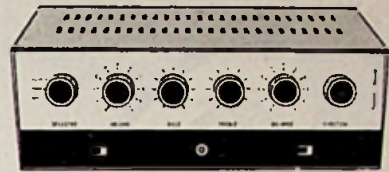
PRINSEGRACHT 34  
TELEFOON 110 758

'S-GRAVENHAGE  
GIRO 28 30 62

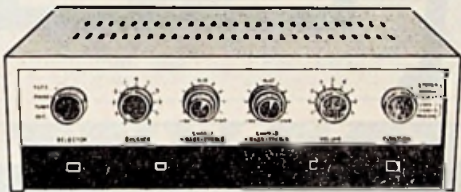
# NYTONE STEREO VERSTERKERS



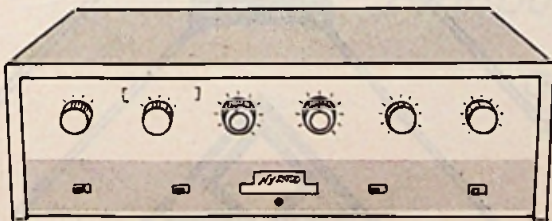
**NS - 100** 2 × 3½ watt f 129.—  
 Ingang voor grammofoon (kristal-), bandrecorder, tuner of draadomroep.  
 Separate volume- en toonregelaar per kanaal.  
 Afmeting: 24 x 11 x 18 cm



**NS - 12** 2 × 3½ watt f 199.—  
 Zelfde ingangen als NS-100. Tooncorrectie bij laag niveau, luidspreker-fase-schakelaar, balansregelaar. Gekoppelde volume-regeling. Gescheiden hoog- en laagregelaars, voor beide kanalen gekoppeld. Afmeting: 30 x 11 x 22 cm  
**NS - 200** 2 × 3½ watt f 233.—  
 Als NS-12, doch met extra ingang voor magnetisch pickup.



**NS - 88** 2 × 10 watt f 232.—  
 Ingangen voor grammofoon (kristal-), bandrecorder, tuner of draadomroep. Separate volume- en toonregelaar per kanaal. Afm.: 30 x 25 x 12 cm  
**SA - 2000** 2 × 10 watt f 310.—  
 Ingangen voor grammofoon (kristal- en magnetisch), bandrecorder, tuner of draadomroep. Tooncorrectie bij laag volume, twee hoog- en twee basregelaars, balansregelaar. Gekoppelde volume-regelaar. Fase-schakelaar. Rumble-filter en twee anti-brompotentiometers. Afm.: 31 x 26 x 12 cm.



**NS - 4000** 2 × 18 watt f 520.—  
 Uitvoering als SA-2000, doch voor groter vermogen Bovendien voorzien van „hi-filter” en „lo-filter”  
 Afmeting: 40 x 34 x 13 cm

Alle NYTONE versterkers zijn prachtig uitgevoerd in matgoud met frontpaneel in diverse kleuren. Netvoeding 220 volt. Luidsprekeraanpassing verstelbaar 4—8—16 Ω.

Uitvoerige gegevens in onze folder „HIFI - STEREO” die wij u op aanvraag gaarne toezenden.

# REMA ELECTRONICS

BRONCKHORSTSTRAAT 14

TELEFOON 0 20—73 48 48

AMSTERDAM - Z.

Voor België: ORPHEUS RADIO, JENNARTSTRAAT 8, BRUSSEL



**Het Amroh Jaarboek!** Een praktisch, 184 bladzijden tellend handboek voor allen die belang stellen in elektronica, met prijzen en gegevens van **vele honderden** elektronische artikelen, maar óók beschrijvingen, prinscipeschema's en onderdelenlijsten van **tientallen** bouw(doo)sontwerpen voor amateurs. Vraag uw radiohandelaar of stort f 1.50 op giro 39442 van Amroh n.v. Muiden, of per postwissel. Het wordt u dan omgaand toegezonden.



Voor economisch gebruik:

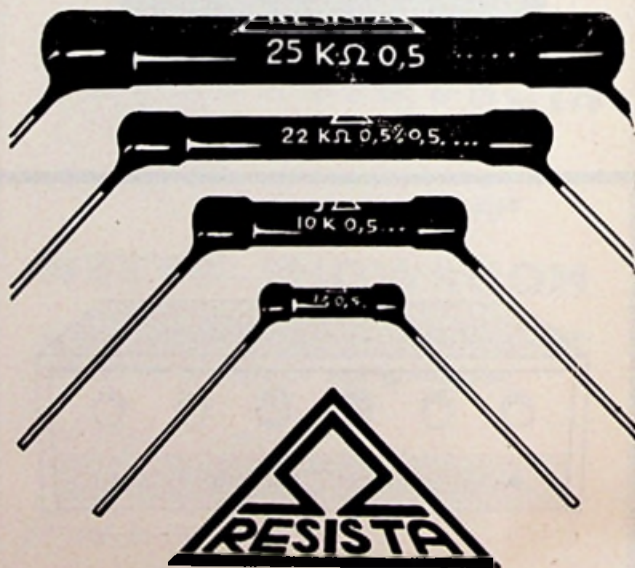


**BATTERIJEN.**

De batterijen met de langere levensduur



G2973B



**MEETWEERSTANDEN**

Type Rsm - radiale draadlinden - klasse 0,5  
 Ruisspanning max. 1  $\mu$ V/V (ook leverbaar 0,1  $\mu$ V/V)  
 Leverbaar met toleranties van  $\pm 1\%$  en  $\pm 0,5\%$

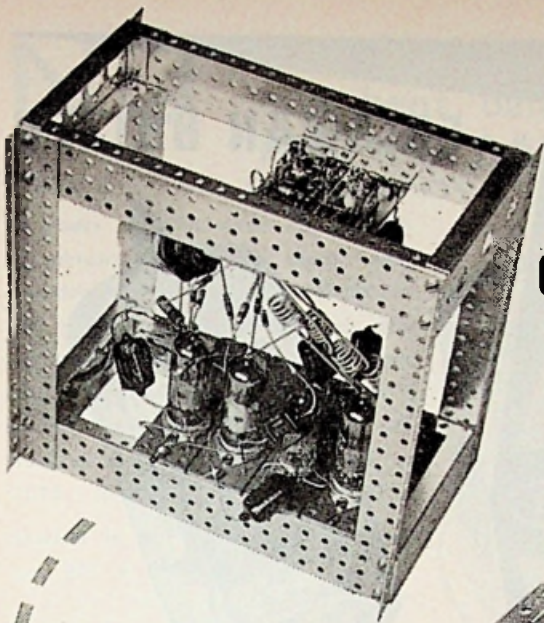
**Fa. K. S. DJIE**

POSTBUS 19

AMSTELVEEN

TELEFOON (02964) 6222



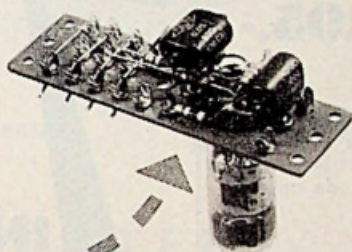


**een  
experiment,  
een  
oscillator...**

MONTAFLEX...

montaflex...

een begrip, een welluidende klank in vele laboratoria waar proefopstellingen snel en efficiënt moeten worden samengesteld. In het montaflex-systeem zijn alle mechanische bewerkingen fabrieksmatig uitgevoerd. Uw werk blijft beperkt tot het strikt elektronische in een groot of klein experiment



N.V. GULLY - LOOSDRECHT

# TUNGSRAM

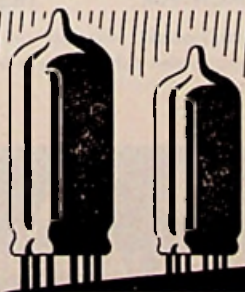
*electronenbuizen*

*versterker- en  
zendbuizen*

*germaniumdioden*

*transistoren*

N.V. Gloeilampenfabriek "RADIUM" de Regenboogstraat 12 Tilburg Tel. 04250 - 22550 22551





**GELOSO**

**TRANSITOR-MEGAFOON**

- PRIJS: incl. batterijen en draagriem
- lichtgewicht - ca 1½ kg **f 195.-**
- output ca 6 watt
- instelbaar volume
- sierlijk uiterlijk
- voorzien van speciale microfoon

GELOSO een Italiaans merk van wereldreputatie, dat wij 25 jaar met succes in Nederland op de markt brengen.

**Imp.; RED STAR RADIO n.v. DEN HAAG**  
**VAN GALENSTRAAT 5 TELEFOON 39 44 55**  
 Kantoor en Magazijn zijn des Zaterdags gesloten

**EDISWAN BUIZEN**

(Europese types)



**INTECHMIJ N.V.**

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131  
 voor de radiohandel Fa Joh. C. van Ruten  
 Maastricht - Pres. Rooseveltlaan 132 C  
 Tel. 044 00-2 62 04

**HOGERE en MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL  
 voor ELEKTRONICA**

**Dir. RENS EN RENS**

HILVERSUM, BERGWEG 33

TELEFOON 4 74 74

INTERNAAT

EXTERNAAT

DE INSCHRIJVINGEN VAN LEERLINGEN VOOR ONDERSTAANDE LEERGANGEN WELKE 5 SEPTEMBER A.S. AANVANGEN, IS GEOPEND

**1. DAGSCHOOL**

**2. AVONDSCHOOL**

- a. HOGER ELEKTRONICUS (dipl. H.T.S.)
- b. RADIO - TECHNICUS (dipl. N.R.G.)
- c. RADIO - MONTEUR (dipl. N.R.G.)

- b. RADIO - TECHNICUS (dipl. N.R.G.)
- c. RADIO - MONTEUR (dipl. N.R.G.)

Spreekuren Directie, inschrijvingen enz.:

maandags en donderdags van 10.00 — 12.00 uur  
 van 14.00 — 16.00 uur

dinsdag en vrijdags van 10.00 — 12.00 uur  
 van 14.00 — 16.00 uur  
 van 19.00 — 21.00 uur

PROSPECTUS OP AANVRAAG

# NU kunt U óók zonder netspanning, dus waar U ook bent bandrecorder-opnamen maken met de PHILIPS BATTERIJ BANDRECORDER

De reeks mogelijkheden die de net-spanningsrecorder reeds biedt, worden door deze BATTERIJ-BANDRECORDER nog aanmerkelijk verruimd door het gebruik buitenshuis o.a. in boot, tent, zomerhuis enz. Deze PHILIPS bandrecorder, type EL3585, werkt uitsluitend met transistors, t.w.: 4 x OC75 - 2 x OC72 en 1 x OA91.

Gewicht is slechts 3,65 kg. Afmetingen: 200 x 270 x 95 cm.

Prijs compleet

MET DYNAMISCHE MICROFOON, 8 cm  
SPOELN EN 90 METER EXTRA LANG-SPEELBAND



**f 278.-**

## VERDERE TECHNISCHE GEGEVENS:

Bandsnelheid:  $4\frac{3}{4}$  cm/sec., dubbel-spoor.

Freq.mereik: 120—5500 Hz. Uitgangsvermogen 250 mW.

Snel heen-en-terug spoelen.

Voeding: 6 dikke staaf-batterijen, 1½ volt. Speelduur org. 20 uur met één stel batterijen. Indicator voor batterij/opnamesterkte controle. Aansluitmogelijkheid voor netvoedingsapparaat. Gecombineerde in- en uitgang voor microfoon, radio, grammofoon en externe luidspreker.

## Geschikt voor de Tropen

Max. opgenomen vermogen: 120 mA bij 9 volt. Snelheidsvariatie minder dan 0,5%. Geschikt voor spoelen tot 10 cm diameter (met 180 m extra langspeelband, speelduur 2 x 1 uur). Gemakkelijk draagbaar, staand model, waardoor ook tijdens transport kan worden opgenomen en weergegeven. Bediening met 3 toetsen. Luidspreker 10 cm  $\phi$ .

## AVA GELIJKRICHTER

### GESCHIKT VOOR:

- LADEN VAN MOTOR-ACCU;
- MODELREIN-VOEDING
- TRANSISTOR-ONTVANGER

De onderdelen voor deze „AVA“ GELIJKRICHTERS kunnen in bouwdoosje geleverd worden met schema voor 6 of 12 volt, 1 A, compleet met trans-

formator, gelijkrichtcel, montageplaatje, aansluitstrippen, boutjes, snoer en steker voor ..... f 17.85  
Gemonteerd ..... f 22.50

Voor gebruik als transistor- of modeltreinvoeding wordt bijplaatsen van een ELCO 2000  $\mu$ F, 12 V, geadviseerd ad  
**f 6.20**

## Voor de ras-amateur: NORIS korte golf voorzetspoelblok MET 5 DRUKTOETSEN - TYPE T Sp 80

Dit „NORIS“ 5 banden spoelblok heeft gespreide banden voor 10—15—20—40 en 80 meter en wordt geleverd met antennefilter, 2 MF-transformatoren en beat-oscillator voor f 39.—

Bijbehorende varco 2 x 16 pF f 4.50  
Schema (ook los verkrijgbaar) f 0.50

Te gebruiken buizen: EF85, ECH81 of overeenkomende oudere typen.

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

Naar alle werelddelen na ontvangst overmaking.

## Oortelefoontjes in diverse uitvoeringen

Hoogohmig, kristal, slechts f 1.90  
Laagohmig 10  $\Omega$  ..... f 3.75  
met oorbeugel ..... f 5.35  
Type E 14 B 2000  $\Omega$  m. beugel klein f 3.95  
Type E 10 A 2000  $\Omega$  m. beugel groot f 5.60

STETHOSCOOP (dubbele oortelefoon) voor STEREO-WEERGAVE, type ST 3 Impedantie 100  $\Omega$  ..... f 12.50

# V A L K E N B E R G

KINKERSTRAAT 216-222 - AMSTERDAM-W. - TELEFOON 184022 (4 LIJNEN)

# Nieuws rond de geluidsband



## Profmateriaal voor hobby-isten

Electronica-hobby-isten zijn diep-denkers en octopus-knutselaars (= iemand die met twee handen doet, waarvoor een ander er acht nodig heeft). Prutsen met Ohm's, dB's, weerstandjes en potmeters is hun doel. Toch kunnen zij meer plezier uit hun interessante hobby halen. Door met de goede resultaten wat méér te spelen. Natuurlijk schenkt het voldoening als een eigenbouw bandrecorder het „doet" of een doe-het-zelf mengpaneel zich gehoorzaam naar de meesterhand schikt. Maar, wij kunnen daarna zoveel meer van onze apparatuur genieten! Met de bandrecorder, radio en microfoon zijn de meest uiteenlopende klankbeelden samen te stellen, die — vastgelegd op het voornaamste en edelste geluidsband dat de industrie weet te vervaardigen: SCOTCH geluidsband — op den duur tot een verzameling uitgroeit, die met recht de trotse naam SCOTCH-o-theek mag dragen. Daar heb je over 2, over 8 en over 30 jaar nóg plezier van. Want SCOTCH geluidsband bewaart geluiden; zonder enige beperking en zonder volume-verlies. SCOTCH geluidsband is eigenlijk professioneel materiaal; gebruik dus hetzelfde als de vakman — SCOTCH geluidsband!



## Smeed het ijzer als u geluiden hoort



Kortgeleden kregen we verjaardagsvisite. Uit ervaring wisten we, dat bij dergelijke gelegenheden de gesprekken nogal door elkaar lopen en een ondefinieerbaar gemurmel veroorzaken, soms met gerinkel van serviesgoed en met een opgolvende lachsalvo. Ideaal materiaal voor onze SCOTCH-o-theek, dat zult u toegeven. Toevallig moesten we bij een opname in een Belgisch restaurant van onze vacatiefilm ook wat stemmengeruis hebben, dus hebben we het ijzer gesmeed. We plaatsten onze (niet bijzonder selectieve) microfoon zóver van het gezelschap, dat de traditionele moppen van Oom Gijs nog nét als „rabarber-rabarber-rabarber" klonken. Een half uur lang hebben we de geluiden van onze verjaarsvisite „vereeuwigd" (inderdaad, want SCOTCH geluidsband bewaart het geluid eeuwen!) en toen hadden we

stemmenrumoer in alle „maten en kleuren". Met stukjes wit kleefband (óók van SCOTCH natuurlijk) hebben we de diverse soorten geluid „afgeperkt". Op de doos konden we toen aantekeningen maken, zoals:

1. hard lachen (45 sec.); 2. zacht stemmen-gemompel (110 sec.); 3. vrolijk stemmen-rumoer met kopjes-gerinkel (85 sec.), enz. En zo rust nu onze visite in de SCOTCH-o-theek. Tot we weer eens „rabarber-rabarber-rabarber" nodig hebben.



## Ontwikkel die bassen toch

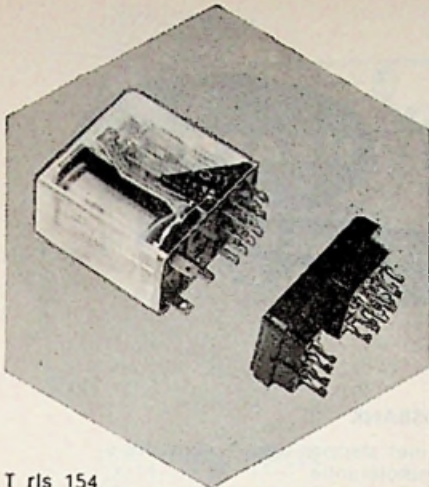
Het is wel mode — we weten het — om bij geluidsreproductie, dus via radio, gramfoon of bandrecorder, véél hoog te geven. Dat kan ook aantrekkelijk klinken. Maar bestlist lelijk is het als dan de bassen totaal verwaarloosd worden. Want die bastonen zijn de heipalen, waarop het klankenhuis is gegrondvest. Als deze fundering ontbreekt, kan het huis instorten, geloof 't maar. Ontwikkel die bassen, als de luidspreker ze wil geven. Controleer daarvoor eerst met de vingertoppen aan de conus of de bastrillingen „erin zitten". Bij een rond-cartonagefabriek kopen we per luidspreker een koker (van ± 1.50 m lengte met een doorsnee, die overeenstemt met die van de luidspreker. De koker plaatsen we op houten voetjes ongeveer 10 cm van de grond. Boven de — naar boven gerichte — luidspreker blijft er een afstand van 50 à 80 cm tot het plafond vrij. Moet U nou-es horen, hoe mooi die bassen er uit komen. En als U op de bandrecorder dan SCOTCH geluidsband gebruikt, is het klankbeeld helemaal ideaal, want SCOTCH geluidsband geeft alle tonen, van hoog tot laag. Veel meer zelfs dan ons oor kan waarnemen. Ja, SCOTCH geluidsband is als-het-ware béter dan onze oren!

## sssst... eieren!

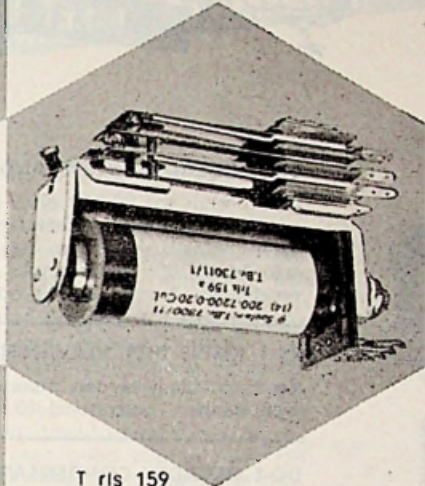
Worstelt u ook met die twee problemen: dat uw bureu niet van uw muziek houden en dat u zo lastig een „droge" spreekcel kunt inrichten? De oplossing is eenvoudig (en wordt zelfs door beroeps-geluidsjagers toegepast!). Als u vriendelijk met uw melkboer of kruidenier praat heeft u grote kans, dat de goede man U voor een prik — of misschien wel gratis-voor-niets- een flinke stapel van die grillig gevormde eiervpakkingen van zacht, geperst-papier meegeeft. Deze vierkante blokken spijkert of lijmt u aaneengesloten óf dambordsgewijs tegen het plafond en de muren van uw geluidskamer of spreekcel. Uw „studio" is klaar: droog, niet storend voor „buitenstaanders" en het staat ook nog decoratief. Vooral als U er een kwastje (water-)verf op aanbrengt. En het belangrijkste is, dat uw SCOTCH geluidsbanden precies opnemen wat U ze wilt geven. In een perfecte kwaliteit. Want SCOTCH is perfect. Daarvoor zorgt o.a. de uitgebalanceerde oxydelaag van SCOTCH geluidsband!



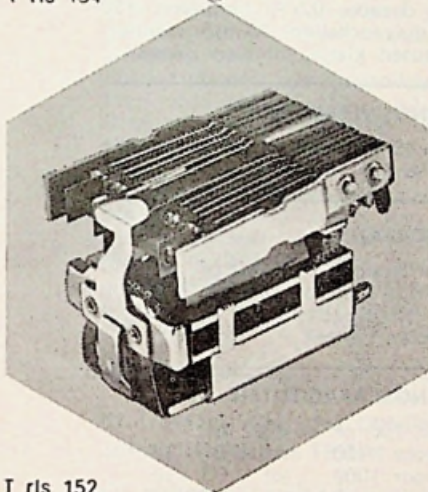
REG. TRADEMARK  
**SCOTCH** Geluidsband  
BRAND *perfecte weergave*



T rls 154



T rls 159



T rls 152

**voor  
schakelen,  
signaleren  
en besturen**

Een greep uit het programma:

#### **Snel schakelen**

Kamrelais T rls 154\*, steekbaar

Met 2 en 4 omschakelcontacten, 30 W en 50 W.

Kleine afmetingen. Voor vele spoelspanningen.

Relaisvoet ook in uitvoering voor gedrukte bedrading.

Montagerail, 10- en 15-delig, voor verwerking van grote aantallen.

#### **Schakelen van grotere vermogens**

Hoekankerrelais T rls 159\*

Maximum 400 W per contact.

Met 2 en 5 omschakelcontacten. Voor vele spoelspanningen.

#### **Voor wisselspanning**

Wigankerrelais T rls 152\*

Met 2 en 4 omschakelcontacten 30 W en 60 W.

Voor sppeelspanning 24 V~ en 220 V~.

\*Uit voorraad leverbaar

**Vraag documentatie  
en verdere gegevens**

**NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N. V.**

POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850

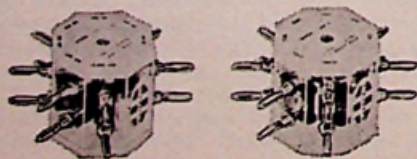
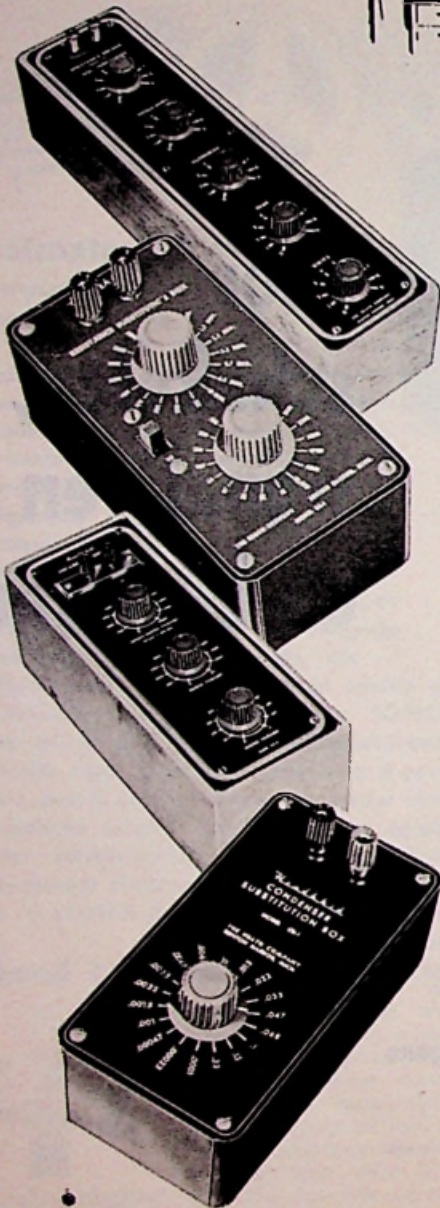
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**

BERLIN · MÜNCHEN



**MEET INSTRUMENTEN**



**DR-1 DECADEN-WEERSTANDSBANK**

Van 1 ohm tot 99.999 ohm/ met stappen van 1 ohm. Keramische schakelaars. Weerstandtolerantie  $\pm 1/2\%$ . Maximaal toelaatbare stroom per decade: 0,5 A; tientallen: 150 mA; honderdtallen: 50 mA; duizendtallen: 15 mA; tienduizendtallen: 5 mA. Gelakt houten kistje, metalen paneel.

**RS-1 KISTJE MET VERVANGINGSWEERSTANDEN**

Keuze uit 36 waarden tussen 15 Ohm en 10 Megohm. Alle weerstanden: compound 10 %.

**DC-1 DECADEN-CONDENSATORBANK**

Van 100 pF tot 0,111  $\mu$ F met stappen van 100 pF. Keramische schakelaars. Werkspanning: 350 volt continu; 500 volt incidenteel; 1000 volt piek. Nutcapaciteit: 15 à 20 pF. Gelakt houten koffertje, metalen paneel.

**CS-1 KISTJE MET VERVANGINGSCAPACITEITEN**

Keuze uit 18 waarden tussen 100 pF en 0,22  $\mu$ F.  
 Bedrijfsspanning: 500 V voor 100 tot 470 pF  
 600 V voor 1000 tot 0,1  $\mu$ F  
 400 V voor 0,15 tot 0,22  $\mu$ F  
 Tolerantie:  $\pm 5\%$  voor 100 tot 470 pF;  
 $\pm 10\%$  voor bovenliggende waarden.

**LSR-LSC IJKWEERSTANDEN EN CONDENSATOREN VOOR LABORATORIUMGEBRUIK**

Polystereen lichaam met achtzijdige basis, afgesloten door twee beschermende zijstukken, eveneens van polystereen. Deze eenheid maakt het controleren en ijken van vele meetapparaten mogelijk en kan, indien goed toegepast, gebruikt worden op elke plaats waar een precisie-element verlangd wordt.

**LSR-1**  
 Weerstanden: 10—20—50—100—200—500—1000 Ohm.  
 $\pm 0,5\%$ , vermogen 1 W.

**LSR-2**  
 Weerstanden: 1—2—5—10—20—50—100 k $\Omega$ ,  $\pm 0,5\%$ , vermogen 1 W.

**LSC-1**  
 Condensatoren: 100—200—500—1000—2000—5000—10.000 pF.  $\pm 0,25\%$ , 350 V bedrijfsspanning.

**LSC-2**  
 Condensatoren: 1—2—5—10 nF,  $\pm 0,25\%$ ; 20—50—0,1 nF,  $\pm 0,5\%$ . 350 V bedrijfsspann. (1 nF = 1000 pF).

Alleenvertegenwoordiging voor Benelux

**ineleo** n.v.

In Nederland  
 Amsterdam West · Burgemeester Hoelstraat, 23  
 Tel. 13.28.98

In België  
 Brussel · Ganthuisstraat, 20-24  
 Tel. 11.22.20



**MEET INSTRUMENTEN**

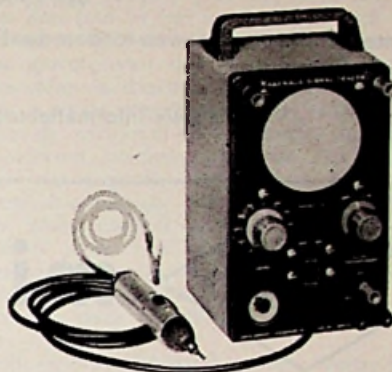
#### T-4 SIGNAL TRACER

Uiterst praktisch instrument, dat voor talloze onderzoeken in radio, LF- en telefonie-apparatuur toegepast kan worden.

Bestaat uit een zeer gevoelige LF-versterker (max. versterking ongeveer 100.000 maal) voor LF-toepassingen.

3 buizen plus een testkop met germaniumdiode voor HF-toepassingen. Een inrichting maakt het mogelijk een gestoorde kring zelfs in „koude” toestand aan te tonen (ruis veroorzaakt door een weerstand, transformator met onderbroken wikkeling, enz.). Kan zeer goed dienen voor het snel testen van microfoons, P.U., enz. De uitgangstransformator en de luidspreker kunnen in een versterker of op andere plaatsen, waar snelle controle vereist is, worden gesubstitueerd. De HF-testkop wordt bijgeleverd.

Netspanning: 110 V, 50/60 C/s.



#### CT-1 INSTRUMENT OM CONDENSATOREN-IN-SCHAKELINGEN TE TESTEN

Dit instrument maakt het mogelijk de condensatoren, zonder hen uit de bedrading los te maken, op kwaliteit te testen. Kan onderbrekingen en kortsluitingen opsporen voor condensatoren van 50 pF tot 20  $\mu$ F op voorwaarde, dat de shuntweerstand niet minder dan 10 ohm is. Ideaal voor het testen in radio- en TV-bedradingen der mica-, papier- en keramische condensatoren. Spooft kortsluitingen, onderbrekingen of intermitterende storingen op.

Werkfrequenties: 50 C/s en 19 MC/s. Oscillator ingebouwd. Indicatie door magisch oog. Dit instrument meet niet de waarde van de condensator, noch de eventuele lekstroom.

Netspanning: 110 V, 50/60 C/s.



#### C-3 CONDENSATOR-TESTER

Duidelijke schaalverdeling. Condensatoren: van 10 pF tot 1000  $\mu$ F in 4 bereiken. Weerstanden, van 100 ohm tot 5 Megohm in 2 bereiken. Spanningen om lek te testen: 25—150—250—350 en 450 V (continu). Heeft een correctie voor de dissipatie-factor van de te meten condensator. Instellen van de brug met magisch oog.

Netspanning: 110 V, 50/60 C/s.



Alleenverteenwoordiging voor België

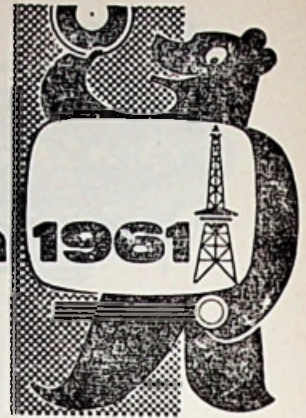
**ineldo**  
N.V.

In Nederland  
Amsterdam West - Burgemeester Roelstraal 23  
Tel. 13 28.98

In België  
Brussel - Gasthuisstraat 20-24  
Tel. 11.22.20

# Duitse radio-, televisie- en fono- tentoonstelling

## Berlin 1961



van 25 Augustus tot 3 September

In de tentoonstellingsgebouwen rondom de »Funkturn« te West-Berlijn

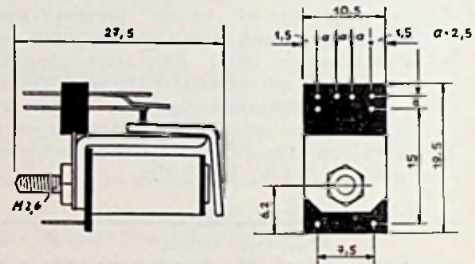
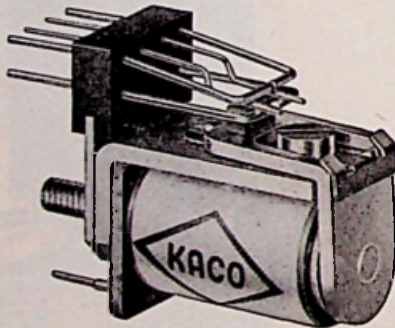
Inlichtingen:

Duits Reis-Informatiebureau, Spui 24, Amsterdam



## miniatuur - relais

afbeelding is 4 × ware grootte — afmetingen :  
12 × 21,5 × 23 mm, inclusief stofkapje. — ge-  
wicht : 14 gram.  
bijzonder geschikt voor toepassing in gedrukte  
schakeelingen



gevoeligheid ..... max 58 AW - 60 mW  
spoelweerstand ..... 3,6 — 3500 ohm  
contacten .... max. 2 u, zilver of verguld zilver  
per contact ..... max. 100 V - 1 A - 30 W  
capaciteit ..... 1,5 pF

LEVERING UITSLUITEND AAN HANDEL EN INDUSTRIE

VOLLEDIGE GEGEVENS (ook van vele andere en  
grotere typen) OP AANVRAAG.

## N.V. Handelmaatschappij MALCHUS

SCHIEDAMSE SINGEL 187

ROTTERDAM - 2

TEL. 0 10 (0 1800) 13 65 34 (5 lijnen)

De AFDELING GROOTHANDEL  
van de  
**TECHNISCHE INDUSTRIE**

# ROBOT

levert tegen concurrerende prijzen

**T.V. afspan-materiaal**

**en de bekende**

**T.V.-antennes**

**ROBOT superspoelen**



### TELEVISIE-DISTRIBUTIE en de „waanzin van het open circuit“

Men schijnt tegenwoordig het eigenlijke doel van de radio-communicatie graag te willen vergeten. Dit doel is immers nog steeds: het op de snelste en meest economische wijze verlengstukken vormen van oog en oor. Hiervan uitgaande komt men onwillekeurig tot de slotsom, dat het gebruik van radio-apparatuur voor de publieke omroep — zowel wat de radio als de televisie betreft — in wezen een node-loze en domme verspilling is en dat er slechts één juiste oplossing bestaat, de aanleg van een gesloten circuit of distributienet.

Natuurlijk bestaat in het laatste geval het gevaar, dat men in bepaalde landen slechts die programma's krijgt aangeboden, die door de foutieve regeringen zijn goedgekeurd. We mogen daarom (in bepaalde landen) nooit zover gaan het bezit van een normale radio-ontvanger te verbieden en we denken hierbij aan de zend-amateurs en de mensen, die hetzij Radio Moskou, hetzij de Voice of America willen beluisteren. In het geval van televisie-distributie behoeven geen uitzonderingen te worden gemaakt. Ook met de beste apparatuur is men niet in staat een redelijk beeld te doen ontstaan van verafgelegen zenders.

Alvorens over te gaan tot een beschouwing van de technische uitvoering van een TV-distributienet, zou ik een opsomming willen geven van de daarmee verbonden voordelen; de nadelen zijn boven reeds uitgewerkt.

Op de eerste plaats vormt een grote bandbreedte hier geen bezwaar en dit houdt in, dat door een b.v. duizendlijnsysteem de beeldkwaliteit aanzienlijk verhoogd kan worden. Door een juiste aanleg en belasting van het net zullen reflecties en „sneeuw“ geheel vermeden kunnen

worden. Doordat we te maken hebben met een gesloten circuit, kan het beeld bovendien van buiten af niet meer beïnvloed worden, zodat storingstrepen en wegslaande beelden tot het verteden zouden gaan behoren; behoudens in het geval, dat een fout in het net zelf optreedt.

Dat kleurentelevisie op het ogenblik niet interessant is, is eveneens een gevolg van het gebruik van radiozenders en ontvangers. Men is daardoor gedwongen tot een compromis tussen kleinste bandbreedte en redelijkste beeldkwaliteit. Aan de minimum-eisen kan tot nu toe slechts het N.T.S.C.-systeem voldoen. Het resultaat is dan een ontvangtoestel, dat ongeveer driemaal zo duur is als een normale zwart/wit-ontvanger. Bij gebruik van een distributie-net zou, zoals reeds is gezegd, de grote bandbreedte geen bezwaar meer zijn en zou ook de rood-groen-violet verhouding (eigenlijk de coördinaten van het witpunt) constant kunnen worden gehouden. Het is namelijk gebleken, dat deze instelling voor de leek praktisch ondoenlijk is.

In het distributie-ontvangtoestel zullen, vanzelfsprekend, slechts een beeldbuis (zwart/wit of kleuren) een afbuig-generator en een gecombineerde contrast/helderheidsregelaar kunnen voorkomen. De prijs van een dergelijk toestel zou voor zwart-wit niet meer dan f 450.— behoeven te kosten, indien een normale kathodestraalbuis werd toegepast. Het „distributiegeld“ zou te vergelijken zijn met de huur van een gemeentevergadering. Over het algemeen wordt het financiële voordeel voor de kijker dus minstens f 400.—; geaard gaande met een beeldkwaliteit die voor het huidige systeem onmogelijk moet worden geacht.

Er zou een aanvang kunnen worden gemaakt, met het rooien van de antennebossen!

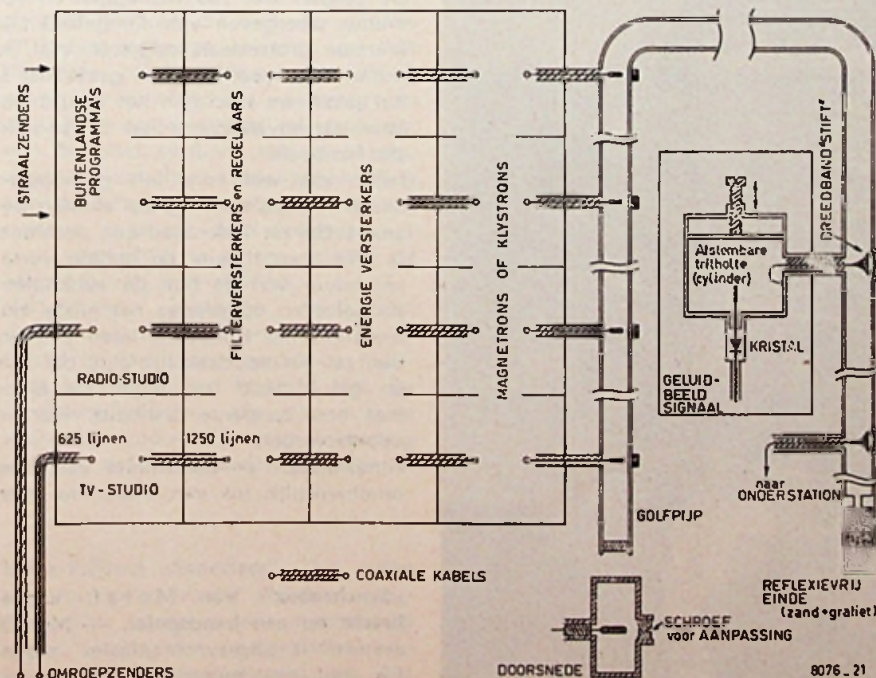
Nu in Nederland reeds een miljoen kijkers (de officiële cijfers zijn te laag door het grote aantal niet-geregistreerden) een eigen ontvangstation bezitten, is het overgaan op distributie ogenschijnlijk veel moeilijker geworden. Men moet echter bedenken, dat de tegenwoordige toestellen slechts enkele jaren meegaan. De oplossing is: desondanks een distributienet aanleggen!

In dit net worden de programma's dan bijv. in 1250 lijnen gegeven, terwijl de zenders met 625 lijnen blijven werken. In de loop van enkele jaren is de overschakeling volledig.

Natuurlijk zou het net een keuze uit meerdere programma's mogelijk moeten maken en bovendien gekombineerd moeten worden met de draadomroep.

We zien dus, dat TV-distributie in werkelijkheid niets dan voordelen biedt en een redelijke verwachting zou daarom zijn, dat men nu inderdaad met de aanleg ervan begon.

Het is bekend, dat de Nederlandse P.T.T. op het ogenblik in Den Haag proeven doet met distributiekabels. Ik, en ongetwijfeld ook de lezers van dit blad zouden het zeer op prijs stellen de resultaten daarvan te vernemen.



SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN EEN ZEER EENVOUDIG DISTRIBUTIENET

Vervolg en slot op blz. 318

**AMATEURFILMERS** zijn er eigenlijk altijd geweest vanaf het moment, dat de eerste films vertoond werden. Vóór iemand van Charlie Chaplin gehoord had, stond al in menig huiskamer een trotse vader aan de machtige slinger van een omvangrijk vertoningstoestel te zwingelen, ten einde zijn gezin te laten genieten van hetgeen de enorme — zeer ontvlambare — celluloid rollen tot leven konden brengen.

Film is nog steeds de hartewens van vele liefhebbers, niet in de laatste plaats omdat de techniek intussen sterk vooruitgegaan is. Door toepassing van acetaatcellulose b.v. is de brandbaarheid van de film sterk verminderd, zodat de vroeger herhaalde-

lijk voorkomende filmbranden tot het verleden behoren.

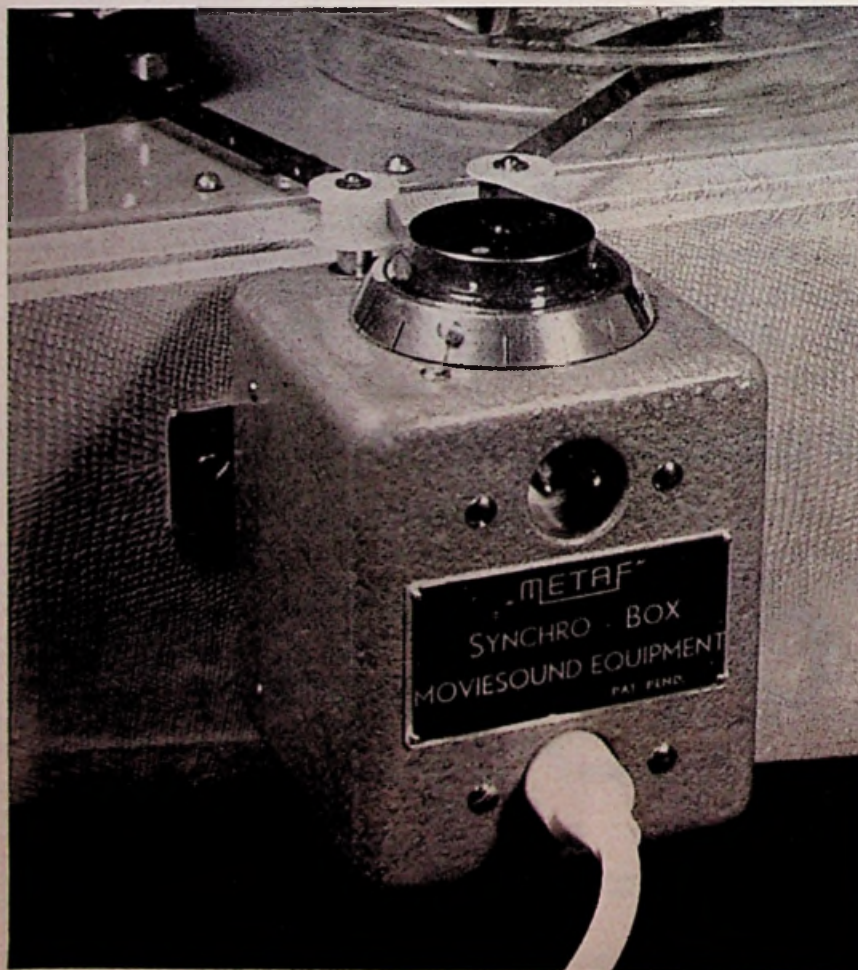
De smalfilm 8 mm is langzamerhand dermate verbeterd, dat het bij gebruik van goede apparatuur de film bij vertoning in huiskamer of kleine zaaltjes nauwelijks behoeft onder te doen bij de 16 mm film.

Sinds de verschijning van de geluidsfilm in 1928 gingen ook vele filmamateurs er toe over om het experiment te wagen om hun zelfgemaakte film van een — al of niet — passend achtergrondgeluid te voorzien. Dit geluidje kwam dan, in navolging van de eerste „sprekende” films, van een grammofoonplaat. Soms werden zelfs twee platenspelers gebruikt, zodat men een ononderbroken muziekproductie kon waarborgen bij films die langer dan 5 minuten duurden.

Enkele enthousiastelingen voegden zelfs commentaar aan hun film toe, maar niemand durfde het aan om er ook al geluidseffecten bij te maken. In 1930 verscheen, van de firma Bell & Howell, voor het eerst een 16 mm projector op de markt, welke ook aan amateurs de gelegenheid gaf om hun film van geluid te voorzien. Een vrijwel onbetaalbaar ding, dat gekoppeld was met een platenspeler en filmamateurs, zonder financiële beperkingen, konden op deze manier met veel moeite — en meestal weinig succes — een echte eigen geluidsfilm maken.

De grote mogelijkheden voor de geluidsfilmamateur kwamen echter pas na de laatste wereldoorlog. Het principe van de magnetische bandopnemer werd toen algemeen bekend en het

## GELUID voor 8 mm



bleek, dat hiermee mogelijkheden geschapen konden worden welke tot nog toe onbereikbaar waren.

Immers, met de bandspeler kan men alle geluiden vastleggen, vermenigvuldigen en gemakkelijk samenstellen en zelfs van volgorde laten veranderen. Terwijl de geluidskwaliteit zeer goed kan zijn.

De zorgen over het vastleggen en opnieuw weergeven van filmgeluid zijn hiermee grotendeels opgelost. Wat nu echter nog moeilijkheden geeft, dat is het probleem hoe men het geluid kan laten samenvallen met het bijbehorende filmbeeld.

Ieder, die wel eens iets geprobeerd heeft in deze richting, zal moeten beseffen, dat dit inderdaad een probleem is. Wil men tijdens de gehele vertoningsduur van de film de verschillende geluiden op precies het juiste moment bij het filmbeeld laten klinken, dan zal het noodzakelijk zijn, dat film en geluidsband van begin tot einde met een constante snelheid worden voortbewogen.

Filmprojector en bandspeler volkomen onafhankelijk los van elkaar te laten

„Synchronobox” van Metaf, aangebracht op een bandspeler. — Met dit systeem is „lip-synchronisatie” mogelijk met een bestaande projector en een bandopnemer.

werken is praktisch uitgesloten. Beide toestellen lopen weliswaar met een constante snelheid, doch in werkelijkheid bestaat er altijd een onderlinge snelheidsvariatie, welke door vele onzekere factoren wordt bepaald.

Als men geluid bij een film maakt met een aparte en onafhankelijke bandopnemer, dan zal men bij het afspelen bemerken, dat problemen als bijv. het al of niet gevuld zijn van voorraad- of opwikkelhaspels, variaties in luchtvochtigheid, omgevings-temperatuur, spanningsvariaties e.d. de zaak in de war gooien.

Filmprojector en geluid moeten dus gekoppeld worden. Dat het construeren van een goed en betrouwbaar werkend koppelingssysteem niet eenvoudig is, wordt langzamerhand, na alle enthousiasme van een aantal ja-

Dit alles betekent niet, dat het voor amateurs onmogelijk zou zijn om zelf hun smalfilm tot een goede geluids-film te maken! Het moge slechts dienen om te waarschuwen voor een onbesuisd enthousiasme waarin men gemakkelijk kan raken na het lezen van sommige reclamefoldertjes van uw fotohandelaar.

#### FILM MET MAGNETISCHE GELUIDSSTROOK

Ten behoeve van film-amateurs, die zelf geluidsfilm willen opnemen, bestaat de mogelijkheid om 8 mm film te laten voorzien van een geluidsstrook welke bestaat uit een smalle, opgespoten magnetische laag. Deze magnetische „rand“, waarvan het gevoelige materiaal overeenkomt met dat

Het systeem is logisch en het sterke punt is duidelijk: heeft men eenmaal geluid op de film aangebracht, dan heeft men een „eenheid“. Geluidsbanden en film kunnen onderling niet verwisseld worden of zoekraken. De synchronisatie is in principe perfect en blijft goed en kan eenvoudig niet fout gaan, wie men ook achter de projector zet.

Een belangrijk nadeel is de minder goede geluidskwaliteit van het systeem. De snelheid van de magnetische laag is gering, want hij is immers afhankelijk van die van de film. Bij 16 beeldjes per seconde is de snelheid van 8 mm film ca 6 cm/sec., en dat is voor een magnetische band onvoldoende om die geluidskwaliteit weer te geven welke men tegenwoordig van radio of grammofoon gewend is.

# AMATEURFILM

door J. Evers, den Haag

ren geleden, wel algemeen aanvaard. Desalniettemin bestaan er (nog) vele methoden, waarvan de belangrijkste in dit artikel besproken worden.

Waarschijnlijk bestaan er zoveel verschillende systemen, omdat men eigenlijk nog steeds zoekt naar het ideale middel om op eenvoudige manier amateurfilms van geluid te kunnen voorzien. Sommige fabrikanten en daartoe behoren die van de grootste en meest bekende merken, geroven niet meer in deze ideale methode en geven het op. Mocht u na lezing van dit artikel er toe willen overgaan om een bepaald systeem toe te passen, dan verdient het zeker aanbeveling om de betreffende fabrikant of importeur (niet de fotohandelaar.....) eens voorzichtig te polsen omtrent de toekomst van zijn systeem.

Verscheidene systemen verdwijnen eenvoudig van de markt of zijn intussen al verdwenen omdat de fabrikant er geen brood meer in ziet. De afzetmogelijkheden zijn dan n.l. te klein, wat veelal bijna een erkenning inhoudt, dat het systeem niet alles is.

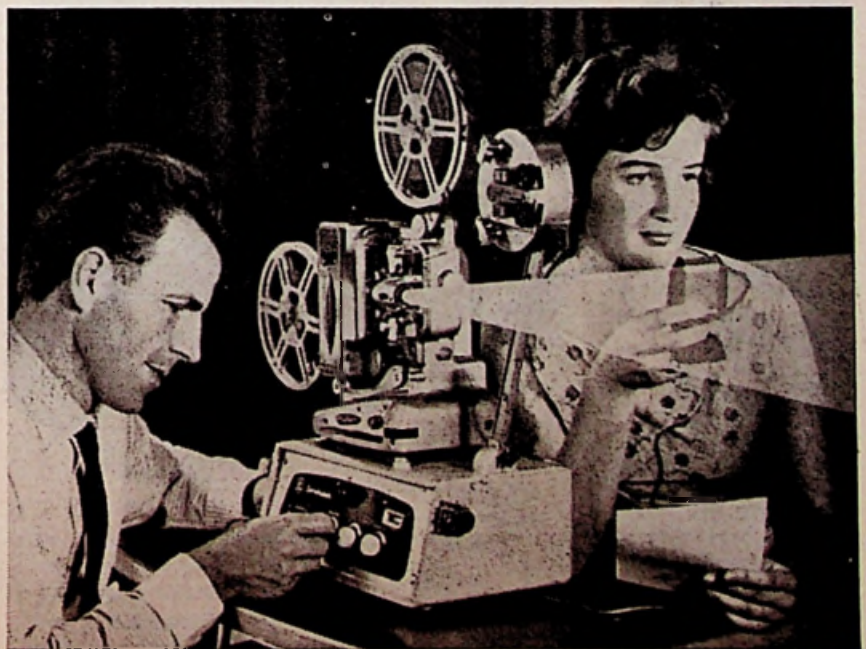
**Bolex-Paillard „Sonorizer“.** Kan onder de projector geplaatst worden, waardoor film, voorzien van magnetische strook, langs een magnetische kop wordt geleid (gemonteerd op het ronde kastje bovenop de stang).

van normale magnetische geluidsband, bevindt zich aan de uiterste rand aan de buitenzijde van de geleidingsgaatjes („sprocket holes“).

Dit systeem vereist een speciale projector of een extra toestel waarop een bijzondere voorziening is aangebracht om deze geluidsband op te nemen of af te tasten.

Men kan aan dit bezwaar iets tegemoet komen, door de projector sneller te laten draaien, bijv. 18 of 20, of zelfs 24 beeldjes per seconde. Dat dit echter een grote opoffering betekent, vooral voor filmamateurs, is duidelijk.

Het magnetisch spoor kan helaas maar smal zijn omdat er zo weinig ruimte



is, n.l. ca 0,7 mm. Dit is slechts weinig breder dan de helft van de spoorbreedte zoals die voor een 4-sporen-bandopnemer gebruikt wordt! Dit betekent, dat er veel versterking bij de weergave nodig is, zoiets als een tiental dB's meer dan bij een conventionele dubbelspoor bandopnemer.

Dit houdt ook in, dat de ruis en brom eenzelfde bedrag meeversterkt worden en het resultaat is een dynamiek die nogal eens wat te wensen overlaat!

In een vorig artikel (~~AE~~ december 1960, blz. 797 e.v.), is er al eens op gewezen, hoe moeilijk het kan zijn om een 4-sporen bandopnemer vrij te houden van gaten in het geluid („drop-outs“), welke veroorzaakt worden door het feit, dat de smalle magnetische geluidsband op de band bijzonder gevoelig is voor optillen langs de kop door mechanische vervorming, afwijkingen in de magnetische laag of zelfs al door minuscuul kleine stofdeeltjes op de band.

Het is wel begrijpelijk, dat een smal spoortje, zoals dat voor het geluid op een 8 mm film gebruikt wordt — vooral bij de lage snelheid — zeer vatbaar wordt voor dit soort onaangename verschijnselen. Vooral ook als men bedenkt, dat men hier niet te maken heeft met het soepele dragermateriaal van een moderne band, maar met een stugge film.

Een film breekt nog wel eens. Afgezien van het feit, dat het lassen altijd een paar beeldjes kost, hetgeen ook

een geluidsonderbreking veroorzaakt, worden bestaande lassen ook hoorbaar. Niet op het moment, dat men van scène verandert, maar op een ander tijdstip. De plaats van de geluidskop is namelijk volgens gangbare internationale normalisatie enige afstand, ten opzichte van het beeld verschoven, 54 beeldjes.

Ten slotte een overweging, die ook voor vele andere systemen geldt; men betaald voor een vrij kostbare geluidopname- en -weergave-installatie, waarop alleen film gebruikt kan worden en die dus voor de meeste tijd ongebruikt dreigt te blijven bestaan. Het opbrengen van de magnetische strook geschiedt na het ontwikkelen van de film en kost ongeveer een kwartje per meter film.

### Voorbeelden

Agfa „Sonector 8“, deze projector (f 591.—) kan op een onderzettoestel geplaatst worden, zodat de film ook langs de magnetische kop loopt. Dit onderstuk heet „Sonector-Phon“ (f 669.—; LF-gedeelte plus luidspreker f 185.— extra). Men kan ook gebruik maken van de „Synchrovox“ (f 215.—) welke op de projector bevestigd kan worden, men moet dan zelf voor de versterkers, oscillator, en dergelijke zorgen (bijv. uit een bestaande bandspeler).

Paillard-Bolex „Sonorizer“. Dit toestel (f 995.—, versterker inbegrepen) kan onder de meeste projectoren worden geplaatst en bevat voornamelijk het elektronische deel. De geluidskop is gemonteerd op een lange stang, zodat de film geen bijzonder lange extra weg behoeft af te leggen.



Stukje 8 mm film met magnetische rand voor geluidsfilm. Afbeelding op ware grootte.

### FILM MET APARTE MAGNETISCHE FILMBAND

Om de moeilijkheden te vermijden, welke het gevolg zijn van de geringe breedte van het magnetische geluidsspoor, kan men met de projector een soort magnetische bandopnemer construeren, welke door dezelfde motor wordt aangedreven.

Deze mooie, zij het overigens geen goedkope oplossing, wordt door Siemens toegepast in de projector type „P 800“.

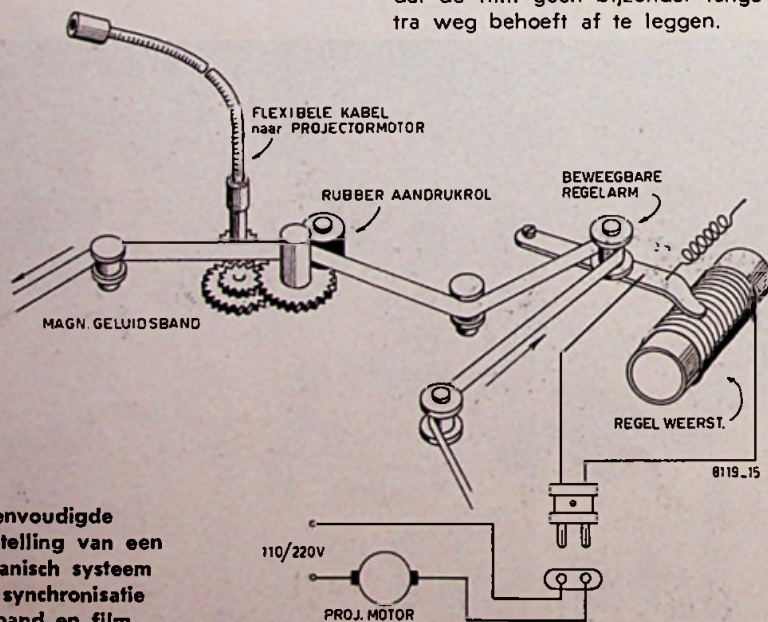
Het geluid wordt hierbij opgenomen op een band van normaal 8 mm filmmateriaal — compleet met gaatjes — waarop een magnetische laag is aangebracht. Zowel film- als geluidsband worden aangedreven door getande aandrijfrollen en door dezelfde motor.

De magnetische band houdt bovendien een constante en regelmatige snelheid welke gewaarborgd wordt door een vliegwielsysteem. Jengelen en zwenven is minder dan 0,5% (gebruikelijke standaard voor een normale bandspeler).

Omdat de spoorbreedte hier geen probleem is, is de dynamiek van het geluid hier beter dan bij een film met opgebrachte geluidsstrook. Bovendien kan men twee sporen opnemen (hoewel daarvoor niet uitgevoerd, is dus zelfs stereofonie mogelijk), waardoor mengen van spraak en muziek vereenvoudigd wordt.

De synchronisatie is ideaal. De geluidskwaliteit is echter ook hier weer gebonden aan de geringe bandsnelheid en de moeilijkheid om geruisloze en onmerkbaar lassen te maken.

Men kan de projector aanschaffen met of zonder versterker. In het laatste geval kan men gebruik maken van een bestaande bandopnemer waarvan men dan het elektronische gedeelte kan gebruiken. Voor dit doel zijn zowel hoog als laagohmige koppen te bestellen voor de projector. Men heeft dan slechts een verbindingskabeltje te maken tussen de projector en de (losgemaakte) kopaansluitingen van de bandspeler.



### Vereenvoudigde voorstelling van een mechanisch systeem voor synchronisatie van band en film

Als de bandloop afwijkt van die welke nodig is voor synchronisatie, dan wordt automatisch de arm van een regelweerstand bijgecorrigeerd

## FILM MET GESYNCHRONISEERDE BANDOPNEMER

Zeiss Ikon maakt gebruik van een speciale losse bandspeler, welke met een korte dikke mechanische koppeling verbonden is met de projector. Deze bandopnemer bezit geen eigen motor doch wel een vliegwiel, dat door de mechanische koppeling wordt aangedreven.

Men gebruikt gewoon geluidsband met een snelheid van  $9\frac{1}{2}$  cm/sec. met genormaliseerde sporen. Het voordeel hiervan is de goede geluidskwaliteit van het betrekkelijk snel lopende geluidsband, doch de synchronisatie heeft natuurlijk niet de perfectie van de hierboven beschreven systemen, alhoewel hij bijzonder goed is.

Evenals bij de Siemens P 800 kan men ook hier twee sporen opnemen. Projector en bandspeler zijn ongeveer even groot (of liever: „even klein“) en worden in gebruik achter elkaar geplaatst. De bandspeler heeft verticaal gemonteerde haspels.

De „Moviphon“ kost f 482.— of f 572.— voor de projector en f 759.— voor de bandspeler, verder toebehoren, zoals versterker, luidspreker e.d. komt op ca f 400.—.

## SYNCHRONISATIE VAN BANDOPNEMER EN FILMPROJECTOR

Om een goede synchronisatie van band en film te verkrijgen zonder directe aandrijving (zoals de „Moviphon“ van Zeiss Ikon) zijn vele methoden uitgedacht en geprobeerd, doch meestal berust het grondprincipe op hetzelfde idee: men past de snelheid van de film aan bij die van de geluidsband en niet omgekeerd.

De snelheid van de bandspeler kan men namelijk niet wijzigen zonder onmiddellijk hinderlijke jank- en toonhoogte-variantie verschijnselen op te wekken. De snelheid van de projector daarentegen kan vrij ongemerkt gevarieerd worden tussen redelijke grenzen.

Meestal wordt de geluidsband van de bandspeler over een stel rollen geleid, waarvan de snelheid hetzij mechanisch via een flexibele as of elektrisch d.m.v. pulsen vergeleken wordt met de snelheid van de film. Mocht er verschil bestaan, zodat de synchronisatie verloren dreigt te gaan, dan wordt de snelheid van de projector automatisch bijgesteld.

## HET MECHANISCH SYSTEEM

De band van de bandspeler wordt geleid over een beweegbare rol (zie figuur). Deze rol is gemonteerd op een beweegbare arm welke verbonden is met een regelbare weerstand.

De weerstand is dusdanig geschakeld dat de stand van de beweegbare arm bepaalt hoe snel de projectormotor loopt.

De geluidsband wordt eveneens geleid over een andere rol, welke d.m.v. een buigzame as gekoppeld is met de filmprojectormotor.

Draait de projector te snel t.o.v. de bandspeler, dan zal de toevoer van band langzamerhand iets te weinig worden. De beweegbare arm wordt dan iets omgetrokken. Op deze manier wordt automatisch iets meer weerstand in serie met de projectormotor geschakeld dan aanvankelijk en de film vermindert iets snelheid. Op deze manier blijft de zaak in evenwicht.

Het systeem is niet ideaal. Ten gevolge van het grote verschil in aanloop-snelheid tussen de projector en bandspeler vormt zich direct al een bandlus welke kan uitgroeien tot grote afmetingen en waardoor de boel nog wel eens in de war gestuurd wordt.

Een bezwaar kan ook zijn, dat de opstelling van de verschillende onderdelen voor een vertoning veelal nogal kritisch is.

## HET ELECTRICHE SYSTEEM

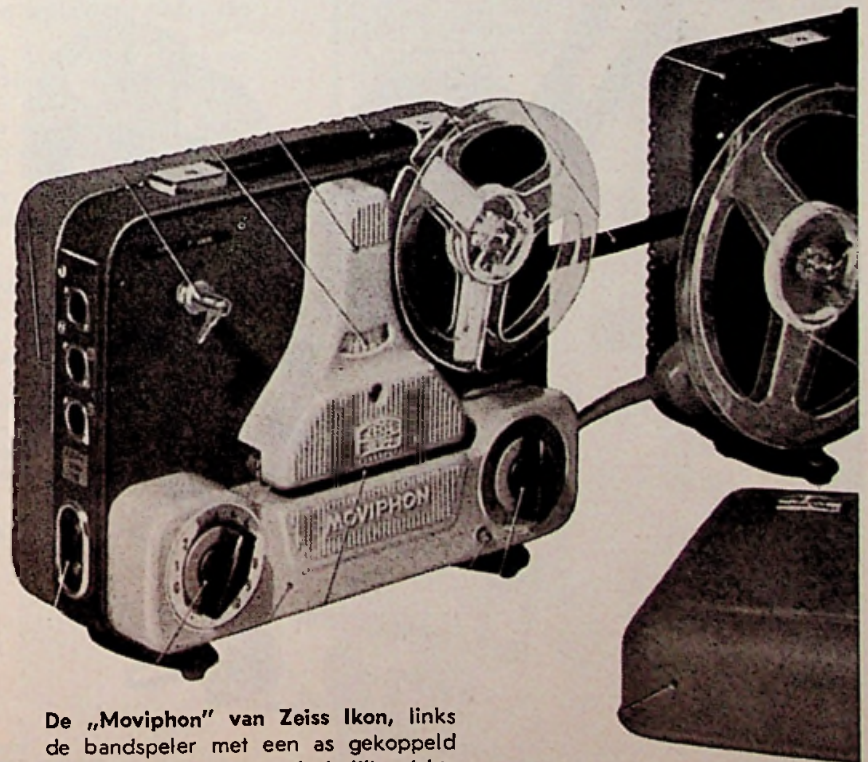
De band wordt van de bandspeler geleid over een soortgelijk apparaatje als beschreven bij het mechanische systeem. De snelheid van de projectormotor wordt nu echter niet ter vergelijking overgebracht met een soepele as, doch via een ingenieus elektrisch systeem.

Het voordeel van deze elektrische overbrenging is, dat de opstelling van bandspeler en filmprojector minder kritisch is, terwijl in principe een elektrisch kabeltje gemakkelijker te hanteren is dan een (toch nog altijd vrij stugge) flexibele as.

Een zeer bekend elektrisch synchronisatie-systeem is dat van de Bauer „Synchro-Kopplung“. Een vereenvoudigd schema'tje geeft een indruk van de schakeling (pag. 314).

Aan de projectormotor (Bauer T-10) is een inrichting gemaakt waardoor een collectorcontact synchroon meeloopt. Dit contact wordt 16 X per seconde geopend en gesloten.

De geluidsband loopt over een rol welke eveneens een collectorcontact 16 X per seconde doet openen en sluiten. Als op een gegeven moment gelijktijdig beide collectors contact maken, dan draait de projectormotor



De „Moviphon“ van Zeiss Ikon, links de bandspeler met een as gekoppeld aan de projector (gedeeltelijk zichtbaar). De bandrecorder is niet onafhankelijk bruikbaar, bevat zelf geen motor, alleen een vliegwiel, dat door de projector zelf wordt aangedreven.

op volle toeren, want de regelweerstand staat dan immers kortgesloten. Op alle andere momenten staat de regelweerstand tussen de projectormotor geschakeld. Mocht de projector in snelheid gaan afwijken, dan treedt er a.h.w. een soort faze-verschuiving op tussen beide collectors. Loopt de projector te langzaam, dan worden de tijden ( $16 \times$  per seconde treedt dit op) dat de projectormotor-weerstand wordt opengelaten kleiner en de gemiddelde stroom wordt dus groter.

Daardoor gaat de projectormotor weer iets sneller lopen, tot het evenwicht weer bereikt is.

Het resultaat is dus, dat de projectormotor synchroon blijft lopen met de rol waarover de geluidsband geleid wordt. Men kan natuurlijk ook bandsnelheden toepassen welke groter of kleiner zijn dan gebruikelijk;

men behoeft dan slechts de overbrenging naar de collectors te wijzigen. Het systeem is zeer ingenieus bedacht. In principe (hierover later meer) blijft de synchronisatie goed tot binnen één beeldje van de film ( $\frac{1}{16}$  sec.). Men kan bijna iedere bandspeler gebruiken die men wil en de bi'behorende hulpstukken zijn betrekkelijk eenvoudig en één draadje vormt de gehele verbinding tussen film en band.

#### LIP-SYNCHRONISATIE

Zoals bleek, is het dus mogelijk om een redelijke synchronisatie te verkrijgen met het elektrische koppelsysteem tussen film en bandspeler.

De synchronisatie is echter niet volkomen. Althans niet zo als bij film

met geluidsstrook of zoals bij het al eerder genoemde Siemens-systeem. Voor commentaar en wat achtergrondmuziek gaat alles heel goed en in aanmerking nemende, dat de geluidskwaliteit praktisch onbeperkt goed kan zijn, zullen in de meeste gevallen het Bauer- of soortgelijke systemen prachtig voldoen.

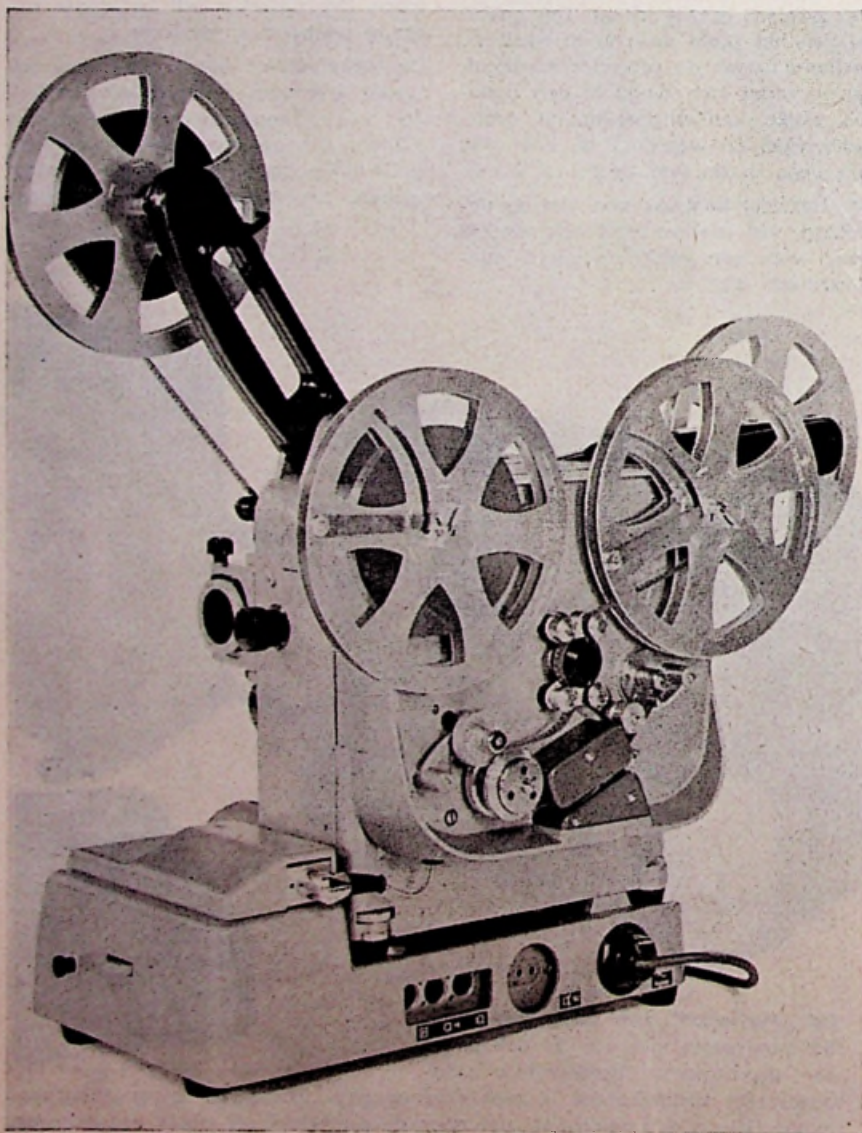
Doch de vergevorderde film-amateur is hierme niet tevreden. Hij wenst „lip-synchronisatie“, een synchronisatie die zelfs bij langdurige films geen grotere afwijkingen toelaat dan een fractie van een seconde.

Wij zijn in dit opzicht verwend door de bioscoop, waar synchronisatie geen probleem meer is. Men kan al bijzonder geringe afwijkingen in gelijkloop waarnemen. Het hangt sterk af van degene die kijkt en luistert en als de afwijking waarneembaar wordt kan men nog ruzie maken over de vraag of dit nu nog belangrijk is of niet.

Een feit is, dat men er langzamerhand een soort gevoel voor gaat ontwikkelen zodra men probeert om zelf eens een film te synchroniseren. Als men er op let, kan men soms al afwijkingen waarnemen achter in grote bioscoopzalen, waar men helemaal achterin al vaak de vertraging kan waarnemen van het geluid, dat een bepaalde tijd nodig heeft om zich door de zaal voort te planten.....

In dit stadium denkt men niet licht over gelijkloop-afwijkingen. Aannemende dat men eventuele slip tussen band en meeneemrolletje verwaarloost, evenals de warmteuitzetting van het rolletje, benevens vuilafzetting er op en blijvende rek van de band; (z.g. „rekvrij“ geluidsband kan bij bandspelers met een stevig trekken-de opneemspoel nog flinke lengtevariatiës vertonen) dan heeft men altijd te maken met de normale uitzetting van band. Als deze bij 10 graden celsius 0,1% verschilt (een gebruikelijke waarde) dan betekent dit op een band van 180 meter (half uur speelduur bij  $9\frac{1}{2}$  cm/sec.) al een verschil van 18 cm, overeenkomende met bijna 2 seconden! In die tijd kan het slachtoffer al plat op de grond liggen terwijl het pistool van de moordenaar de knal nog moet geven.....

Vervolg op pag. 313



Projector P 800 van Siemens. Het geluid wordt opgenomen op een gescheiden magnetische filmband met perforatie, welke door dezelfde motor wordt aangedreven.

# NEONVOX

Nat'at wij ons in het maart-nummer bezig hebben gehouden met het geven van een uiteenzetting van alle wijzigingen, die in het NEONVOX-orgel zijn aangebracht en daarvan in datzelfde nummer de eerste drie delen geheel en nr. 4 slechts ten dele hebben behandeld, zullen we nu overgaan tot de behandeling van :

4. de voorversterker
5. de voorversterker (2)
6. het filter (1)

## DE VOORVERSTERKER

Om te beginnen nemen wij voor ons fig. 16 uit het NEONVOX-boek. — In deze figuur vinden we ook nog de vibrato-eenheid, welke ongewijzigd blijft.

De voorversterker ondergaat echter grote vereenvoudiging, terwijl de uitgang zeker zoveel geeft (1 V bij max. uitsturing).

De EF80 (hongerpentode) komt geheel te vervallen.

De in figuur 5 in het maart-nr getekende triode is de ene helft van een ECC82, terwijl de andere helft van deze buis nu wordt gebruikt voor deze voorversterker.

Dus ook de ECC83 is veranderd ten gunste van een ECC82.

De weerstand van 1 M $\Omega$  van het rooster naar het knooppunt van de beide kathods-weerstanden wordt eveneens aan massa gelegd, terwijl de kathode-weerstand nu één enkele weerstand van 2,7 k $\Omega$  wordt.

Van de anode van deze ECC82 wordt het signaal afgenomen via een C van 0,02  $\mu$ F en een potentiometer.

Om U het geheel duidelijk te maken volgt hier dan in figuur 6 de nieuwe voorversterker.

## FILTER I

Voor dit filter hebben we onze populaire pot.meters nodig, die we er steeds voor hebben gebruikt.

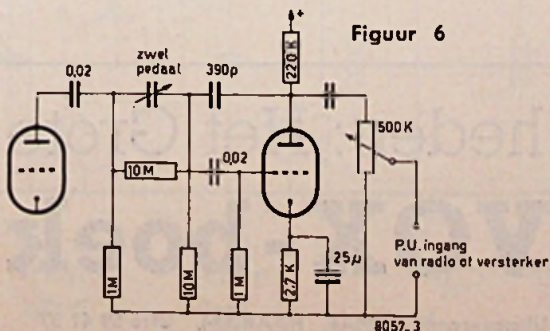
De waarde van de potentiometer in fig. 5, maart-nr, is echter wat gewijzigd en is nu ongeveer 15 k, dat wil zeggen: hij mag niet groter zijn dan 25 k $\Omega$  en niet kleiner dan 10 k $\Omega$ .

We willen er nogmaals op wijzen, dat de weerstand Rx in fig. 5 maart-nr. en nu herhaalt in figuur 7, bepalend is voor de klik. Wanneer we regelrecht uit de pot.meter naar het rooster zouden gaan naar het rooster, zou de klik enorm zijn. Met een weerstand van 100 k $\Omega$  of meer is echter niets meer te horen.

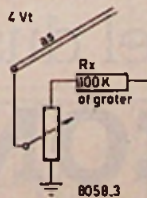
## FILTER II voor enkel klavier

Hierover kunnen we uitermate kort zijn. Voor dit filter kunnen we nu zonder enige verandering het filter uit het NEONVOX-boek gebruiken, t.w. figuur 25, blz. 34.

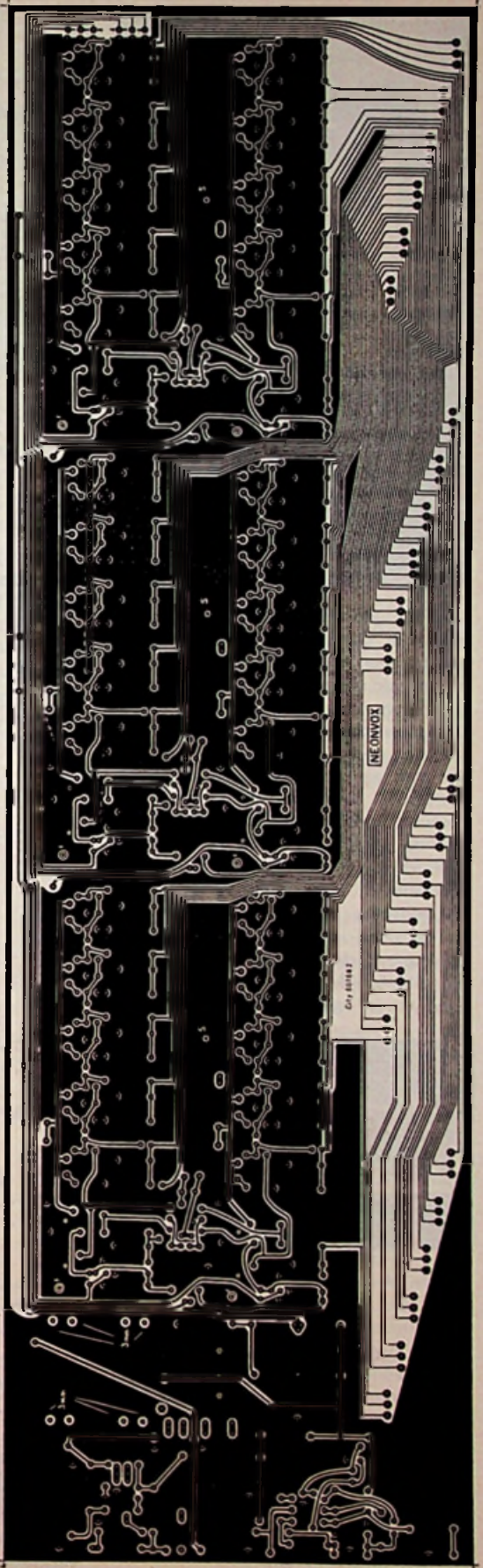
De bijbehorende voorversterker is figuur 28, pag. 38, maar nu alleen hetgeen zwart gedrukt is. De weerstanden in dit schema d'e daarin niet bepaald zijn, hebben een waarde gekregen van 25 k $\Omega$ . De X-, Y- en Z-as worden hieraan direct gekoppeld. Om U te overtuigen van de eenvoud van het orgel drukken wij hierbij een foto van de gedrukte schakeling af. Op de andere zijde van deze print staan de onderdelen aangegeven!



Figuur 6



Figuur 7



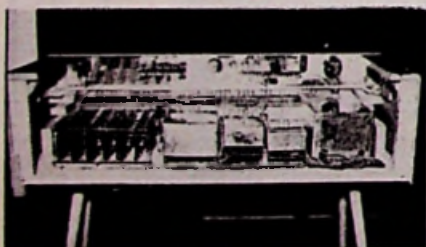


Nog te velen zijn de mening toegedaan, dat, om de „NEONVOX“ te kunnen bouwen, men gebruik zou moeten maken van de gedrukte schakeling met de bijbehorende bouwdoos.

De ras-zelfbouwer heeft dit echter zeker niet nodig.

Dat men aan de hand van het NEONVOX-boek een volwaardig orgel kan bouwen, bewijst nevenstaande brief met de bijbehorende foto's.

Natuurlijk gaat het met de print wel veel sneller, maar nodig is deze niet. De gedrukte schakeling is ontworpen en de doos is samengesteld voor de zwakkere radio-broeders, die de toch vrij uitgebreide schakeling niet tot een goed einde zouden brengen.



Op de schakelingen uit het NEONVOX-boek zijn verbeteringen aangebracht, gepubliceerd in het Maart-nr en op de vorige pagina, verbeteringen die van een wezenlijk belang zijn en het orgel kwalificeren als een hoog geklasseerd instrument. — Vanzelfsprekend is er voor de bouw geduld nodig.

Het klavier bijvoorbeeld is geen half uur werk en hoe meer: zorg U daaraan besteedt, hoe fraaier het uiterlijk zal worden; niet alleen het oor ook het oog wil gestreeld worden.

Aan de redactie van  
RADIO  
ELECTRONICA.

Geachte Redactie,

Ik heb de "NEONVOX" gebouwd en alle huisgenoten, inclusief ik zelf, beleven er een hoop plezier mee.

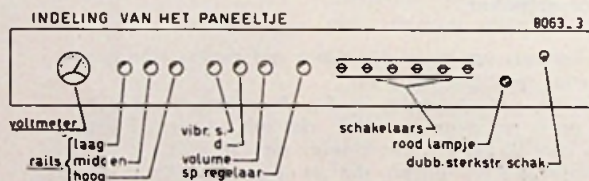
Ook het exterieur vindt men zonder uitzondering gezellig aandoen.

Ik doe hier een paar kiekjes bij in. Misschien vinden medebouwers de uitvoering ook wel aantrekkelijk.

Ik heb er nog geen filters ingebouwd, maar de voorbereiding, zoals de le voorversterker en de schakelaars die ik nodig denk te hebben, al wel uitgevoerd.

Daar de netspanning bij mij thuis nogal heel erg schommelt, heb ik in serie met het "delerhotel" een potentiometer van 50 kohm aangebracht waarmee ik, als er eens een toon uit de pas raakt, de 300 v spanning binnen de seconde kan corrigeren. Het metertje links geeft de spanning van het delerhotel aan.

Het opstaande gedeelte is een plaatje aluminium, waaroverheen grijs plastic is geplakt. Het hout is blank eiken.



De "blik" achter in het orgel lukte niet zo best, doordat de aluminiumkapjes uitstekend als spiegel fungeerden. Op het éne kiekje heb ik het spiegeleffect iets gereduceerd, maar het binnenwerk is toch ordelijker dan het op het prentje lijkt.

afz. F.P.van Hulle  
Schoolstraat 36  
S n e e k .

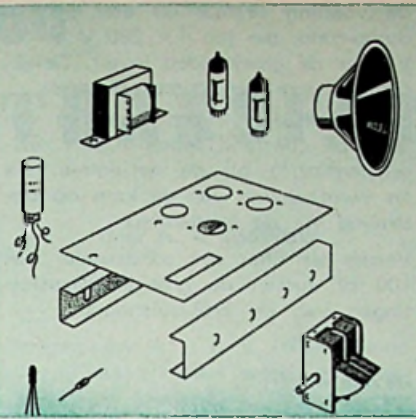
Met de meeste hoogachting,

tfn kt: 05150-2049  
thuis: 3711

Bestel dus heden: Het Grote  
**NEONVOX-boek**

Verkrijgbaar ad f5.— bij: Uitgeversmij WIMAR, HAARLEM, Giro 59 41 37





**TRIMZENDER m. EH2-EC2**  
**EXPERIMENTEERBORDJE**  
 voor transistors  
 Berekening van  
**VOEDINGSTRAFO's**  
 Krakende POT.METERS  
**EXCELLENT II**  
 Verbetering motortje  
 juni 1960

## TRIMZENDER uit goedkoop materiaal door A. P. N. A. DE GROOF arts te Haarlem

Het betreft hier een gemoduleerde trimzender, die het frequentiegebied van 100 tot 1500 kHz omvat. Hij werd samengesteld uit goedkoop dumpmateriaal en enkele, bij veel amateurs voorkomende onderdelen.

Hoewel het hier niet gaat om een laboratoriumapparaat met vele verfijningen, kan toch medegedeeld worden, dat de resultaten voor de amateur met niet al te hoge eisen, redelijk zijn.

**EIGENSCHAPPEN:** Eco-schakeling van de Amroh antennespoel 503 met een variabele duo-condensator van  $2 \times 500$  pF en een in de dump verkrijgbare EH2. De spoel moet een kleine ingreep ondergaan om geschikt te worden voor dit doel.

De originele aansluitingen van de 503 zijn als volgt: 1. antenne MG; 2. antenne LG; 4. aarde; 5. rooster HF-versterkerbuis; 6. verbindingspunt tussen de MG- en LG-wikkeling (zie fig. 2).

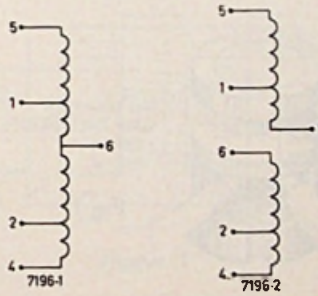


fig. 2

fig. 3

Indien men nu de verbinding tussen de beide wikkelingen bij punt 6 gaat scheiden, houdt men 2 gescheiden spelen over. Men legt dan het ondereinde van de bovenste spoel (MG-wikkeling) aan een soldeernetje, dat extra in de pertinax bodemplaat van de spoel wordt aangebracht. Dit punt noemen we nu: punt 7. De situatie is nu aldus geworden (zie figuur 3).

Men zal opmerken, dat de LG-wikkeling nu kleiner is geworden; immers in de originele spoel zijn bij LG-ontvangst beide wikkelingen in gebruik.

Het is gebleken, dat dit geen bezwaar oplevert. Immers, in stand I van de schakelaar S1 a b c, worden beide secties van de duo parallel aan dit deel van de spoel geschakeld. Het frequentiegebied in stand I varieert van 100 tot 400 kHz.

In stand II wordt één sectie van de duo gebruikt, parallel hieraan staat een condensator van ca 470 pF, zodat het frequentiegebied hier loopt van ca 375—500 kHz, waar binnen dan de meest voorkomende middenfrequenties vallen. Grote spreiding!

In stand III staat alleen de ene sectie van de duo parallel aan de MG-wikkeling; het frequentiegebied loopt hier van 500—1500 kHz.

In stand IV is de HF-oscillator uitgeschakeld.

Er werd afgezien van het aanbrengen van spoelen voor het opwekken van hogere frequenties, eensdeels omdat het iken nogal ingewikkeld is (althans met simpele middelen) anderdeels ook omdat andere instrumenten misschien beter geschikt zijn voor het

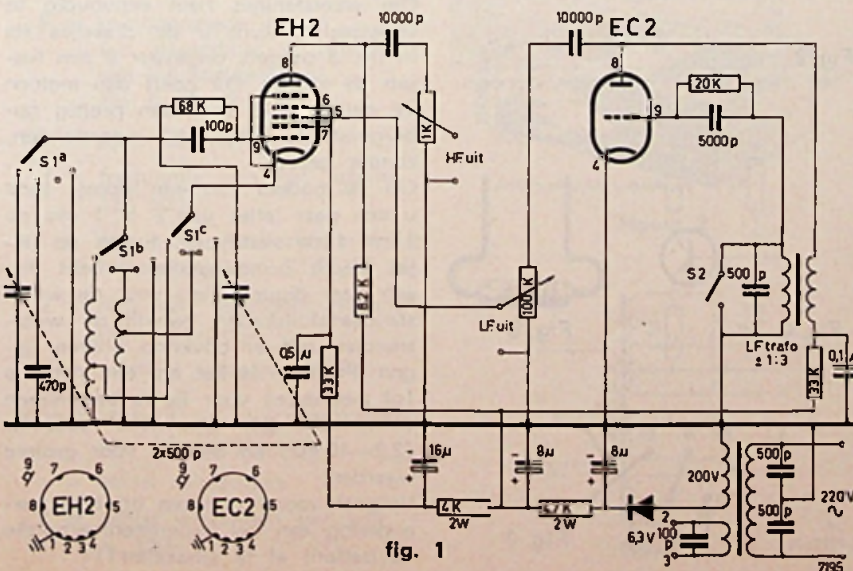


fig. 1

afregelen van apparaten, die op hoge frequenties werken.

Het HF-signaal wordt afgetapt uit de anodekring van de EH2; een potmeter (1 kΩ) dient als verzwakker en voldoet uitstekend. Er is geen „stappenverzwakker“ zangebracht.

Voor het opwekken van een LF-trilling wordt een EC2 (dump) gebruikt in combinatie met een oude LF-trafo (verhouding 1 : 3). Om een voor het gehoor aangename toon te verkrijgen, bleek het nodig te zijn om ca 2/3 van het kernblik te verwijderen.

De LF-modulatietrilling is uitschakelbaar met behulp van de kortsluitschakelaar S2. Door middel van 2 aansluitklemmen kan het LF-signaal ook als zodanig worden gebruikt.

De HF-trilling werd in de mengbuis via het mengrooster gemoduleerd.

De voeding bestaat uit een simpele dump-trafo, die sec.  $1 \times 200 \text{ V} + 6,3 \text{ V}$  voor de gloeidraden levert. Gelijksrichting door een dump-seleencel.

Bijzonderheid: 2 condensatoren van 5000 pF (bestand tegen 1000 V wisselspanning!) bij de net-entree. Dit ter vermindering van de kans op uitstraling via de lichtleiding.

Verder als filter een condensator van 100 pF tussen de gloeidraadaansluitingen van de EH2-buishouder.

### De bouw

Het geheel kan gebouwd worden op een willekeurig chassis. Voedingsdeel door metalen schotjes scheiden van de rest. Rooster- en anodeleidingen afschermen.

Pot.meters en de condensator van

10.000 pF, in de anodeleiding van de EH2, opsluiten in een metalen doosje, dat tegen de frontplaat (metaal) geschroefd wordt.

De condensator-aandrijving geschiedt via een vertraging (dump).

Het geheel is geplaatst in een blikken trommel, welke goed werd gesloten. Op de frontplaat werd een celluloid gradenboog gemonteerd. De wijzer is van plexiglas.

IJKING: Dit werd gedaan met de zogenaamde interferentie-methode met als hulpmiddel een goed afgeregeld toestel. Deze methode is in ~~de~~ en in diverse boekwerken uitvoerig beschreven, zodat hierop niet nader ingegaan wordt.

Al met al is deze trimzender een uiterst goedkoop en zeer bruikbaar apparaat geworden!

## Hulpbordje voor het experimenteren met transistors

door W. J. M. RECKMAN

„Trix“ (modelspoor) heeft een verdeelplaat met 10 drukklemmen, die met een kleine verandering prachtig gebruikt kan worden voor transistorproeven.

De maat is  $50 \times 27 \text{ mm}$  fiber of prespaan en al met al ca 10 mm hoog; aardig passend bij mica draaicondensatoren, aansluitstrips en entrees.

De drukklemmen kunnen elk 2 draden geklemd houden. Vijf zijn er met een rood kopje en vijf met een blauw kopje. Ze zijn echter 5 aan 5 onderaan doorverbonden op een strip. Die strip moeten we met een klein zaagje even doorzagen. Daardoor hebben we 10 afzonderlijke klemmen.

Twee kleine gaatjes in het isolatiemateriaal geven gelegenheid voor provisorische- of vaste montage.

In de Trix-catalogus staat het onder nr 735 vermeld.

Vaste aansluitingen, die we voor elk schema nodig hebben, geven we aan de onderkant gesoldeerde aansluitdraadjes. Verwisselbare elementen, zoals weerstandjes, transistors, eventueel diodes en condensatoren, kunnen we nu snel en afdoende verwisselen en worden volledig in tact gehouden, wat bij solderen niet het geval is.

Het staat u natuurlijk vrij om de batterij-elco en eventueel die over de emitter-weerstand reeds vast aan te sluiten.

Neem bij schema 4 als richtlijn  $R_e = 0,1 \times$  batterijspanning gedeeld door

de collectorstroom ( $0,1 \text{ Vbat} : 1c$ );  $R_s = 10 \times R_e$ ;  $R_b = 1 \text{ à } 4 \times R_s$ .

Fig. 1 is een schetsje van een klem met twee ingestoken draden. Fig. 2



Fig. 1.

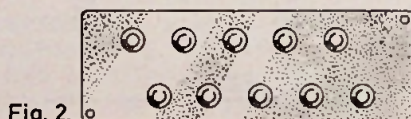


Fig. 2. TRIX VERDEELPLAAT N° 735 MET 10 DRUKKLEMMEN

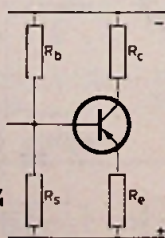


Fig. 4

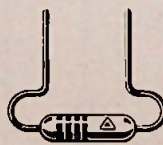


Fig. 5

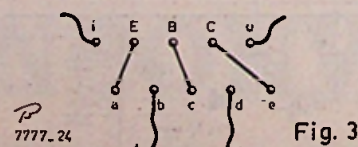


Fig. 3

geeft het gehele bordje weer. In fig 3 één van de mogelijkheden

Aan de „IN“-klem „i“ en de „UIT“-klem „u“ zijn van onderen soepele draadjes gesoldeerd. Dat is ook gebeurd aan de +klem „b“ en aan de —klem d. Aan E, B en C wordt de transistor ingeklemd. Van onderen is E met a doorverbonden, B met c en C met e (solderen).

Voor het meest gebruikte schema komt Re tussen a en b; Rs tussen b en c; Rb tussen c en d; Rc tussen d en e. Voor de ingang van dit schema wordt snoertje i in het overgebleven klemmaatje van B gestoken, voor de uitgang het u-snoertje in C. Eventueel zou inplaats hiervan tussen B en i de ingangselco, serieweerstand, diode of zoiets kunnen komen. Trafo-aansluitingen, spoelen en zo, het is allemaal heel gemakkelijk te variëren. Figuur 4 geeft het schema.

Om weerstandjes heel eenvoudig te verwisselen, kunt u de draadjes als in fig. 5 buigen; ongeveer 9 mm tussen de einden. Dit geeft dan meteen de gelegenheid voor een prettig opbergsysteem voor de weerstanden, zonder zoek.

Op de bodem van een doosje lijmt u een paar latjes van  $2 \times 1 \text{ cm}$ , de 1 cm zijde vastlijmen, tussen de latjes  $1\frac{1}{2}$  à 2 mm spatie. U hebt dan een paar dipperrichels voor de weerstandaansluitdraden, terwijl de weerstandjes zelf er bovenop blijven liggen. Praktisch is het om een richeltje (of meerdere) voor Re te bestemmen ( $470\text{—}1800 \Omega$ ); één richel voor Rc ( $2,2\text{—}10 \text{ k}\Omega$ ) en de rest voor grotere waarden.

Vergeet vooral niet om bij elke verandering aan uw experimenteerbordje de batterij af te schakelen!!!

# Berekening van

# VOEDINGSTRANSFORMATOREN

Daar voor het berekenen van een transformator enige kennis van de werking wel gewenst is, zal dit eerst even beknopt worden behandeld.

Een trafo bestaat in principe uit een ijzern kern (gelamelleerd = in platen, dus niet massief) met daarom heen twee wikkelingen van geïsoleerd koperdraad, n.l. een primaire- en een secundaire wikkeling (zie figuur 1).

Wordt op de primaire wikkeling een wisselspanning aangesloten, dan wordt in de kern een magnetisch veld opgebouwd. Dit veld bouwt op zijn beurt weer een wisselspanning in de secundaire wikkeling op.

Nu is het vermogen, dat aan de primaire zijde wordt toegevoegd, niet hetzelfde als aan de secundaire zijde.

Dit komt omdat er energie-verliezen (zowel in de kern als in de koperdraden) optreden. Zouden nu de primaire- en de secundaire wikkeling een gelijk aantal windingen hebben, dan zou de secundaire spanning bijna gelijk zijn aan de primaire spanning.

Geven we nu bijv. de sec. wikkeling meer windingen dan de primaire, dan wordt de secundaire spanning hoger.

Om nu de aantallen van deze windingen, alsmede de grootte van de kern te berekenen, zijn enige formules nodig, waarvan eerst de betekenis van de gebruikte letters zal worden toegelicht.

$S$  = kerndoorsnede in  $\text{cm}^2$   
(= stapeldikte  $\times$  breedte van het middenbeen)  
Zie figuur 2

$W_s$  = secundair vermogen

$f$  = frequentie van het lichtnet (50 Hz).

$W_p$  =  $W_s$  + ijzerverliezen in kern; meestal is  $W_p = 1,25 \times W_s$ .

$I_s$  = som der secundaire stromen;  
 $I_s = I_1 + I_2 + I_3$ ;

$I_p$  = primaire stroom ( $W_p/E_p$ ).

Stroomdichtheid = stroomsterkte per  $\text{mm}^2$  draaddoorsnede.

$n$  = aantal windingen;

$Z$  = aantal windingen per volt (=  $f/S$ )

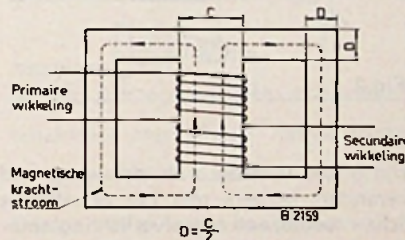
door A. J. RISSEEUW

Draadoppervlak =  $n \times (\text{diam. koperdraad})^2$  ( $\pi/4$  wordt achterwege gelaten).

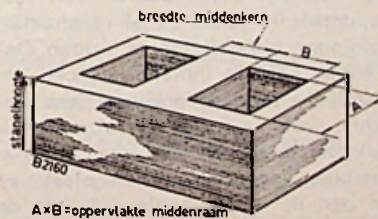
Als voorbeeld zal nu een voedings-transformator voor een versterker berekend worden, waarbij eerst de formules zijn opgeschreven met daarachter de getalwaarden.

De gegeven waarden zijn:  $E_p = 220$  volt,  $f = 50$  Hz (zie fig. 3) terwijl secundair de volgende spanningen aanwezig moeten zijn:

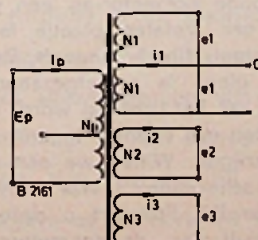
$e_1 = 300$  V; deze spanning moet 2X maal aanwezig zijn, indien een duo-diode als gelijkrichting gebruikt wordt;



Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3

$$\begin{aligned} i_1 &= 0,08 \text{ A} & i_2 &= 2 \text{ A;} \\ e_2 &= 6,3 \text{ volt;} & e_3 &= 4 \text{ volt;} \\ & & i_3 &= 3 \text{ A.} \end{aligned}$$

Sec. vermogen  $W_3 = :$

$$\begin{aligned} e_1 \times i_1 &= 300 \times 0,08 = 24 \text{ VA} \\ e_2 \times i_2 &= 6,3 \times 2 = 12,6 \text{ VA} \\ e_3 \times i_3 &= 4 \times 3 = 12 \text{ VA} \end{aligned}$$

Totaal : 48,6 VA

$$W_p = 1,25;$$

$$W_3 = 1,25 \times 48,6 = 61 \text{ VA};$$

$$I_p = W_p/E_p = 61/220 = 0,28 \text{ A};$$

$$S = 1,25 \sqrt{W_p} = 1,25 \sqrt{61} = 9,85 \text{ cm}^2 \text{ (bijv. } 30 \times 33 \text{ mm)}$$

$$Z = f/S = 50/9,85 = 5,1$$

$$n_p = \text{aantal primaire windingen} = Z \times E_p = 5,1 \times 220 = 1120$$

$$n_1 = \text{aantal secundaire windingen} = Z \times e_1 = 5,1 \times 300 = 1530 \text{ (2X)}$$

$$n_2 = \text{aantal secundaire windingen} = Z \times e_2 = 5,1 \times 6,3 = 32$$

$$n_3 = \text{aantal secundaire windingen} = Z \times e_3 = 5,1 \times 4 = 20$$

Om het warmteverlies in de koperdraden te compenseren, worden de waarden van  $n_1$ ,  $n_2$  en  $n_3$  met 10% verhoogd en worden dan resp. 1630 (2X), 35 en 22 windingen.

Omdat de draaddoorsnede van het geëmailleerde koperdraad varieert met de stroomsterkte, kan gebruik worden gemaakt van tabel 1 (met draaddoorsnede en de daarbij toelaatbare

TABEL 1

diam. in mm	stroom in A	diam. in mm	stroom in A
0,1	0,02	0,8	1,00
0,15	0,04	0,9	1,3
0,2	0,06	1,0	1,6
0,25	0,1	1,1	2,0
0,3	0,14	1,2	2,3
0,4	0,25	1,3	2,7
0,5	0,4	1,4	3,1
0,6	0,57	1,5	3,5
0,7	0,77		

stroomsterkte (stroomdichth. 2 A/mm<sup>2</sup>)

Ir dit rekenvoorbeeld is dus

$n_p$  de diam. 0,40 mm ( $i_p = 0,26$  A)

$n_1$  de diam. 0,28 mm ( $i_1 = 0,08$  A)

$n_2$  de diam. 1,1 mm ( $i_2 = 2$  A)

$n_3$  de diam. 1,4 mm ( $i_3 = 3$  A)

Het draadoppervlak is

$n_p \times (0,40)^2 \quad 1120 \times 0,16 = 1,8 \text{ cm}^2$

$n_1 \times (0,25)^2 \quad 3360 \times 0,0625 = 2,06 \text{ cm}^2$

$n_2 \times (1,1)^2 \quad 35 \times 1,21 = 0,42 \text{ cm}^2$

$n_3 \times (1,4)^2 \quad 22 \times 1,96 = 0,43 \text{ cm}^2$

Totaal 4,71 cm<sup>2</sup>

Voor isolatie nemen we 4,3 cm<sup>2</sup>, zodat de oppervlakte van het wikkelraam 9 cm<sup>2</sup> wordt.

Indien het gewenst is om een aftakking voor 125 V aan de primaire zijde te hebben, wordt op het 125/220 deel van de primaire wikkeling een aftakking gemaakt. In dit geval dus na: 125/220  $\times$  1120 = 650 windingen.

Alleen  $i_p$  wordt dan groter, dus dikker draad. De kern kan worden verkregen uit dumpmateriaal.

Bovenstaande formules gelden eveneens voor verhuistransformatoren.

## Verbetering Hi-Fi-microfoon

door G. RADEMAKER - Ermelo

Veel is er geëxperimenteerd met de HIFI-microfoon met statische luidspreker, type LSH 85 (zie *RE* oktober 1957, blz. 675), zonder dat hieruit een echt bedrijfszekere hifi-microfoon ontstond. Meestal werkte hij prima, maar soms echter, bij voorkeur op kritieke momenten, produceerde hij een geweldig gekraak, hetgeen min of meer onplezierig was.

Er werd ontdekt, dat dit gekraak veroorzaakt werd door het niet stil liggen van het metalen vliesje onder de geperforeerde stalen plaat. Dit euvel is nu verholpen door de luidspreker in de hierbij getekende schakeling op te nemen.

Zoals u op het schema'tje ziet, ligt de stalen plaat via een weerstand van 5 M $\Omega$  aan de hoogspanning en voor wisselstroom, d.m.v. een condensator van 0,1  $\mu$ F aan aarde. De tweede plaat (het dunne metalen vliesje) ligt direkt aan het rooster.

Mocht er in de aldus geschakelde luidspreker (of beter gezegd microfoon) door één of andere oorzaak eens sluiting optreden, dan kan dat geen funeste gevolgen hebben voor de buis (te hoge roosterstroom!) omdat de hoge weerstand van 5 M $\Omega$  tussen microfoon en hoogspanning zit. Ondanks deze hoge weerstand staat de plaat aan de voorzijde natuurlijk onder spanning, maar dat is weer niet zo'n groot bezwaar, daar hij door de zwarte lak reeds redelijk is geïsoleerd. Bovendien kan een stukje plastic horregas of iets dergelijks voor afdoende isolatie zorgen.

Wat de afwerking betreft nog het volgende: De verbeterde microfoon is nu ondergebracht in een Philips fietskoplamp. Op de plaats waar voorheen de reflector zat, zit nu de microfoon, vastgezet met dezelfde beugeltjes. Op de plaats van het verklikkertje zit nu de volumeregelaar. Alles past, alsof het er voor gemaakt is!

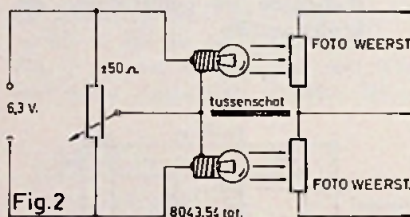


door J. VERMEER

Velen van u kennen die ellende wel; zowel HF- als LF-regelaars hebben vaak de onprettige gewoonte om van tijd tot tijd hinderlijk te kraken of te ruisen. Sommige regelaars kraken zelfs al als ze slechts een paar maanden oud zijn.

Zo ook bij mij en ik dacht vaak, als daar nu eens iets op te vinden was! De moeilijkheid zit hem n.l. hierin, dat altijd het glijcontact, welke over het weerstandmateriaal loopt, op één of andere wijze geen goed, dus een krakerig contact maakt waardoor dit kraken of ruisen ontstaat. Hoe komen we nu van dit glijcontact af?

Op zekere dag besloot ik eens gebruik te maken van de bekende fotoweerstanden, die voor de prijs van f 1.75 in de handel verkrijgbaar zijn. Deze weerstanden gedragen zich in het donker als ca 10 M $\Omega$  en bij daglicht zo ongeveer als 500—1000  $\Omega$ . Wat was nu eenvoudiger dan deze weerstand op te nemen in de kathode van een buis, die ik wilde regelen of b.v. als lekweerstand die regelbaar moet



zijn? De waarde van de weerstand verandert immers met het opvallende licht, welnu, een schaalverlichtinglampje ervoor geplaatst en dit lampje regelen met een ervoor geschakelde draadgewonden weerstand.

*RE* is een blad, waarin men niet alle details in schema's of constructietekeningen behoeft toe te lichten. Onze lezers hebben initiatief genoeg om zichzelf te redden teneinde deze gedachte voor elk geval afzonderlijk bruikbaar te maken. Een paar tips zijn misschien nog wel op hun plaats en dan ben ik verder benieuwd, wat de lezers nog zullen bedenken om dit principe te benutten.

We kunnen het licht ook regelen door op een oude potmeter-as, een pertinax- of een metalen plaatje te bevestigen, zoals fig. 1 aangeeft. De gearceerde gleuf is er uitgezaagd en hiermede kan het licht dat wordt doorgelaten, een min of meer logaritmisch verloop krijgen. Willen we een echte potmeter-schakeling? Wat denkt u van figuur 2? Probeer u deze tips eens. U zult zien, de potmeters kraken nooit en te nimmer!

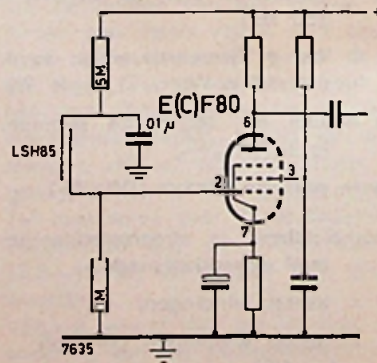
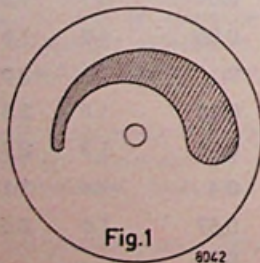
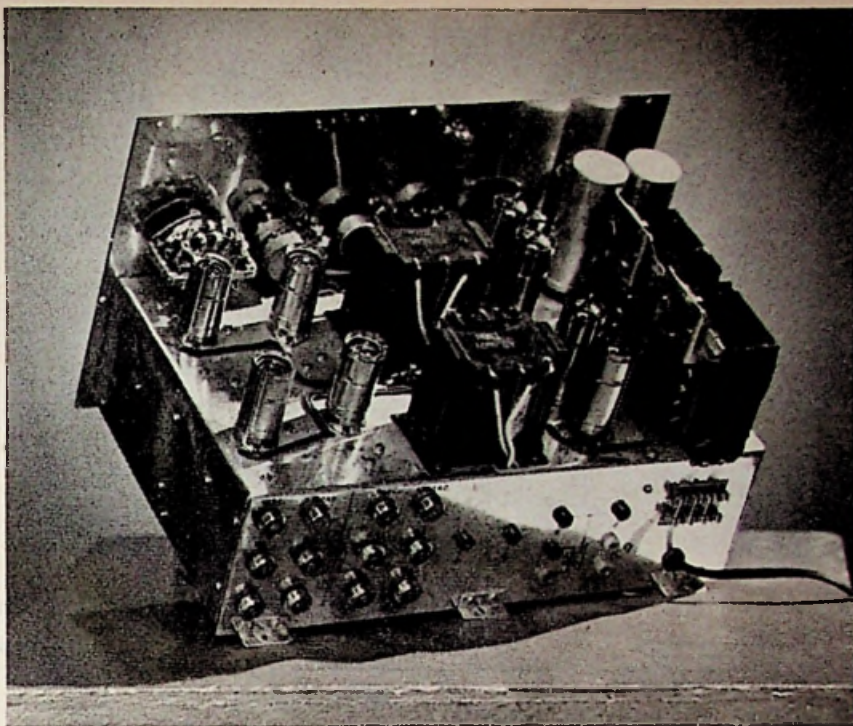


Fig.1

# EC CEL LENT II

door  
JULES ASSELBERGHS  
Antwerpen W.



Bovenstaande foto geeft een buitengewoon goed overzicht van de opbouw van deze kwaliteitsversterker

Ongeveer 3 maanden na publicatie bouwde ik een mono-stereoversterker volgens het „Excellent-principe”. (Zie ~~RE~~ oktober 1959). De uitslag is werkelijk excellent en voldoet ten zeerste.

De ingang heeft 5 kanalen :

1 kanaal voor p.u. Goldring 600 mono, LS en 78 toeren - of Goldring 700, stereo op Lenco platenspeeler L70, 4 snelh. Men kan ook de Elac-, Philips- of General Electric elementen gebruiken, allen met variable reluctance.

1 kanaal voor een gevoelige dynamische microfoon;

2 radio-ingangen - AM of FM:

1 bandweergave-ingang, voor de door mij gebruikte Grundig TM60 stereo (men moet bij gebruik van een andere recorder dus gaan aanpassen).

Indien de signalen der laatste 3 kanalen te sterk zijn, kan men een passende weerstand in serie plaatsen tot de juiste sterkte is verkregen.

Verder is toegepast een mono/stereoschakelaar met allerlei mogelijkheden en een soepele balansschakeling.

Daarna volgt een bandopname uitgang. (Weerstand eveneens aanpassen aan gebruikte recorder).

Voor elk kanaal is apart een goede hoog- en laagregeling aanwezig. Door het ene kanaal alleen hoog en het andere alleen hoog te regelen, verkrijgt men bij monorale weergave een soort pseudo stereo-effect hetgeen de weergave ten goede komt.

Het ruisfilter is uit plaatsruimte-overwegingen eenvoudig gehouden en wordt alleen gebruikt als er ruis of vervorming in het signaal aanwezig is (in het bijzonder bij AM radio-weergave of bij oude 78 toeren platen). Volumeregeling is normaal en

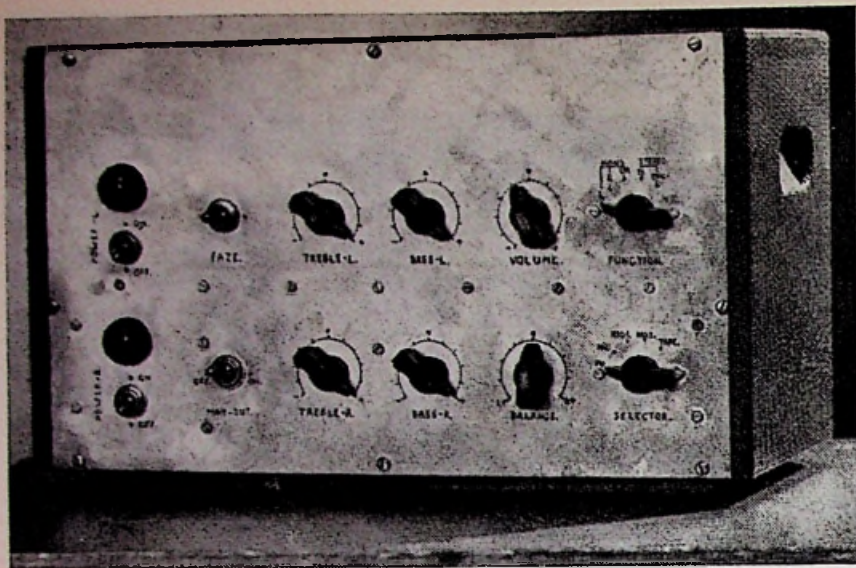
werd juist vóór de eindtrap geplaatst om geen invloed uit te oefenen op de sterkte van het bandopname-uitgangssignaal.

De eindtrap (met 2X ECL82) verschilt weinig met die uit het oktober-nr '57.

Het verbruik is ca 65 mA. De uitgangstrafos zijn van Philips: AD9009, sec. 7  $\Omega$ . Voeding voor elk kanaal afzonderlijk; dit betekent winst aan plaatsruimte (kleinere voedingsorganen) en een aanzienlijke bezuiniging van het stroomverbruik. De voedingstraf is speciaal voor dit ontwerp gewikkeld om hem zo klein mogelijk te houden.

Voor monorale weergave van gewone gramfoonplaten, AM-FM radio, als ook voor monorale bandweergave is één enkel kanaal ruim voldoende.

Het is dus alleen voor de stereoplaten



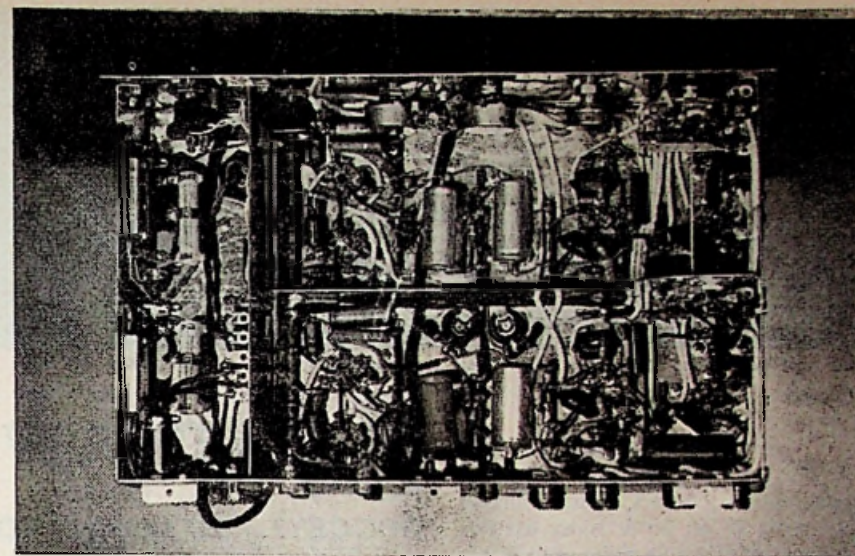
alsook voor de weergave van mono-opnamen in zeer grote ruimten, dat men de 2 kanalen nodig heeft. Men heeft dus voor monorale weergave een Excellent versterker, die veel beter is dan de gewone stereoversterkertjes met 2 of 3 buisjes, die zozeer worden aangeprezen.

De afmetingen van het chassis waarop werd gebouwd, is breed 34 cm, hoog 10 cm en diep 21 cm. De afme-

tingen van het voorpaneel zijn: breed 35,5 cm, hoog 21,5 cm.

Al de weerstanden zijn van het ruisvrije type, zoveel mogelijk 5% en het liefst twee-aan-twee aan elkaar gelijk (doormeten met een gevoelige meter bij aankoop).

De papiercondensatoren zijn van Philips, polyester, 400 volt (klein!). Zij moeten 400 V werkspanning hebben, omdat, wanneer men niet met een se-



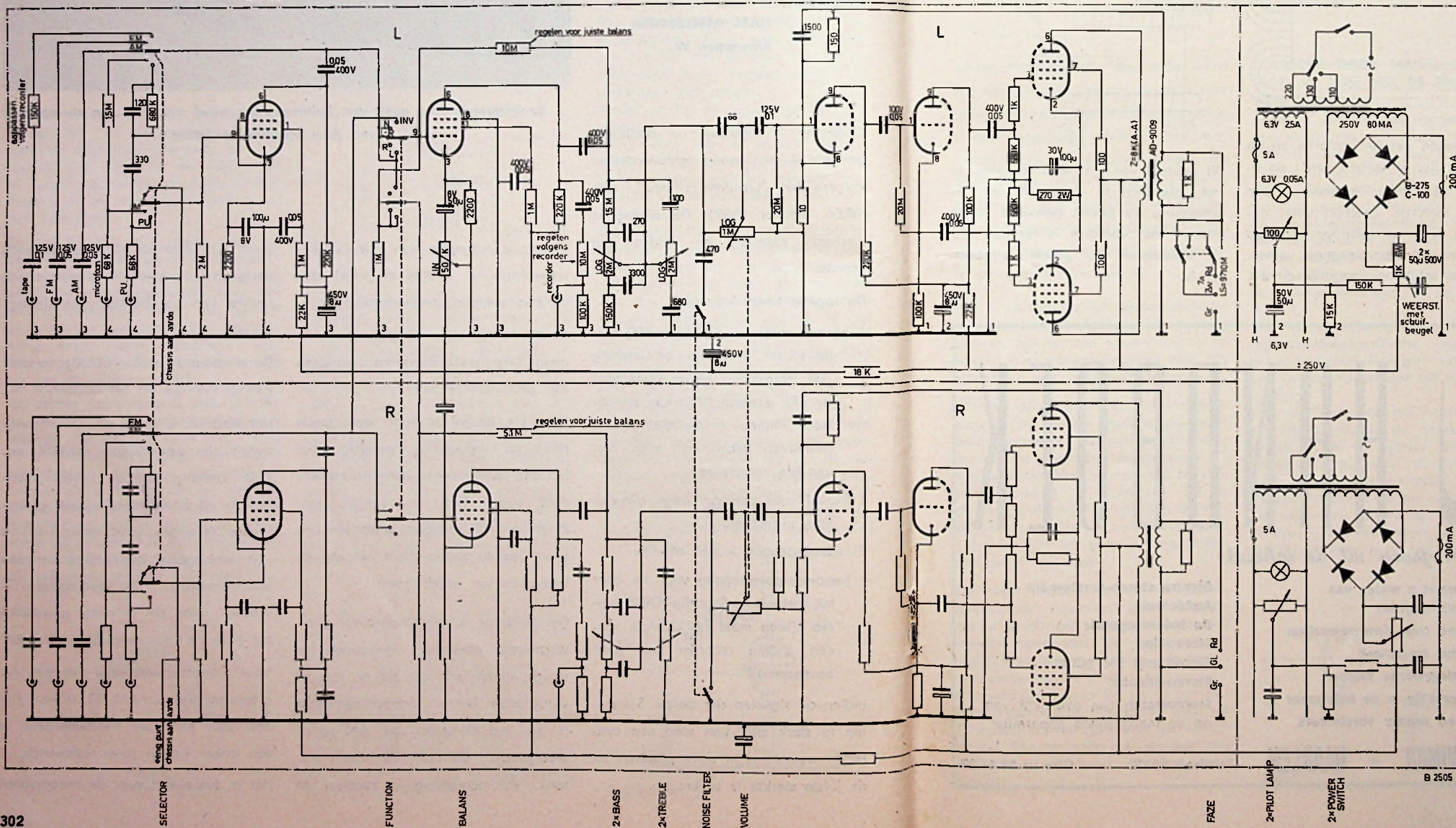
EF86

EF86

EC(L) 82-1

EC(L)82-2

E(C)L 82-1  
E(C)L 82-2



leengelijkrichter werkt, bij het aanzetten een spanning van 375 volt ontstaat, die op al de condensatoren overgebracht wordt zolang er geen stroom loopt. Als er wel stroom loopt, zakt de spanning tot een normale waarde. Al de andere condensatoren zijn keramisch.

Het schuif-contact der ontbrommers werd gebracht op +22 V (spanning hoger dan de kathoden) teneinde volledige „ontbromming" te verkrijgen, waartoe ook de gloeidraden boven het chassis werden gelegd.

Afgeschermd kabels zijn geïsoleerd en maken nergens contact met het chassis. De massa-leiding wordt slechts op één plaats per kanaal met het chassis verbonden (1e buis EF86).

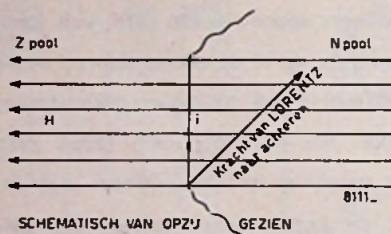
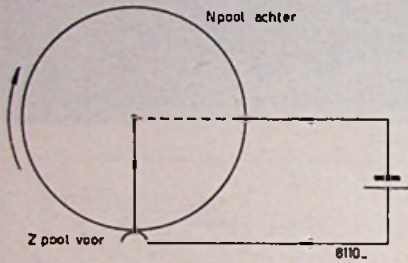
Dit was in het kort de opvatting van deze versterker. Het is echt geen beginnelingenwerk; men moet reeds het één en ander gebouwd hebben en wat metaalbewerking gewoon zijn om tot een goed resultaat te komen. Het ontwerp is zeker de moeite van het bouwen waard!

# VERBETERINGEN van het MOTORTJE

door A. MEDDENS jr - De Rijp (N.H.)

besproken in Radio Electronica van Juni 1960, blz. 413

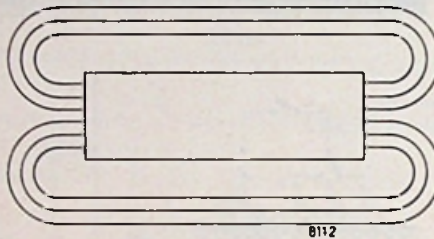
Bij een koperen wielkje voert men de stroom in via de as en neemt men deze af via een sleepcontact aan de buitenzijde van het wielkje. Plaatst men nu dit wielkje in een magnetisch veld zo, dat het veld loodrecht op het wielkje staat, dan zal dit gaan draaien.



Dit volgt uit de Lorentzkracht: Draai

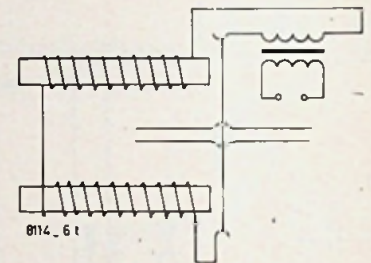
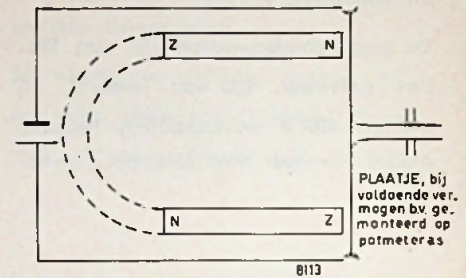
i naar H, volgens de kleinste hoek; volgens de kurkentrekker-regel is de Lorentzkracht dan van ons af, waardoor het wielkje gaat draaien.

Iets dergelijks zou dus mogelijk zijn tussen de polen van een hoefijzermagneet. Het is echter zeker zo eenvoudig het wielkje bijna tegen een staafmagneet te houden; immers, hoe dichterbij hoe meer het veld nog homogeen is.



Het vermogen van het motortje en de snelheid zullen afhangen van  $i$  en  $H$ . Met een permanente magneet is een dergelijk motortje geschikt voor gelijkstroom. Voor wisselstroom gaat dit ook als we een electromagneet nemen. Het is natuurlijk ook mogelijk dit 2X

te doen en dan de stroom niet via de as maar via een sleepcontact boven aan te voeren.



Bij gebruik van een electromagneet is het misschien te proberen om de schakeling als boven getekend uit te voeren. Het voordeel is hiervan, dat de stroombron niet geheel kortgesloten is.

# STEREO HANDBOEK

PRIJS 2.=-

MEER DAN 50 FIGUREN,  
WAARONDER OVERZICHT-  
SCHEMA'S EN FRAAIE  
BOUWTEKENINGEN!

*Een greep uit de inhoud:*

Dit moet u weten van  
de stereogroef  
Stereo over één balanstrap  
Stereo meetplaat  
Geïntegreerde stereo  
De praktijk in de huiskamer  
Stereo zonder versterkers

Diverse stereo-versterkers  
Ambiofonie  
De balansregelaar  
Stereo-tips  
Stereo met 2X ECL80  
Stereo-adaptor  
Stereomarkt: Een overzicht van  
op de markt zijnde apparatuur

Verkrijgbaar bij:

UITGEVERSMIJ WIMAR - HAARLEM

Telefoon 60052

Giro-nr 59.41.37



## BREEDBAND-VERSTERKERS met identieke, gecorrigeerde trappen

door Ing. J. ROORDA

In de PI-bijlage van mei 1959 werd de theorie van breedband-versterkers met  $n$  identieke weerstand-gekoppelde trappen besproken. Daarbij werd aangegeven, van welk groot belang de bandbreedte van elk der trappen is op de maximaal bereikbare versterking bij een gegeven bandbreedte, resp. op de maximaal bereikbare bandbreedte bij gegeven versterking.

Het is nu bekend, dat de bandbreedte van een weerstandgekoppelde versterkertrap, zonder aan versterking in te boeten, kan worden vergroot door het toepassen van correctiemiddelen.

Worden dan  $n$  identieke gecorrigeerde trappen in cascade geschakeld, dan geldt voor een dergelijke versterker in principe de in het aangehaalde artikel ontwikkelde theorie, mits de correctie zodanig is uitgevoerd, dat in de frequentiecarakteristiek van de versterkertrappen geen pieken optreden (m.a.w. mits er geen resonantieverschijnselen optreden).

De voor ongecorrigeerde weerstandgekoppelde versterkertrappen afgeleide uitdrukkingen kunnen echter niet zonder meer voor de gecorrigeerde worden toegepast, daar in het laatstgenoemde geval in de regel een ander verband tussen  $B_n$  en  $B_1$  zal bestaan, dan wordt uitgedrukt door de formules (2) en (5) van het vorige artikel. Eén en ander zal worden toegelicht aan de hand van een voorbeeld.

### CORRECTIE DOOR MIDDEL VAN EEN SPOEL IN SERIE MET DE ANODE-WEERSTAND

Wordt in serie met de anodeweerstand een spoel met zelfinductie  $L$  geschakeld, dan komt dat in het vervangingsschema volgens fig. 2 van het vorige artikel daarin tot uiting, dat die zelfinductie praktisch in serie staat met de vervangingweerstand  $R$ , omdat die weerstand in de regel zeer klein is ten opzichte van de inwendige weerstand van de volgende buis en de ingangsweerstand van de volgende buis.

Voor de onderhavige schakeling komt het vervangingsschema, waarop de bandbreedteberekeningen zullen worden gebaseerd, er dus uit te zien als in figuur 1.

Voor de frequentie nul heeft de anodekring-impedantie de waarde  $R$ .

Wordt nu de eis gesteld, dat bij toenemende frequentie de versterking geen pieken mag vertonen, dan moet de zelfinductie  $L$  zo ten opzichte van de weerstand  $R$  en de capaciteit  $C$  worden gedimensioneerd, dat de anodekring-impedantie bij toenemende fre-

quentie steeds kleiner wordt (zoals ook het geval is bij de RC-combinatie die in het vorige artikel is behandeld).

Als het verband tussen  $L$ ,  $C$  en  $R$  wordt vastgelegd door  $L = mCR^2$ , waarin  $m$  een constante is, dan zal in de eerste plaats moeten worden onderzocht, hoe groot  $m$  mag zijn, opdat nog aan de gestelde eis wordt voldaan.

Bij de schakeling volgens fig. 1 is de anodekring-impedantie:

$$Z = \frac{R + j\omega L}{1 - \omega^2 LC + j\omega CR}$$

Met  $L = mCR^2$  en  $x = \omega CR$ , volgt hieruit:

$$Z = R \frac{1 + jmx}{1 - mx^2 + jx}$$

De absolute waarde (modulus) van  $Z$ , die moet worden gebruikt voor de berekening van de versterking bedraagt derhalve:

$$|Z| = R \frac{\sqrt{1 + m^2 x^2}}{\sqrt{(1 - mx^2)^2 + x^2}}$$

Het in de noemer voorkomende minteken wijst er op, dat er een gebied van waarden van  $x$  kan bestaan, waarin de noemer een kleinere waarde heeft dan in de resterende gebieden.

Met andere woorden: er kan een frequentiegebied bestaan, waarin  $Z$  een min of meer uitgesproken piek vertoont, een piek, die onder omstandigheden ook wel eens groter dan  $R$  kan zijn. Dat moet volgens de gestelde eis ten enenmale worden vermeden en dat kan alleen door voor  $m$  een geschikte waarde te kiezen.

Een inzicht omtrent de keuze van  $m$  kan worden verkregen door de noemer (of liever het kwadraat van de noemer) op de volgende wijze om te werken.

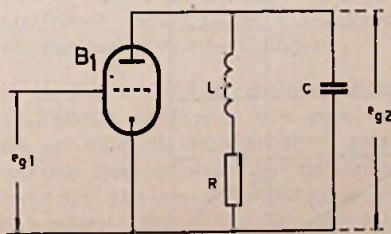


Fig.1



$$(1 - m x^2)^2 + x^2 =$$

$$1 - 2m x^2 + m^2 x^4 + x^2 =$$

$$1 + 2m x^2 + m^2 x^4 - 4m x^2 + x^2$$

$$= (1 + m x^2)^2 + (1 - 4m) x^2$$

De laatste vorm toont duidelijk, dat het minteken uit de noemer verdwijnt als voor m een zodanige waarde gekozen wordt, dat  $4m \leq 1$  is.

De grenswaarde van m waarbij Z nog net aan de gestelde voorwaarde voldoet, is  $m = 0,25$ . Deze waarde verdient ook de voorkeur, omdat Z dan voor alle frequenties de hoogst bereikbare waarde binnen de gestelde grenzen heeft. <sup>1)</sup>

Met de maximum toelaatbare waarde van m wordt dan voor Z gevonden:

$$Z = \frac{R \sqrt{16+x^2}}{4+x^2}$$

waaruit blijkt, dat Z met toenemende waarden van x, dus met toenemende frequentie steeds kleiner wordt. Voor de versterking A1 van de 1-traps versterker volgens fig. 1 wordt dus gevonden:

$$A_1 = SR \frac{\sqrt{16+x^2}}{4+x^2} \dots\dots(1)$$

De waarde van x, waarbij de versterking tot  $\frac{1}{2}\sqrt{2}$  van het maximum is gedaald, blijkt  $\sqrt{2}$  te zijn, zodat de bandbreedte van 1 trap in dit geval is:

$$B_1 = \frac{\sqrt{2}}{2\pi RC} \dots\dots\dots(2)$$

Door de genomen correctiemaatregel wordt de bandbreedte van elke trap dus met een factor  $\sqrt{2} = 1,41$  vergroot, dat is ruim 40%. Omgekeerd kan dus ook worden gezegd, dat de

<sup>1)</sup> Zie ook: J. Roorda, „Versterkertrap met monotoon stijgende sprongkarakteristiek“, Tijdschrift NRG, nov. 1955, waar op andere gronden ook de grenswaarde  $m = 0,25$  wordt afgeleid.

correctie bij gelijkblijvende bandbreedte een vergroting van de versterking met ruim 40% mogelijk maakt. De bandbreedte Bn van een n-trapsversterker, waarvan elke trap een bandbreedte B1 heeft, is ook nu natuurlijk weer kleiner dan B1, maar verloopt volgens een andere wet dan uitgedrukt door formule (5) van het vorige artikel. Immers nu geldt voor een versterker met n identieke trappen:

$$A_n = S^n R^n \left( \frac{\sqrt{16+x^2}}{4+x^2} \right)^n$$

waaruit volgt, dat de versterking tot  $\frac{1}{2}\sqrt{2}$  van de maximum waarde is gedaald voor die waarde van x, die voldoet aan

$$\left( \frac{\sqrt{16+x^2}}{4+x^2} \right) = 1/\sqrt{2} \text{ of:}$$

$$(16+x^2) \sqrt{2} = (4+x^2)^2$$

Voor x wordt dan een niet erg gemakkelijk hanteerbare functie van n gevonden.

Daarom is hier een andere weg gevolgd dan de in het vorige artikel besproken benaderingsmethode.

Er wordt n.l. gesteld:

$$B_n = B_1 f(n),$$

en voor een aantal waarden van n wordt Bn en f(n) berekend. Met de gevonden waarden van f(n) wordt een grafiek uitgezet en deze wordt zo goed mogelijk benaderd door een hanteerbare analytische uitdrukking.

De gebruikte waarden zijn in onderstaande tabel samengevat:

n	x	f(n) = Bn/B1
1	1,41	1
2	0,94	0,67
5	0,54	0,38
10	0,41	0,28
20	0,26	0,18

Wordt f(n) op dubbel logaritmisch papier uitgezet (zie fig. 2), dan blij-

ken de gevonden waarden nagenoeg op een rechte lijn te liggen, die een hoek  $\alpha$  met de abscis-as vertoont.

Daaruit volgt, dat voor f(n) bij grote benadering geldt:

$$\ln \{f(n)\} = \ln n \cdot \text{tg } \alpha$$

Door tg  $\alpha$  uit fig. 2 op te meten, wordt gevonden  $\text{tg } \alpha = -4/7 = -0,56$ , zodat voor f(n) de volgende uitdrukking wordt gevonden:

$$f(n) = n^{-0,56}$$

Voor het verband tussen Bn en B1 kan voor dit geval derhalve bij benadering worden gesteld:

$$B_n = B_1 \cdot n^{-0,56} \dots\dots\dots(3)$$

Voor een versterker met n identieke trappen, welke versterker een gegeven bandbreedte B moet hebben, volgt nu analoog aan de in het vorige artikel gegeven afleidingen voor dit geval:

$$S_{AB} = \frac{S \sqrt{2}}{2\pi BC} \dots\dots\dots(4)$$

$$A_{nB} = A_{1B} \cdot n^{-0,56} \dots\dots\dots(5)$$

$$n_1 = 1/\varepsilon (A_{1B})^{1,75} \dots\dots\dots(6)$$

$$A_{nB_{\max}} = \varepsilon^{0,56} n^1 \dots\dots\dots(7)$$

$$A_{1n_{\text{opt}}} = \varepsilon^{0,56} = 1,77 \dots\dots\dots(8)$$

Met deze uitdrukkingen kunnen dan voor de schakeling volgens figuur 1 soortgelijke berekeningen worden gemaakt als in de voorbeelden in het vorige artikel.

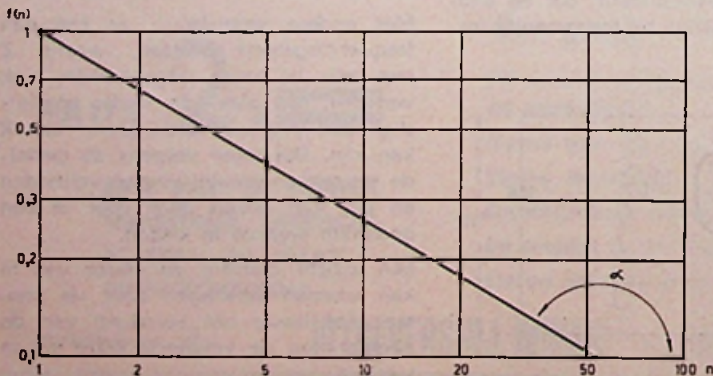
Voor anders opgezette correctieschakelingen, die aan de gestelde eis voldoen, n.l. dat de versterking geen pieken mag vertonen, kan op analoge wijze tewerk worden gegaan, waarbij het zwaartepunt natuurlijk ligt op de bepaling van B1 en het vinden van een geschikte analytische uitdrukking voor  $B_n = B_1 f(n)$ .

#### BEREKENINGEN VAN EEN VERSTERKER MET GEGEVEN VERSTERKING EN GEGEVEN BANDBREEDTE

In de gegeven voorbeelden (zie vorig artikel) is telkens de optimum voorwaarde voor een n-traps versterker beschouwd, n.l. in die zin, dat óf de bandbreedte, óf de versterking gegeven was en de maximum bereikbare waarde van de andere grootte werd gezocht.

In vele praktische gevallen is echter òf de vereiste versterking òf de minimum bandbreedte gegeven. Als die twee grootheden niet met elkaar in strijd zijn, behoort er natuurlijk niet met 't optimum aantal trappen te worden gewerkt. De dan te volgen procedure zal aan de hand van een voorbeeld worden toelicht.

Vervolg op pag. 314



Figuur 2



# SUPERGELEIDING - een perpetuum mobile?

DE SUPERGELEIDING, EEN IN VAKKRINGEN MAAR WEINIG BEKEND VERSCHIJNSEL, BIJDT FANTASTISCHE MOGELIJKHEDEN VOOR ELEKTRONICA EN ENERGIETRANSPORT

door Ing. Edw. Boertjes

## De specifieke weerstand van metalen

Zoals bekend, onderscheidt men bij iedere stof een aantal fasen. Bij een temperatuur van enige duizenden graden Celsius bevinden alle materialen zich in een gasvormige toestand, d.w.z. de molekulen zijn in zo'n heftige beweging geraakt, dat er een volkomen chaos heerst. Zelfs de bindingskrachten tussen de atomen van een molekuul blijken dan meestal onvoldoende te zijn, waardoor vele chemische stoffen bij hoge temperatuur uiteenvallen.

Wordt de temperatuur verlaagt, dan zal eerst de vloeibare fase ontstaan, hierin is al sprake van enige ordening, daarna wordt de stof vast. De ordening wordt nu volledig en de atomen gaan zich volgens bepaalde ruimtelijke patronen opstellen; de kristalvorming. De temperatuur veroorzaakt nu alleen nog maar trillingen om de evenwichtsstanden in het kristalrooster.

Men noemt dit de roostertrilling; een kritische grens vormt de smeltemperatuur; de trillingen worden dan zo hevig, dat het kristal uit elkaar vliegt (vloeibare- of gasvormige fase).

Een aanschouwelijke voorstelling van al deze verschijnselen verkrijgt men door een bak vol knikkers te schudden! Soms zal het voorkomen, dat er tussen de knikkers — na het schudden — een open plek bestaat, dit nu wordt een puntfout of vakature genoemd. Geheel anders is de invloed van een „vreemd“ atoom (te grote knikker); de lijnfout of dislokatie die er door veroorzaakt wordt, vormt een

veel ernstiger storing in de regelmatige opbouw van het kristal (de knikkerstapelning).

De vrije elektronen, die voor de geleiding van de elektrische stroom (ladingstransport) en de warmte-stroom (kinetische energie, massa-transport) zorgen, zijn echter aan geen vaste plaats gebonden en kunnen zich vrij door het kristal bewegen (elektronengas).

Bij kamertemperatuur zijn de snelheden (energiën) van de elektronen niet gelijk. Roostertrillingen, punt- en lijnfouten zijn de grootste hindernissen en veroorzaken energie-uitwisseling aan het rooster (Joules warmte van 1.2 R watt/seconde), richtingsveranderingen en botsingen met andere elektronen.

Zoals er weinig kleine en weinig grote mensen bestaan, is er, geheel analoog, ook een karakteristiek op te stellen, die het verband aangeeft tussen snelheden (energiën) en aantallen, dus een waarschijnlijkheidsgrafiek.

Uit een dergelijke „Fermi-karakteristiek“ volgt ook, dat er elektronen kunnen voorkomen met zo'n grote energie, dat ze het metaal kunnen verlaten. Hier komt nog bij, dat men volgens de moderne golfmechanische opvattingen het elektron als een „gedempte golfje“ beschouwt en het kwadraat van de plaatselijke amplitude als maat aanneemt voor de waarschijnlijkheid het elektron daar aan te treffen. Op deze wijze kunnen dus verschijnselen als de diverse tunnel-effecten volledig worden verklaard (Zener- en Esaki-dioden; koude emissie). De specifieke weerstand van een metaal kan nu in drie gedeelten worden gesplitst; de som van de weerstanden die ontstaan door verstrooiing van de nu als golfpakketjes opgevatte elektronen door punt- en lijnfouten en thermische roostertrillingen.

In de buurt van het absolute nulpunt (—273 °C) verdwenen ook deze laatste en moet de restweerstand geheel worden toegeschreven aan de lijnfouten, dus aan de verontreiniging van het metaal (figuur 1). De puntfouten kunnen in dit opzicht meestal verwaarloosd worden.

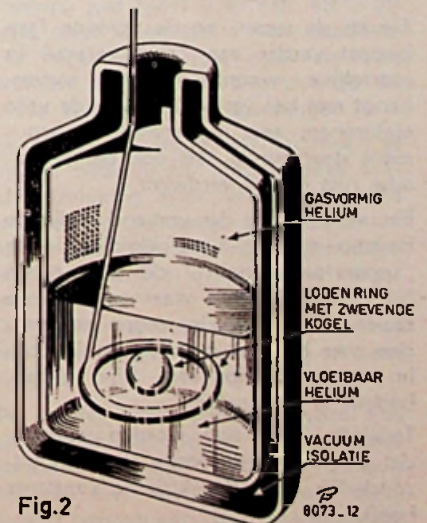
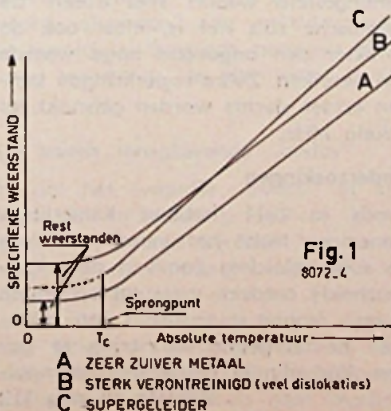
## De supergeleiding en supervloeibare fase

Voor het demonstreren van supergeleiding bestaat een klassieke proef (zie figuur 2). Een loden ring wordt in een magnetisch veld geplaatst en afgekoeld tot enige graden Kelvin met vloeibaar Helium. Wordt de magnetische veldsterkte nu teruggebracht tot nul, dan blijkt een loden kogel, die in de ring wordt gelegd, te blijven zweven en dit zolang men wenst (mits de temperatuur dezelfde blijft).

De verklaring is, dat de ring nu een magnetisch veld heeft opgewekt en dat de diamagnetische<sup>1)</sup> loden kogel uit het veld wordt gestoten. Maar, het vreemde is, dat de veldsterkte precies constant blijft en men moet dus wel aannemen, dat in de ring een stroom loopt, die geen weerstand ondervindt, een z.g. persisterende stroom.

Toch kan in de ring geen elektrisch veld heersen, want dit zou aanleiding geven tot oneindig grote stromen. De stroom in de supergeleiding beperkt zich er dan ook toe de door de ring

<sup>1)</sup> diamagnetisch zijn betekent: de  $\mu_u$  van de stof is kleiner dan 1.



Schematische doorsnede van een dewar-vat (thermosfles), gedeeltelijk gevuld met vloeibaar Helium, waarin de supergeleidende ring en kogel zijn gedoppeld.

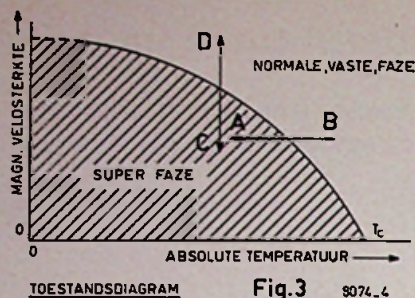


Fig. 3 8074.4

omvatte magnetische flux constant te houden; alleen bij zeer hoge frequenties treedt een zekere traagheid op.

De temperatuur waarop de supergeleiding plotseling begint, het zogenoemde sprongpunt, blijkt voorts te worden beïnvloed door de magnetische veldsterkte en wel zo, dat bij een bepaalde — maximale — waarde geen supergeleiding meer kan optreden (figuur 3).

Bovendien moet men aannemen, dat de magnetische inductie in de supergeleidende ring nul is; een magnetisch veld kan er slechts  $10^{-15}$  m in doordringen. Gaat men in het diagram (figuur 3) van B naar A of van D naar C, dan ontstaat er dus voor de veldlijnen plotseling een ondoordringbare ruimte. De stromen aan het oppervlak van die ruimte (de supergeleider) zorgen er dus voor, dat de inductie in het inwendige precies wordt opgeheven. Tevens wordt bij het passeren van de overgangslijn een hoeveelheid omzettingswarmte gevormd, echter alleen als er van te voren een magnetisch veld heerste.

Tussen de super- en de normale faze bestaat verder een groot verschil in soortelijke warmte, hetgeen samenhangt met het verdwijnen van de vrije elektronen; een zwaarwegend argument daarvoor is, dat ook de thermische ruis geheel verdwijnt.

Een verschijnsel, dat verband schijnt te houden met de supergeleiding is de „supervloeibaarheid“, die we alleen bij Helium kunnen waarnemen. Deze super vloeistof kruipt tegen de wanden van het vat omhoog en is zelfs in staat om door een, bijv. glazen, bodem te druppelen!

Tenslotte moet nog worden vermeld, dat een supergeleidende stof een uitzonderlijk hoge diëlektrische constante heeft.

**Enige toepassingen**

Supergeleiding is gekonstateerd bij een 25-tal metalen, carbiden en nitri-

den. De belangrijkste zijn :

	Kritieke magn. veldsterkte	Sprongtemp. (Tc) °K
NIOBIUM	$2.10^5$ (A/m)	9,2
LOOD	$6.10^4$	7,2
TANTALIUM	$4,5.10^4$	4,4
KWIK	$3,5.10^4$	4,2
WIT TIN		3,7
INDIUM		3,4
THALLIUM	kleiner	2,4
URANIUM	wordend	1,25
ALUMINIUM		1,1
ZINK		0,9
HAFNIUM		0,35
NIOBIUMNITRIDE (een verbinding)		ca 24 !

Vooral het niobiumnitride is van groot belang daar het nog supergeleidend is bij het kookpunt van vloeibaar waterstof.

Eén van de meest eenvoudige toepassingen is natuurlijk het transport van elektrische energie. Men moet echter wel bedenken, dat de koel-vloeistof (vloeibaar helium) een dure en moeilijk te vervaardige substantie is. Al de nadelen in aanmerking genomen, zal deze methode na lang en intensief gebruik toch wel lonend blijken te zijn. Nergens op de wereld is tot dusver een dergelijke leiding gekonstrueerd, zodat geen praktische gegevens ter beschikking staan.

Bij kernreactors met zeer hoge flux (zoals de BR 3 in het Belgische atoomcentrum te Mol) is de afdichting voor energie-rijke neutronen een belangrijke kwestie. Het is bekend, dat de huidige afschermmaterialen — zwaar water, cadmium, grafiet, enz. — meer effect hebben als zij worden afgekoeld. Ofschoon het verband niet direct duidelijk is, melden sommige vaktijdschriften, dat ook supergeleiders in dit opzicht „interessant“ zijn.

Van praktisch belang zijn ook de warmte- en stroomschakelaars die men met supergeleiders kan samenstellen.

Vreemd genoeg, is de veel minder bruikbare warmteschakelaar het eerst ontwikkeld. Daar warmtetoevoer en

elektrische stroom resulteren in resp. een temperatuurverhoging en een magnetisch veld, zal de werking aan de hand van fig. 3 zonder meer duidelijk zijn.

Voor de stroomschakelaar of het Cryotron is een karakteristiek op te stellen die enigszins op die van een thyatron gelijkt; een essentieel verschil is echter, dat het cryotron een stroomversterker is, evenals de transistor en de magnetische versterkers. Bovendien verloopt de karakteristiek zó steil, dat de equivalente roosterruimte praktisch nul is; men kan dus slechts van een (zeer gevoelig) relais spreken.

Het cryotron bestaat uit een weerstand van supergeleidend materiaal, waar een spoel om is gewikkeld, die, als er een stroom door wordt gestuurd, de magnetische veldsterkte zodanig verhoogt, dat de supergeleiding in de weerstand ophoudt (figuur 4). Door een geschikte keuze van de materialen kunnen op deze wijze relatief kleine wisselstromen aanzienlijk versterkt worden. Voor de weerstand (Rc) komt eigenlijk alleen een bandje van opgedampt tantalium in aanmerking. De maximale schakelfrekventie is ongeveer evenredig met het quotiënt van Rc en de zelfinductie daarvan; zij kan ca 0,5—1 MHz bedragen. Dergelijke cryotrons worden toegepast in elektronische rekenmachines; ook supergeleidende bandjes zijn hierin als geheugen-elementen gebruikt.

Op een geheel ander vlak ligt de zuiverheidscontrole van supergeleiders. Men verricht dan metingen aan de longitudinale warmtegolven (dus geen infrarood-straling) die hierin kunnen optreden.

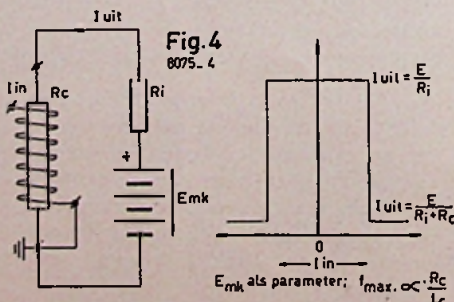
Voor de navigatie zal men de kogel en de ring (figuur 2) gaan gebruiken als een hoogwaardig gyrokompas en dit vooral met het oog op de ruimtevaart. De „eeuwig draaiende tol“ is hier de van merktekens voorziene kogel.

Tenslotte kan met behulp van supergeleiders een trillingskring worden samengesteld waarin niet alleen de thermische ruis nul is, maar ook de Q-factor een ongekend hoge waarde kan bereiken. Zulke superkringen kunnen echter slechts worden gebruikt tot enkele MHz.

**Onderzoekingen**

Reeds in 1911 hebben Kamerlingh Onnes en Holst het verschijnsel van de supergeleiding (en van de -vloeibaarheid) ontdekt, maar tot op heden is men er niet in geslaagd een volkomen bevredigende verklaring te geven. Wel zijn er enige fenomenologi-

Vervolg op pag. 312



# junior electronica



## Vind U de benaming en codering van de radiobuis ingewikkeld?

door WIM VAN BUSSEL

Voor jeugdige radiolieden, die nog niet zolang de radiosport beoefenen, geeft de buiscodering nogal eens wat moeilijkheden. Niet alleen dat, ook de benaming van de verschillende elektroden, die zich in de glasballon bevinden, wil hun nog wel eens heel erg vaag voor de geest zweven. Vandaar dit buizenbabbeltje.

### Waarom van die rare namen?

Waarom toch namen als penthode, hexode, electrode en anode? Waarom moeilijk, als het gemakkelijk kan?

Tja, die namen zijn nu eenmaal zo gegroeid uit het Grieks. En toch is dit logisch, want het woord electriciteit en de afleiding daarvan komt van het griekse woord „electron”, ofwel barnsteen. Zoals u weet is barnsteen één van de eerste stoffen geweest, waarbij elektrische verschijnselen werden waargenomen. Het woord „electrode” klinkt nu al veel duidelijker in de oren, nietwaar? Vooral als u weet, dat „hodos” in het grieks „weg” betekent en dat het laatste deel van het woord „electrode” een verkorting van dit woord is. Electrode betekent dus: „weg waarlangs de electriciteit kan”.

### Het steeds terugkerende „hodos”

En zie: het woordje „hodos” of althans de verbastering daarvan komt in al die vreemd lijkende buisbenamingen terug. Anode en kathode b.v. zijn samengesteld uit de woorden „ana-hodos” en „kata-hodos”, wat resp. betekent „weg naar boven” en „weg naar beneden”. De electronenstroom in een radiobuis gaat immers



van kathode naar anode. Wanneer u een schema bekijkt, ziet u, dat de anode altijd bovenaan wordt getekend en de kathode onderaan.

Een radiobuis, waarin zich slechts een kathode en een anode bevinden, heeft dus twee wegen, ofwel: di-hodos, samengetrokken tot: diode. Een diode is dus een buis met twee elektroden.

„Ja maar” zult u zeggen, „de gloeidraad dan? Die zit toch ook in de buis?” Inderdaad en zonder die gloeidraad werkt de radiobuis niet.

De gloeidraad echter heeft geen echte buisfunctie, zoals de andere elektroden. De gloeidraad is slechts een hulpmiddel om electronen van de kathode naar de anode te krijgen. Zodra de kathode namelijk verhit wordt, hoe dat doet er niet toe, gaat hij electronen uitzenden.

Een buis met een rooster tussen kathode en anode heeft drie elektroden, tri-hodos; zo'n buis noemen we triode. Een buis met 3 roosters heeft dus 5 elektroden: penta-hodos. Zo'n buis is dus een penthode.

In tabel 2 ziet u een overzicht van de verschillende soorten buizen. Zoals u ziet, zijn de roosters met „g” aangeduid. Kijk, dat is nou weer geen grieks maar europees. Omdat „rooster” zowel in het frans, Duits als engels, met een „g” begint, heeft men die „g” maar als roosteraanduiding genomen. Teneinde de verschillende soorten van roosters uit elkaar te houden, zijn ze van onderen naar boven genummerd.

### De codering (europese buizen)

Zo, nu weten we tenminste wat het verschil is tussen een penthode en een triode. Jammer, dat men die prachtige griekse aanduiding niet op de buizen heeft gezet..... Inderdaad, nergens zult u aantreffen: „deze ballon bevat een octode”. Wel echter ziet u op elke radiobuis een combinatie van letters en cijfers. Deze combinatie vertelt nu precies, met wat voor een buis u te doen heeft.

Immers, wat heeft u er aan, als u alleen maar weet, dat u een octode in uw hand houdt. Hoe moet die buis worden aangesloten; wat zijn de diverse aan te leggen spanningen?

De buizen, waarmee wij het meest te maken hebben, zijn de europese buizen. Gelukkig maar, want sinds 1934 hebben de europese buisfabrikanten één en dezelfde codering aangehouden wat de zaak dus in hoge mate vereenvoudigt.

Deze codering bestaat uit een stuk of wat letters, gevolgd door één of meer cijfers.

De eerste letter geeft de wijze van gloeidraadverhitting aan. De welbekende E-serie b.v. bevat dus de buizen die met een E beginnen. Deze buizen hebben een gloeidraadspanning (kortweg de gloeispanning genoemd) van 6,3 V. Zo kennen we, om nog een voorbeeld te noemen, de U-serie, waarvan de buizen bedoeld zijn voor serievoeding. Bij dit soort voeding staan

alle gloeidraden van de in een toestel gebruikte buizen in serie. Buizen, die voor batterij-ontvangers gemaakt zijn, vallen onder de D-serie. (1,5 V gloeidraadspanning).

De tweede letter geeft aan welk type buis er bedoeld wordt. Zo wil F zeggen: penthode (laag- of hoogfrequent) en L: eindpenthode of -tetrode. Aangezien het vaak voorkomt, dat er verschillende systemen in één ballon ondergebracht worden, wordt de twee-

de letter dikwijls gevolgd door een derde.

Een ECL-buis is dus een 6,3 volts triode-eindpenthode. Zo bevat b.v. een EABC-buis een enkelvoudige diode, een dubbeldiode en een triode.

De cijfers achter de letters geven precies weer welke buis er bedoeld wordt en welke sokkelaansluiting. De sokkelaansluiting is af te lezen uit welk tiental de cijfergroep bestaat. Zo bevat het eerste tiental (van 1 tot 9) de

VERVOLG OP PAGINA 312

TABEL 2 - Codering voor europese buizen

2e letter (en evt. volgende letters) geven type en functie aan.

type	schema	aantal verschill. electroden	FUNCTIE
A		2	HF gelijkrichter (detectie)
B		4	HF gelijkrichter (detectie)
C		3	voorversterker
D		3	eindversterker
E		4	voorversterker
F		5	voorversterker
G	—	—	—
H		6	spanningsverst. en menging
		7	—
K		8	menging
L	—	—	eindversterker
M	—	—	afstemindicator
P	—	—	secundaire emissie buis
Q		9	HF-gelijkricht. span.verst.
T	—	—	—
U	—	—	diversen
V	—	—	—
X	—	—	dubbelfasige hoogspan.-gelijkrichter (gasgevuld)
Y	—	—	enkelfasige hoogspan.-gelijkrichter
Z	—	—	dubbelfasige hoogspan.-gelijkrichter

TABEL 1

Codering voor europese buizen

1 letter geeft wijze van gloeidraad-verhitting aan.

	gloeidraad-stroom (A)	gloeidraad-spann. (V)	verhitting
A	—	4	direct - indirect
B	0,18	—	indirect
C	0,20	—	indirect
D	—	{ 0,625 1,2 1,4	direct
E	—	6,3	indirect
F	—	—	—
G	—	5	indirect
H	0,15	—	indirect
K	—	2	direct
L	—	—	—
M	—	—	—
O	geen gloeidraad		—
P	0,30	—	indirect
Q	—	—	—
U	0,10	—	indirect
V	0,05	—	indirect
X	—	—	—
Y	—	—	—
Z	koude kathode		—

TABEL 3

Codering voor europese buizen

Cijfers. Geven per tiental de sokkelaansluiting aan. De eenheden geven aan welke speciale functie de buis heeft; hiervoor buizenboek raadplegen

van	tot	sokkel
1	9	P-huls, octalvoet
11	19	voet van stalen buis (duits)
20	29	octalvoet (lock-in) en sleutelbuis
30	39	octalvoet (engelse rode serie)
40	49	rimlock-voet (8 pens;
50	64	9-pens sleutelbuis met zij-contact (m. speciale sokkel)
65	69	dwergtypen (gehoor-apparaatbuis) met ronde of vlakke voet (5 pennen)
70	79	dwergtypen m. ronde voet (8 pennen)
80	89	noval-serie (9 pennen)
90	99	miniatur (7 pennen)
boven 100		speciale voet, o.a. Pico (gelijk aan rimlock)

# MICRO-GOLF-TECHNIEK III

door ING. EDW. BOERTJES

## GOLFPIJPEN

Op het eerste gezicht zou men zich kunnen afvragen, hoe het mogelijk is, dat hoogfrequent-energie door een golfpijp getransporteerd kan worden. Uit fig. 1 blijkt echter, dat dit geenszins een moeilijke kwestie is. Men moet er nu eenmaal aan wennen, dat in het microgolfgedebied de relatief kleine afmetingen van de onderdelen een grote rol gaan spelen; relatief betekent hier: in verhouding tot de golflengte!

Door het aanbrengen van kortgesloten stukken van  $\frac{1}{4}\lambda$ , volgens de manier van figuur 1, verkrijgt men op eenvoudige wijze een golfpijp, die zich nog steeds als de oorspronkelijke Lecherleiding gedraagt; desgewenst kan men de pijp inplaats van een rechthoekige- ook een ovale- of cirkelvormige doorsnede geven.

Het zal nu direkt duidelijk zijn, dat de grootste dwarsafmeting van de rechthoekige pijp een grens vormt voor de laagste frekwenties (dus grootste golflengten) die doorgegeven kunnen worden. De golfpijp gedraagt zich dus als een hoogdoorlaatfilter!

Bij de ronde pijp stelt de halve omtrek de halve grenslengte voor (ongeveer).

Het idee van de door  $\frac{1}{4}\lambda$  stukken overbrugde Lecherleiding vasthoudend kunnen we het elektrisch- en magnetisch veld van de golfpijp konstrueren. (Figuren 2 en 3).

Men moet er echter wel rekening mee houden, dat dit slechts één van de vele veldpatronen is. De figuren 2 en 3 hebben dan ook betrekking op de golfpijp van figuur 1d.

De manier van voortplanting die hier uitsluitend in optreedt, wordt de „M-methode“ genoemd omdat de magne-

tische veldsterkte een komponent in de voortplantingsrichting heeft (fig. 3).

Een meer nauwkeuriger benaming van dit veldpatroon is:  $TE_{01}$ . De letters TE betekenen, dat de vector van de elektrische veldsterkte steeds loodrecht op de wanden van de pijp staat gericht (Transversaal Elektrisch). Het eerste cijfer, in dit geval de nul, geeft aan, dat de elektrische veldsterkte over de kleinste dwars-afmeting konstant is, terwijl de 1 aangeeft, dat over de grootste dwarsafmeting een staande golf optreedt van  $\frac{1}{2}\lambda$ . Bij andere afmetingen van de pijp kunnen — zoals reeds is gezegd — andere veldpatronen ontstaan, zoals bijv.:  $TE_{10}$ ,  $TM_{11}$ , TEM, enz.

De  $\lambda'$  in de figuren is niet gelijk aan de werkelijke golflengte; namelijk altijd groter. Hieruit zou men de konklusie kunnen trekken, dat de voortplantingssnelheid in de golfpijp groter kan zijn dan de lichtsnelheid, want  $c = \lambda \cdot f = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  (in vacuum), waarin  $f$  (frequentie) konstant blijft. Nu wordt algemeen aangenomen, dat snelheden  $> c$  onmogelijk zijn; het zou trouwens in lijnrechte tegenspraak zijn met de vergelijking van Maxwell. Uit deze vergelijkingen volgt, dat de voortplantingssnelheid van elektromagnetische golven gelijk moet zijn aan:

$$\frac{1}{\sqrt{\mu \cdot \epsilon}} \text{ m s}^{-1}$$

De eenvoudige opvatting, dat de golfpijp een misvormde Lecherleiding is, leidt dus tot foutieve uitkomsten en, zoals het in de wetenschap behoort, is deze „primitieve theorie“ een grensgeval van een meer algemenere beschrijvingswijze.

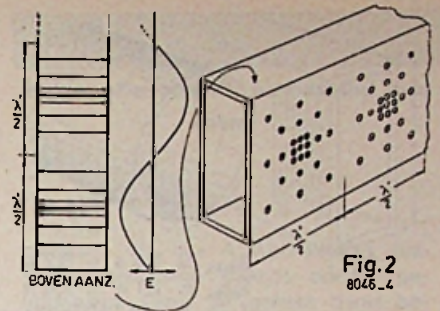


Fig. 2  
8046\_4  
Verloop van de elektrische veldsterkte in golfpijp bij M of  $TE_{01}$  voortplanting

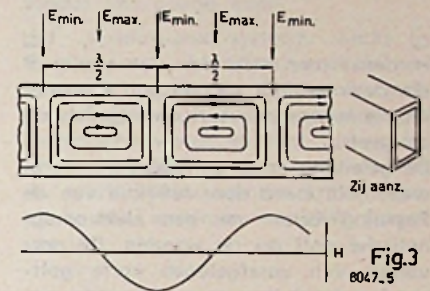


Fig. 3  
8047\_5  
Verloop van de magnetische veldsterkte in golfpijp van figuur 2 dus eveneens M of  $TE_{01}$

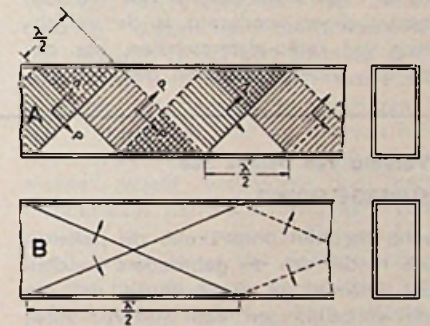


Fig. 4  
8048\_9  
De voortplanting van de elektromagnetische golven in de golfpijp (M of  $TE_{01}$ )

De voortplanting van de elektromagnetische golven in de golfpijp (M of  $TE_{01}$ )

Elektromagnetische golven zijn, zoals bekend, transversaal, d.w.z. de vectoren van elektrische- en magnetische veldsterkte staan loodrecht op elkaar en op de voortplantingsrichting (fig. 4). De intensiteit of energie per volume-eenheid maal snelheid ( $= c$ ) is gelijk aan het vectorproduct  $\vec{E} \times \vec{H}$ ; de vector van Poynting ( $\vec{P}$ ). In meer eenvoudiger woorden: loodrecht op  $\vec{E}$  en

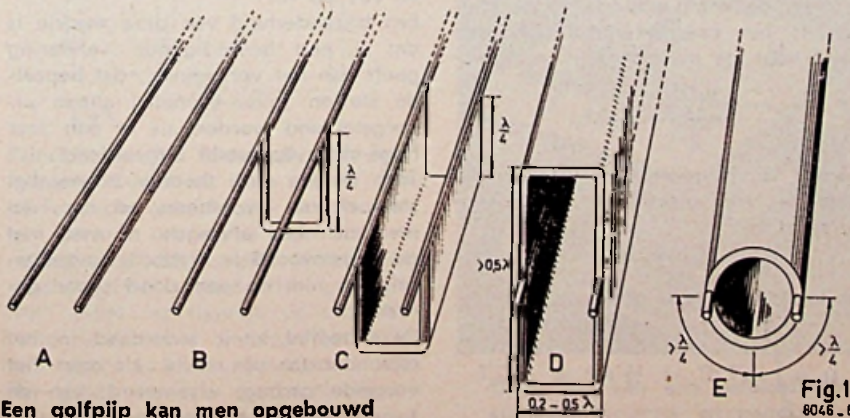


Fig. 1  
8046\_6  
Een golfpijp kan men opgebouwd denken uit een Lecherleiding en metalen isolatoren (stukken van  $\lambda/4$ )

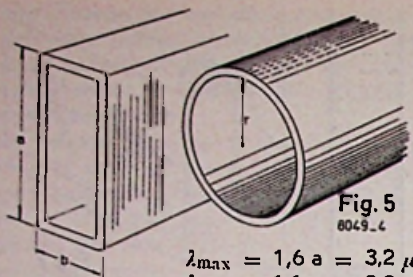


Fig. 5  
8049\_4

$$\lambda_{\max} = 1,6 a = 3,2 \mu$$

$$\lambda_{\min} = 1,1 a = 2,8 \mu$$

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 / f(\text{Hertz})$$

**Afmetingen van de golfpijp voor M of TE<sub>01</sub> golven**

H denkt men zich dan een vector  $\vec{P}$  die de intensiteit van de golf voorstelt en die tevens de voortplantingsrichting aangeeft.

De geleiding in de golfpijp komt nu in wezen tot stand door reflectie van de Poynting-vector van een elektromagnetische golf op de wanden. De ontvangst van verafgelegen korte golfzenders komt immers op dezelfde manier tot stand, namelijk door reflecties op de aarde en de geïoniseerde lagen in de hogere dampkring. Een nog veel eenvoudiger voorbeeld is de verlichting van radio-afstemschalen, ook deze z.g. vloedlichtschalen berusten ge-

heel op het principe van de golfpijp! In fig. 4 ziet u, hoe, na herhaalde reflecties, de veldpatronen door interferenties tot stand komen. De golflengte  $\lambda'$  in A is kleiner dan in B, maar u ziet tevens, hoe de schijnbaar grotere  $\lambda'$  ontstaat. Overschrijden de afmetingen van de golfpijp een bepaalde grens, dan treden ingewikkelder interferentiepatronen op, die men over het algemeen liever vermijdt. Gewoonlijk wordt dus met de TE<sub>01</sub> golf gewerkt.

Volgens bepaalde theoretische beschouwingen is het niet noodzakelijk dat de wanden van de pijp uit metaal worden vervaardigd; ook materialen met een behoorlijke diëlektrische constante — bijv. polyethyleen — zijn bruikbaar. Men hoeft maar te denken aan een prismakijker; radiogolven gedragen zich volkomen analoog; er bestaat alleen een groot verschil in golflengte. In de toekomst hoopt men dan ook de goedkope plastic waterslang te kunnen gebruiken als golfpijp en dit vooral met het oog op de televisie-„draadomroep“.

Tenslotte kunt u in fig. 5 zien, welke afmetingen de golfpijp moet hebben voor een optimaal resultaat. De aansluitmethoden worden in een volgend artikel uiteengezet.

**Vervolg van pag. 310 - Vind u de codering van radiobuizen ingewikkeld?**

bekende P-huls (EF6, EL3). En wat de precisering betreft: de EF-buis is een penthode, dat wist u reeds. De EF6 nu is een laagfrequent-penthode en de EF9 een hoogfrequent. Zo is de EF86 eveneens een penthode, doch met een noalvoet (9 pennen).

Wanneer we dan in een buizenboek kijken, zien we verder, dat de EF86 een laagfrequent penthode is.

De getallen 1 en 2 geven uitgebreid de betekenis van de letters weer en tabel 3 die van de cijfers.

**Amerikaanse buizen**

De codering van Amerikaanse buizen is zeer vaag. De codering begint met een cijfer, dat de soort van gloeidraadvoeding aangeeft.

Een begincijfer van 6 wil dus zeggen: 6,3 V. Een 7 echter betekent eveneens 6,3 V gloeidraadvoeding.

Aangezien de achter het eerste cijfer volgende letters en cijfers geen speciale betekenissen hebben, is het niet mogelijk een tabel samen te stellen. Elke buis moet dus apart worden opgezocht. Wat dat betreft: hulde aan de Europese buizen-eenheid!

**Vervolg van pagina 308**

**SUPERGELEIDING**

sche theoriën ontwikkeld, de bekendste is die van de gebroeders London. Zij kwamen tot de conclusie, dat aan de vergelijkingen van Maxwell moet worden toegevoegd:

$$\text{rot } (C) \vec{J} = -\vec{H}$$

waarin C = konstante,  $\vec{J}$  = stroomdichtheid in de supergeleider en  $\vec{H}$  = magnetische veldsterkte.

Na  $\vec{J}$  vervangen te hebben door rot  $\vec{H}$  wordt uiteindelijk verkregen:

$$(C) \Delta \vec{H} = \vec{H}$$

Wordt ter vereenvoudiging verondersteld, dat de supergeleider vlak is, en dat  $\vec{H}$  slechts varieert in een richting loodrecht op dit vlak, dan verkrijgt men na tweemaal partieel differentiëren:

$$\frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial x^2} = \vec{H} / (C) \rightarrow$$

$$\vec{H} = \vec{H}_0 \exp\left(-x \cdot \frac{1}{\sqrt{C}}\right)$$

Hierin is  $\vec{H}_0$  de veldsterkte op het oppervlak en  $\sqrt{C}$  de indringdiepte van het magnetisch veld ( $\approx 10^{-7}$  m).

Uit de theorie van London volgt echter ook de mogelijkheid van longitudinale warmtegolven („het tweede geluid“). De Russische geleerde Peshkov heeft ze inderdaad kunnen aantonen.

Zoals reeds werd opgemerkt, is in verband met de verschillen in soortelijke warmte tussen super- en normale fase, de energie in de s-faze kleiner. Is het energieverval  $\Delta F$ , dan geldt voor de overgangslijn in fig. 3:

$$\frac{\mu_0 H^2}{2} = \Delta F.$$

Verder is de soortelijke warmte die door de vrije elektronen wordt veroorzaakt:

$$C_e = aT$$

De totale energie U is dus:

$$U = \int_0^T aT dT = \frac{1}{2} aT^2 = \frac{1}{2} C_e T$$

Men heeft kunnen bewijzen, dat deze

energie U beneden het sprongpunt geheel verdwijnt en dat er bij die temperatuur dus ook geen vrije elektronen meer voorkomen.

Een meer volledige verklaring is na 1957 tot stand gekomen; een bespreking daarvan valt echter buiten het bestek van dit artikel. De theorie is opgesteld door een team Sovjet geleerden, zoals I. M. Khalatnikov, A. A. Abrikosov, e.a. Vorig jaar ontvingen zij voor hun werk hoge onderscheidingen van de Russische regering. Een samenvatting van deze theorie vindt men in Adv. Phys. 8, 1, 1959, nr 29 en ook op 45.

Een bijzonderheid van deze theorie is dat zij een bevredigende verklaring geeft van het verschijnsel, dat bepaalde stoffen (bijv. Bismuth) alleen supergeleidend worden als er een zeer hoge druk op wordt uitgeoefend.

Toch dragen deze theoriën zozeer het stempel van hypotheses ad hoc, dat men zich kan afvragen, of men met de tegenwoordige fysische grondbegrippen niet op een dood spoor geraakt.

Deze twijfel komt inderdaad in het bijzonder tot zijn recht als men het vreemde gedrag waarneemt van de tweede vloeibare fase van helium: (zie K. Mendelssohn, „Cryophysics“).

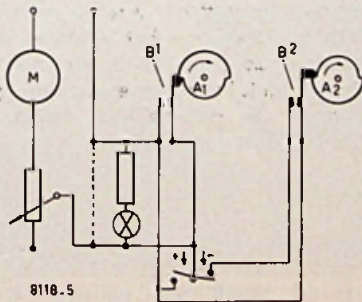
Vervolg van pag. 294:

## GELUID voor 8 mm AMATEURFILM

### DE METAF „SYNCHRO-BOX“

Het is prettig om te kunnen schrijven, dat er een systeem van elektrische koppeling tussen band en film bestaat welke wél „lip-synchronisatie“ waarborgt. Dat dit systeem Nederlands is en ook in ons land gemaakt wordt, is ook nog een prettige bijkomstigheid. In principe zou men het Metaf synchrobox-systeem kunnen vergelijken met dat van Bauer. Er wordt hier echter gebruik gemaakt van geperforeerde magnetische band. Deze perforatie kan op iedere magnetische band worden aangebracht tegen een geringe vergoeding (Metaf brengt ook geperforeerde banden van een bekend merk in de handel) en beïnvloedt niet het geluidsspoor, noch bij gewoon dubbelspoor, noch bij 4 sporen-opname, aangezien de heengaande sporen (die men alleen gebruikt bij film) vrij blijven van de gaatjes.

Zowel in de synchro-box welke aan de bandspeler gemonteerd wordt als in de projectorbox welke op de projector vastgezet wordt, bevindt zich een nokkenschijf (A) met een contactinrichting (B). Deze nokkenschijven maken bij normaal gebruik ca 1 omwenteling per seconde. Uit het schetsje blijkt, dat er een toestand mogelijk is waarop het stroomcircuit van de projectormotor gesloten is. Immers,



**Principe van het Metaf „Synchro-box“ systeem.** Zowel de film als de geperforeerde geluidsband lopen over een getande rol, welke ieder resp. de nokkenschijf B1 en B2 doen meedraaien. Het schakelaartje „—“ en „+“ dient om tijdelijk de projectormotor iets sneller of langzamer te laten lopen t.o.v. de bandspeler, voor het geval men de synchronisatie op een ander moment wenst te doen ingaan.

het contact B1 in de projectormotor is nog niet gesloten en contact B2 in de recorderbox staat op het punt gesloten te worden.

Bij een constante synchroonloop worden deze contacten B1 en B2 dus beurtelings geopend en gesloten en het stroomcircuit blijft gesloten.

Mocht de projector — door warm worden bijv. — na enige tijd lichter en dus sneller willen gaan lopen, dan zal als gevolg hiervan de nokkenschijf A1 vóór gaan lopen op nokkenschijf A2, hetgeen betekent, dat de film vóór gaat lopen op de geluidsband.

Op een gegeven moment ontstaat dan dus de toestand: contact B1 in de projectorbox reeds geopend, contact B2 in de recorderbox is nog niet gesloten.

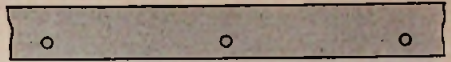
De projectormotor is hierdoor dus een moment stroomloos, met gevolg, dat ook de draaisnelheid zal afnemen.

Door het periodiek onderbreken van de stroomtoevoer blijft de synchroonloop dus gehandhaafd.

Voor het geval de projector te snel gaat draaien, worden de stroomonderbrekingen te lang. De projector zou dan onregelmatig gaan lopen en een controle-lampje op de synchrobox begint heftig te flikkeren.

Omdat de geluidsband evenals bij de film geperforeerd is en langs een getande rol loopt, is de mogelijkheid van slip uitgesloten en kan men spreken van „lip-synchronisatie“ tussen beeld en geluid.

De perforatie op de geluidsband is weloverwogen. Op iedere 23,75 mm is een gaatje aangebracht, dus vier gaatjes op iedere 9,5 cm. Bij een filmsnelheid van 16 beeldjes per seconde



Stukje „Perfo-tape“ geluidsband van Metaf

betekent dit dus 4 filmbeeldjes tussen iedere twee gaatjes op de geluidsband. Over de gehele band bestaat dus een vaste verhouding filmbeeldjes/bandperforatie, hetgeen de montage, reparatie en uitwisseling bijzonder ten goede komt.

Het „synchro-box“-systeem werkt in al zijn eenvoud uitstekend en is betrekkelijk goedkoop. Omdat de synchroonloop a.h.w. iedere seconde gecontroleerd wordt en niet tijdens ieder filmbeeldje, is het instellen van de synchronisatie minder kritisch dan bij andere systemen en blijft langer goed.

### „TELECHRON II“

Onlangs heeft Telefunken het „Telechron II“ systeem gelanceerd waarmee het mogelijk is om een absolute synchroonloop van bandspeler en filmprojector (of camera) te verkrijgen. Het principe lijkt veel op dat van het Bauer-systeem, doch een „lip-synchronisatie“ wordt verkregen door een magnetische perforatie. In plaats van gaatjes in de magnetische geluidsband (zoals Metaf dat doet) worden op een tweede spoor magnetische impulsen geregistreerd. Bij projectie van de film moeten deze pulsen samenvallen met die welke afkomstig zijn van de filmprojector. Vallen ze



Opstelling van een geluidsfilminstallatie volgens het Metaf „Synchro-box“-systeem. Projector en bandspeler zijn slechts door één electrisch kabeltje verbonden. Synchronisatie is absoluut.



niet precies samen, dan wordt de filmprojector automatisch bijgesteld. „Telechron II” maakt gebruik van de bestaande Bauer-projector. Een extra opname-weergavekop wordt op de bandspeler gemonteerd (bij alle Telefunken bandspelers is dit mogelijk tussen de bandaandrijf-as en de eerstvolgende bandgeleider) en deze kop wordt verbonden met een speciale schakeling, waarvan hier een vereenvoudigd blokschema wordt gegeven.

Er zijn twee buizen; één wordt alleen bij weergave gebruikt als voorversterker, de andere werkt als een monostabiele multivibrator met een voorkeursfrequentie van  $16\frac{2}{3}$  Hz.

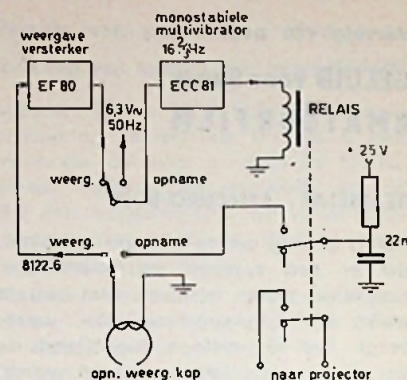
Als men de band opneemt, worden op het tweede spoor pulsjes opgenomen met een frequentie van  $16\frac{2}{3}$  Hz. De multivibrator wordt n.l. in de pas gehouden door de lichtnetfrequentie van 50 Hz, die bij iedere drie doorgangen de multivibrator een zetje geeft. De multivibrator bedient een relais, welke iedere keer even een condensator oplaadt en onlaadt over de opnamekop. Door de eigenresonantie van de kop met de condensator ontstaat dan een soort gedempte uitslingeringspuls, een golf-treintje met frequentie van ca 1000

Hz. HF-voorspanning is niet nodig, de band wordt volgestuurd tot in verzadiging.

Bij weergave worden de toontjes van 1000 Hz,  $16\frac{2}{3}$  X per seconde optrendend, versterkt, waarna ze de multivibrator in de pas houden. Het relais begint te klapperen ( $16\frac{2}{3}$  X per sec.) synchroon met de pulsjes op de geluidsband. Het relais schakelt daarmee een contact in en uit — te vergelijken met de „zender” in de Bauer „Ton-Koppler”. De projector heeft eveneens een contact, dat  $16\frac{2}{3}$  X per seconde schakelt. Mocht één van de twee contacten gaan afwijken in frequentie, dan wordt de resulterende stroom in de projectormotor automatisch gewijzigd waardoor de zaak weer „bijtrekt”.

Het is overigens weer kenmerkend voor de commerciële (on-) mogelijkheden van synchronisatiesystemen in het algemeen, dat Telefunken wél alle ontwikkelingswerk gedaan heeft, doch kennelijk weinig heil ziet om het zelf op de markt te brengen. Men heeft het resultaat van de ontwikkelingen n.l. ter beschikking gesteld van een aantal projectorfabrikanten.

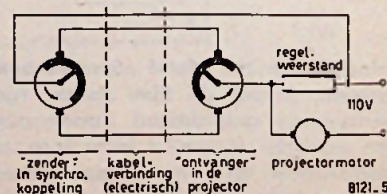
Het voordeel van het Telefunken-systeem is de absolute synchroonloop



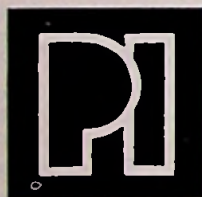
Vereenvoudigd prinsipeschema van de Telefunken „Telechron II”

zonder dat een speciaal geprepareerde geluidsband nodig is. Voor de rest is het systeem echter vrij ingewikkeld; een extra kop in de bandopnemer, een elektronische schakeling en de noodzaak van een speciale (Bauer) projector.

Een nadeel is verder het feit, dat men de magnetische pulsen niet kan ZIEN wanneer men gaat monteren. Behoeft men bij het Metaf-systeem slechts een aantal gaatjes af te tellen om te zien waar men zit, hier moet men op een bijzonder omslachtige manier de magnetische pulsen „zichtbaar” gaan maken. De band wordt daartoe gedoopt in een vloeistof (benzine met ferrietpoeder, goed blijven roeren) waarna men als de benzine verdampt is, de plaatsen van magnetisatie kan waarnemen. Na afloop moet de band weer zeer consentieus schoongemaakt worden (stof is de vijand van iedere bandspeler en zeker, het bijzonder gemene ferrietstof) waarna men kan gaan luisteren hoe het allemaal afgelopen is. Zo gemakkelijk als men dus bij het Metaf-systeem even een wijziging in de geluidsband maakt, zo moeilijk gaat het hier.



Schematische voorstelling Bauer „Ton-Koppler”. De collectorcontacten van de „zender” worden door de geluidsband meedraaid, de contacten in de „ontvanger” lopen synchroon met de filmprojectormotor.



Vervolg van biz. 306 :  
**BREEDBAND-VERSTERKERS**  
met identieke, gecorrigeerde trappen

#### Voorbeeld

Met de buizen volgens voorbeeld uit het vorig artikel ( $S = 5$  mA/V,  $C = 12$  pF) in een optimum gecorrigeerde schakeling volgens fig. 1, moet een versterker voor 150-voudige versterking met een bandbreedte van ten minste 10 MHz worden gebouwd. Gevraagd het aantal trappen en de samenstelling daarvan.

Als vergelijkingswaarde wordt eerst berekend de versterking van een 1-trapsversterker voor de gegeven bandbreedte. Deze is volgens (4):

$$A_{1,B} = \frac{5 \cdot 10^{-3} / 2}{2\pi \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 12 \cdot 10^{-12}} \approx 9,4$$

Het optimum aantal trappen is dan volgens (6):

$$n_1 = 1 / \varepsilon (9,4)^{1,75} \approx 18$$

zodat de maximum bereikbare versterking volgens (7) bedraagt:

$$A_{n,B \max} = \varepsilon^{+0,56} \cdot 18 \approx 22.000$$

De gevraagde versterking ligt dus ver beneden de maximum bereikbare bij de gegeven bandbreedte.

Daar  $A_{1,B}^3 = 9,4^3$  ongeveer 830 is en rekening houdende met de verkleining van de bandbreedte, kan worden onderzocht of met 3 trappen kan worden volstaan, of dat er 4 trappen gebruikt moeten worden.

Volgens (5) is:

$$A_{3,B} = 9,4^3 \cdot 3^{-1,68} \approx 125;$$

$$A_{4,B} = 9,4^4 \cdot 4^{-2,24} \approx 320.$$

Er zullen dus 4 trappen moeten worden toegepast, maar dan kan met kleinere  $A_{1,B}$ , dus grotere bandbreedte worden gewerkt. Met  $A_{1,B} = 8$  is:

$$A_{4,B} = 8^4 \cdot 4^{-2,24} \approx 160,$$

waarbij de bandbreedte dan  $9,4/8 \cdot 10 = 11,8$  MHz is.

Per trap moet de versterking dan  $\sqrt[4]{160} = 3,55$

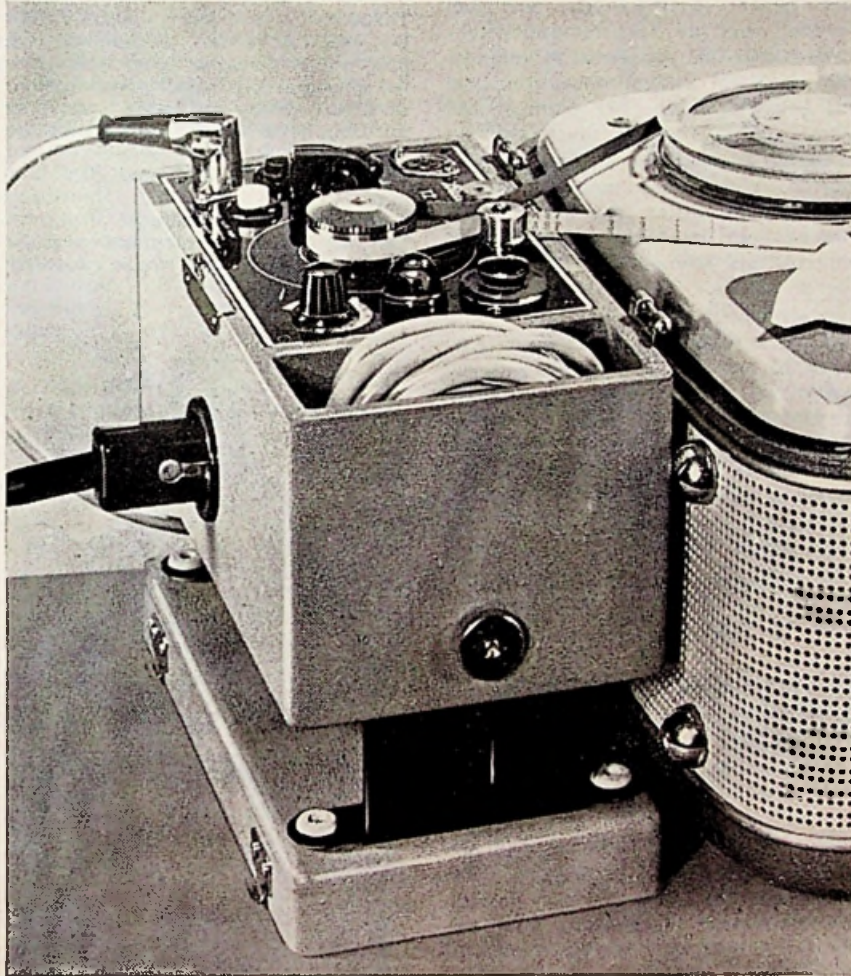
bedragen, zodat moet worden gewerkt met een  $R = 3,55 / 5 \cdot 10^{-3} = 710 \Omega$  per trap, waarbij dan een zelfinductie  $L = 0,25 \cdot 710^2 \cdot 12 \cdot 10^{-12} \text{ H} = 1,5 \mu\text{H}$  moet worden gebruikt.

Dit zijn wel de belangrijkste systemen om zelf een automatische synchronisatie van filmgeluid te maken. Er bestaan natuurlijk meer mogelijkheden en veel meer handelsmerken dan in dit artikel gence:nd. Dit betekent nu ook weer niet, dat ze minder goed zouden zijn.

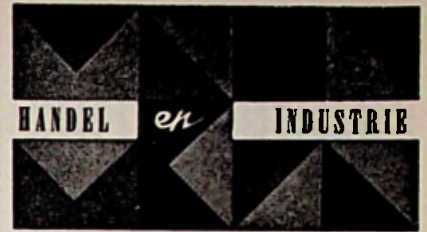
Men zou bijvoorbeeld nog wel een systeem kunnen bedenken van een geluidsband met witte blokjes, welke via een fotocel en een elektronische schakeling de projector in de pas houdt.

Synchronisatie van geluid voor amateurfilms is weggelegd voor mensen die plezier hebben in het **experimenteren**. Als men zich daarmee kan verzoenen — of het zelfs leuk vindt — is het alleszins de moeite waard om eens iets te proberen in deze richting. Hopelijk kan dit artikel u dan enigszins helpen oriënteren.

Tenslotte wil ik dit artikel niet eindigen zonder de heer Hintzberen te Abcoude te noemen, aan wie ik veel dank verschuldigd ben voor zijn deskundige adviezen.



„Toonkoppeling” van Bauer. Dit hulpstuk wordt naast de bandspeler gemonteerd, zodat de geluidsband een meeneemrol doet draaien. Via een elektrisch pulssysteem wordt de filmsnelheid hiermee synchroon gehouden.



#### DEUTSCHE RUNDFUNK-, FERNSEH- UND PHONO AUSSTELLUNG 1961

Deze grote duitse tentoonstelling van radio-, televisie- en geluidstechniek, wordt dit jaar gehouden in Berlijn, van 25 augustus tot 3 september. Hoewel we op de tentoonstelling stellig nog wel terug zullen komen, in de volgende nummers van ons blad, is het wellicht nuttig reeds op enige wetenswaardigheden te wijzen.

De tentoonstelling wordt gehouden in de tentoonstellingshallen bij de radiatoren van Berlijn. De openingsuren zijn op 25 augustus van 13 tot 22 uur en van 26 augustus tot 3 september dagelijks van 10—22 uur. De toegangsprijs bedraagt voor volwassenen 2.— DM. De tentoonstellingscatalogus verschijnt augustus 1961; de prijs van deze catalogus bedraagt DM 2.50. Verdere inlichtingen zijn te verkrijgen bij Berliner Ausstellungen, Berlin-Charlottenburg 9, Masurenallee 5—15, telefoon 920291. Pension kan worden besproken bij het Verkeersamt Berlin, Berlin-Charlottenburg, Fasanenstrasse 7—8, telefoon 240011.

-RE-

#### NATIONALE WEDSTRIJD VAN HET N.V.G.

Evenals de voorgaande jaren organiseert de Nederlandse Vereniging van Geluidsjagers in 1961 de grote nationale wedstrijd voor de beste amateurgeluidsofopname. Door middel van deze wedstrijd, waarvan de inzending sluit op 31 augustus a.s., wil de vereniging nog eens extra de aandacht vestigen op de toepassingsmogelijkheden van de recorder en geluidsband, als object voor vrije tijdsbesteding.

De vereniging deelt ons mede, dat de jury uit de beste inzendingen er 6 zal kiezen, welke de nederlandse selectie zullen vormen voor de internatio-

**noteer 't meteen:**

*12<sup>e</sup> firato*  
*1-8 sept.*  
*RAI - A'dam*

# TRANSISTOR BOUWDOOS

4 TRANSISTOR BOUWDOOS

OC44 - 2x OC13 - OC14

met ferriet-antenne - chassis  
luidspreker - en alle onderdelen

**geheel compleet  
f 45.—**

Uitvoerige principetekening  
bouwtekening en beschrijving  
in no. 10 van ons gratis

VOORLICHTINGSBLAD

## Radio Goiland Service

Vraag dit blad aan voor nadere  
gegevens!

**IDEALE TRANSISTOR-RADIO  
VOOR IEDEREEN!**

**ONDERDELEN OOK  
LOS VERKRIJGBAAR**

Voor al uw onderdelen steeds

**RADIO  
Goiland**

Langestraat 107 Telefoon 433 33

Giro 514 047 - Hilversum

nale geluidswedstrijd 1961. Deze wordt in oktober a.s. gehouden in Berlijn. Een inschrijvingsformulier en het reglement van de nationale geluidswedstrijd 1961 is op verzoek verkrijgbaar bij het secretariaat van de N.V.G. Slotlaan 154, Zeist, Tel. 03404-3270.

-R.E.-

### PHILIPS BATTERIJ BANDRECORDER EL 3585

Ter aanvulling van de uit 4 verschillende modellen bestaande serie Philips bandrecorders, is thans een nieuwe, volledig getransistoriseerde en draagbare batterij-bandrecorder ontwikkeld. In tegenstelling tot de bestaande serie werkt deze bandrecorder geheel onafhankelijk van het lichtnet, wat de toepassingsmogelijkheden voor de magnetische geluidsregistratie tot vrijwel onbeperkt doet toenemen. Dankzij het geringe gewicht en de handige vorm kan dit apparaat gemakkelijk worden meegenomen, zodat deze nieuwe batterijrecorder bij uitstek geschikt is voor 't maken van geluidsoptnamen, zowel buitens- als binnenshuis. De recorder wordt geleverd met een zeer gevoelige dynamische microfoon.

Het batterij-verbruik is gering, t.w. circa 20 uur per stel van zes 1,5 volt batterijen. Verdere technische bijzonderheden zijn:

Bandsnelheid 4,75 cm/sec; freq.bereik 120—5500 Hz, recht binnen 3 dB, zweving beter dan 0.5%; signaal/ruis/verhouding beter dan —40 dB, voeding (zoals reeds vermeld) 6 batterijen van 1½ volt; opgenomen vermogen: 120 mA bij 9 volt; gewicht: 3.65 kg. Prijs: f 278.—

-R.E.-

### PRECISIE GELUIDS NIVEAU-METER

Bruel en Kjaer, Denemarken, vertegenwoordigd in Nederland door het Laboratorium voor Electronica (Peekel) Alblasstraat 1, Rotterdam, brengt momenteel een precisie geluidsniveau meter op de markt speciaal voor degenen, die zich bezighouden met ruis-problemen.

Het instrument is volledig getransistoriseerd, draagbaar en werkt op batterijen. De meter voldoet aan de internationale eisen van de I.E.C. voor precisie geluidsniveau-meters.

Het instrument is uitgerust met een precisie condensator-microfoon (B en K type 4131) en geeft een directe schaalaflezing van 22 tot 134 dB met een nauwkeurigheid van ca 1 dB.

Het bereik, waarin de frequentie-karakteristiek lineair is, ligt tussen 20 Hz en 15 kHz.

Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot het Laboratorium voor Electronica te Rotterdam.

### NIEUWE TRANSISTORS VAN S.T.C. TK 33 C

De TK 33 C is een germanium npn-transistor van het alloy-junction type met een afsnijfrequentie tussen 3 en 8 MHz, geschikt voor industriële toepassingen in HF-schakelcircuits. De transistor heeft dezelfde karakteristiek als de pnp TK30C. Monsters van het nieuwe type zijn op verzoek beschikbaar.

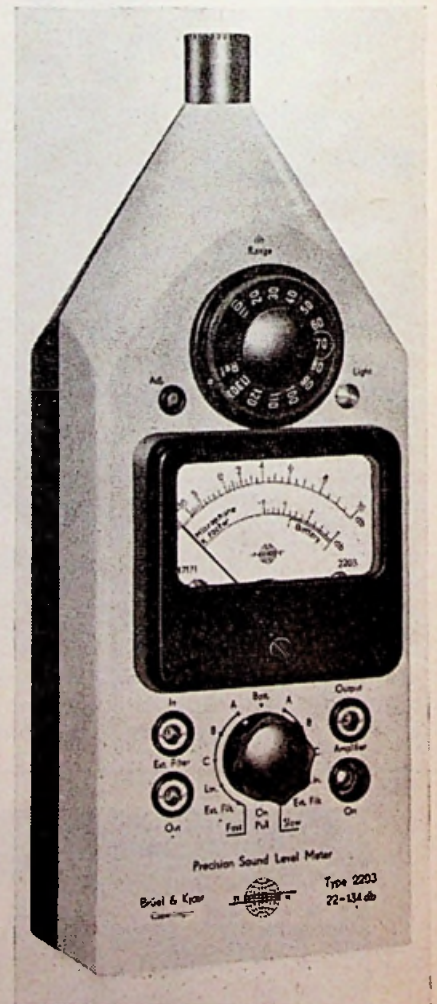
### TK34 C

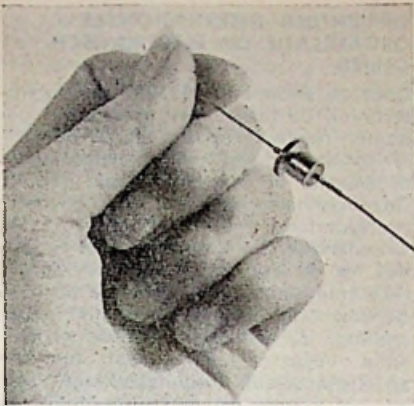
De TK34 C is een npn alloy junction-transistor met een afsnijfrequentie liggend boven de 8 MHz. Het type wordt gemaakt voor industriële toepassingen en heeft karakteristieken identiek aan de pnp TK31 C. Ook van dit type worden monsters beschikbaar gesteld.

### TK200 A

De TK200 A is een silicium diffused npn power-transistor voor toepassing in schakelcircuits voor ferriergeheugens en power-oscillators, werkende op frequenties tot 10 MHz. Enige gegevens:

Vcb max 40 V - Vce max 20 V - Ic max 0,5 A - huis TO 3. Voorlopige gegevens zijn beschikbaar. Inlichtingen bij Standard Telephones and Cables Ltd, Connaught House, Alswych, London W.C.2.





#### TV-POWER DIODE VAN PLESSEY

Plessey heeft de fabricage aangekondigd van een 1000 volt neteste silicium gelijkrichter, speciaal ontworpen voor de TV-industrie. Moeilijkheden in de fabricage van een silicium gelijkrichter, bestand tegen inschakelstromen en hoge sperspanningen, hebben tot dusver de economische massaproductie van deze dioden tegengehouden.

De TV 10, zoals de hoogspanningsdiode wordt aangeduid, wordt gemaakt bij de Plessey Chemical and Metallurgical Division, in Towcester, Northants. Voor verdere inlichtingen wende men zich tot dit adres.

-RE-

#### WIJZIGINGEN GEGEVENS PHILIPS TRANSISTOREN ASZ11 en ASZ12

De Philips transistoren ASZ 11 en ASZ 12 voor professionele doeleinden zijn symmetrische uitvoeringen van de OC44 en OC45. Teneinde een optimale kwaliteit en een lange levensduur te verkrijgen worden deze schakeltransistors thans afzonderlijk en geheel onafhankelijk van de typen OC44/45 vervaardigd. Bij de fabricage wordt aan de bedrijfscondities bijzondere aandacht geschonken en met nauwe toleranties rekening gehouden. Hierdoor was het noodzakelijk, de correlatie tussen de stroomversterkingsfactor en de grensfrequentie te wijzigen. De nieuwe waarden van de stroomversterkingsfactor zijn nu ASZ11 a' (bij  $V_{cb} = 0$  volt en  $I_c = 15$  mA) min 20 — 60 max. ASZ12 a' (bij  $V_{cb} = 0$  volt en  $I_c = 15$  mA) min. 30 — 100 max.

-RE-

#### HF VERMOGENSTRANSISTOR OC24

De toelaatbare piekwaarden van de collectorspanning van de vermogens-transistor voor hoge frequenties OC24, is verhoogd van 32 V tot 40 V. De overige maximaal toelaatbare waarden zijn niet gewijzigd.

-RE-

#### NIEUWE TRANSISTORONTVANGER VAN PHILIPS

De bestaande serie Philips draagbare radiotoestellen is uitgebreid met een volledig getransistoriseerde ontvanger. Deze draagbare radio-ontvanger, die onder het type-nr L3X04T op de markt wordt gebracht, is geschikt voor de

#### TAPE-RECORDER v. INDUSTRIËLE TV

De AMPEX Corporation, Ver. Staten, fabrikant van de „Videotape“ televisie-recorder voor omroepdoeleinden, heeft de ontwikkeling aangekondigd van een TV-recorder voor „closed circuit“ toepassingen op industrieel terrein.

De nieuwe recorder, met het type-nr VR 8000, heeft enkel spoor weergave/opnamekop en werkt met lagere bandsnelheid. De recorder is uitsluitend ontworpen voor „closed circuit“ toepassingen waar niet zulke hoge eisen worden gesteld aan de stabiliteit van de tijdbasis-signalen als bij TV-uitzendingen.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot: Ampex International, S.A., rue des Pilettes, Fribourg, Switzerland.

-RE-

#### ADRESWIJZIGING NV MALCHUS

NV Handelmaatschappij Malchus, Rotterdam, deelt ons mede, dat zij met ingang van 18 maart 1961 is verhuisd naar Schiedamsesingel 187, Rotterdam 2, tel. 010—01800 136534 5 lijnen.

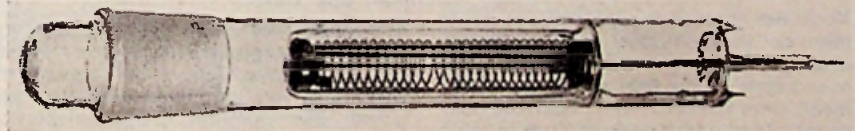
#### GEIGER-MULLERBUIZEN

Het programma Geiger-Mullerbuizen van Philips is uitgebreid met een groot aantal buistypen voor diverse doeleinden. Te zamen met de reeks fotomultiplicatoren en de scintillators vormt deze serie GM-buizen een uitgebreid programma van buizen en accessoires voor het meten van radioactieve straling voor kernonderzoek en andere toepassingen. Wij geven hieronder een opsomming van de verschillende buistypen:

- ① type 18510 vloeistof-doorstroom-telbuis
- ② type 18511 proportionele röntgentelbuis
- ③ type 18522 cilindervormige telbuis

- ④ type 18524/5 beker-telbuizen
- ⑤ type 18526 telbuis met mica-eindvenster
- ⑥ type 18529 miniatuur cilindertelbuis
- ⑦ type 18533 vloeistof-indoopteller
- ⑧ type 18536 telbuis met mica-venster
- ⑨ type 18550 dunwandige cilindertelbuis (kl.)
- ⑩ type 18552/3 dunwandige cilindrische telbuis

Nadere gegevens van de buizen zijn te verkrijgen bij Philips Nederland, afd. Elenco te Eindhoven.



ontvangst van 3 golfbereiken, t.w.: het lange-, midden- en korte golfgebied. Deze golfbereiken kunnen door middel van een drietal druktoetsen worden ingeschakeld. Tevens zijn nog twee druktoetsen voor het in- en uitschakelen en voor de regeling der hoge tonen aanwezig.

Technische gegevens: bereiken: 750 tot 2000 m; 185—580 m en 16,5—50,8 m. Transistors: OC170, 2x OC45 2x OC71, 2 OC72, 2x OA85. Afgegeven vermogen: 240 mW, voeding: 6 volt, verbruik 30 mA, Afmetingen: 19 x 31 x 9 cm. Prijs f 198.—.

-RE-

#### GERMANIUMDIODE AAY 11

De AAY11 wordt door de NV Philips op de markt gebracht. De introductie van het nieuwe type, een puntcontact diode, in het bijzonder geschikt voor toepassing in elektronische ge-

gevens verwerkende machines (rekenmachines) completeert de reeks subminiatur germaniumdioden voor professionele doeleinden.

Bijzondere kenmerken van het type zijn de nauwe toleranties van de doorlaatstromen en de lekstroom waardoor de AAY11 bijzonder geschikt is voor schakel-doeleinden, waarbij een hoge sperweerstand vereist is en hoge spanningen optreden.

De afmetingen van de diode zijn gelijk aan die van de miniatur germaniumdioden OA91, OA92, OA95, en OA96. De omhulling is van glas.

-RE-

#### INSCHRIJVING LEERLINGEN RENS EN RENS

De Hogere en Middelbare Technische School voor Elektronica (Dir. Rens en Rens) schrijft momenteel weer leer-

lingen in voor de cursus die op 5 september a.s. aanvangt. Het instituut heeft een dag- en avondschool, terwijl de mogelijkheid bestaat in het internaat te worden opgenomen.

Zie voor verdere bijzonderheden de advertentie elders in dit nummer.

—R—

### GELOSO TRANSISTOR MEGAFOON

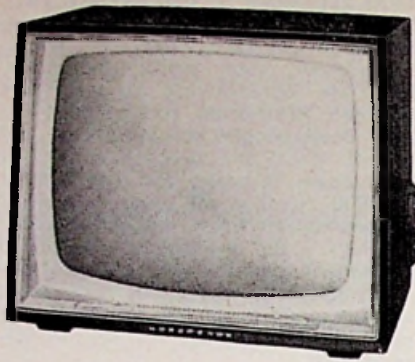
Red Star Radio, Den Haag, brengt voor een lage prijs (f 195.—) een zeer lichte megafoon in de handel. Wij nemen aan, dat velen hieraan behoefte hebben. De output van de met transistors uitgeruste LUID-spreker is 6 W. De fabrikant is de bekende Geloso-fabriek.

—R—

### COMPUTER VOOR DE CERN

In november van het vorig jaar werd een I.B.M. 709 elektronische rekenmachine (gemiddelde koopprijs ca 10.000.000 gulden, snelheid 2500.000 optellingen per minuut) geïnstalleerd bij de CERN (Europees Centrum voor Kernonderzoek) te Geneve.

Op dinsdag 7 maart j.l. is ter gelegenheid van de officiële ingebruikneming van deze computer, een internationale persconferentie gehouden, waarbij meer dan 70 journalisten uit 14 landen aanwezig waren. Behalve een lezing over informatieverwerking bij het kernonderzoek en een bezoek aan het rekencentrum, stond een discussie met 15 geleerden van de CERN en een kijkje bij de grootste synchrotron ter wereld op het programma.



### NORDMENDE TELEVISIE

Het Nordmende leveringsprogramma 1961 op het gebied van TV-ontvangers werd onlangs uitgebreid met de typen „Kommodore“ en „Roland“. Beide nieuwe typen zijn uitgerust met een 59 cm beeldbuis. De ontvangers hebben 20 buizen, 13 germaniumdioden met 44 functies, een geheel volledige elektronische afstemautomatiek voor V.H.F. en U.H.F., 2 dioden-demodulatie, elektronische stabilisering van de beeld- en lijn-afbuiging, zwart-niveau constantheiding, afstemmer voor verafgelegen stations met PCC88, elektronische lichtvlek-onderdrukking.

Beide ontvangers zijn, evenals de „Konsul“ 62 uitgerust met een afstembare UHF-antenne voor alle kanalen.

In Duitsland kost de Kommodore, met inbegrip van het UHF-deel DM 1035.— Het type Roland DM 1168.—. Beide ontvangers zijn juweeltjes van de Duitse TV-industrie.

### OPRICHTING INTERNATIONALE ORGANISATIE OP ELECTRONISCH GEBIED

Door de enorme vlucht, die de electrotechniek de laatste tientallen jaren genomen heeft, is er een sterke behoefte ontstaan aan een internationale organisatie op electrotechnisch gebied. Deze behoefte is reeds lang gevoeld. In Nederland heeft de heer J. B. C. Groenendijk te Rotterdam het initiatief tot de oprichting van een dergelijke internationale organisatie op zich genomen. De heer Groenendijk is van mening, dat het doel van de organisatie, volgens het concept Statuten en Huishoudelijk Reglement moet zijn:

- het komen tot meer internationale samenwerking;
- het geven van goede voorlichting zowel op handels- als op technisch gebied.
- het komen tot een vervolmaking van electrotechnische artikelen.

De heer Groenendijk zal niet getwijfeld succes hebben met zijn initiatief.

Belangstellenden, die iets meer over de organisatie willen weten, of zich willen aansluiten, kunnen zich wenden tot de initiatiefnemer, de heer J. B. C. Groenendijk, Boezemlein 1b Rotterdam 1, telefoon 010-125966.

—R—

### GRAETZ BROCHURE „TRANSISTOR-PRAKTIKUM“

Dit boekje is een overdruk met een samenvatting van een artikelenserie over transistors in het blad „Graetz Nachrichten“. Op 40 pagina's, voor een groot deel geïllustreerd, wordt

gebruik gemaakt van een z.g. breedband antennestiftje (vergezeld van een schroef om de juiste aanpassing te verkrijgen) en een koppellus. De trilholte is afstembaar door de „plunjer“ in of uit te schroeven. Voor het overbruggen van onbewoonde gebieden (rivieren bijv.) is het voldoende het uiteinde van de golfpijp van een hoorn te voorzien en die te richten op een parabolische spiegel, op deze wijze ontstaat een zeer goedkope straalzenderverbinding!

In de praktijk zouden op bepaalde punten relaisversterkers in de golfpijp moeten worden opgenomen; niet alleen om de verliezen te compenseren, maar om de door de vele ontvangers verzwakte golf weer op het „lijn-niveau“ te brengen. Op deze microgolf breedband-versterkers zouden de grote industrieën hun krachten eens moeten beproeven, want bij dergelijke, hoge frekwenties, wordt de elektronica pas interessant.

**Opmerking:** In de figuur is een golfpijpsysteem aangegeven, werkend volgens TE<sub>01</sub>, waardoor men beperkt wordt tot korte afstanden. Er bestaat een veel gunstiger TM-methode, die echter het nadeel heeft tamelijk „onhandelbaar“ te zijn. In de serie „Microgolftechniek“ zal hierop nader ingegaan worden.

Vervolg van pagina 289:

### RED. EMISSIES - TV-DISTRIBUTIE

#### Technische uitvoering van het distributienet

Voor een breedband-transmissie heeft men de keuze tussen met of zonder draaggolf. De eerste betekent een overdracht van het signaal zonder meer, met behulp van een coaxiale kabel. Teneinde frekwentie-afhankelijke verliezen te compenseren, moeten aan de „zendzijde“ filterversterkers en in de leiding schakelingen analoog aan een „toonregeling“ worden aangebracht. Op deze wijze kan een net worden aangelegd, waarin op ieder punt de doorlaatkrumme voldoende horizontaal blijft.

Beeld en geluid vergen reeds twee kabels, zodat bij de mogelijkheid van keuze uit meerdere programma's een respectabel aantal noodzakelijk wordt. Weliswaar kunnen meer-aderige kabels worden vervaardigd, maar toch blijft dit het voornaamste nadeel van dit systeem. Als voorbeeld kan de tegenwoordige draadomroep worden genoemd; deze maakt echter geen gebruik van een coaxiale kabel, maar van een afgeschermd 10-aderige leiding. De aanpassingsimpedantie moet, om hinderlijke reflecties te vermijden, volkomen gelijk zijn aan de karakter-

istiek van de kabel, doch bij bepaalde waarden hiervan zijn de toleranties vrij ruim.

De programmaschakelaar werpt geen nieuwe problemen op, welk systeem men ook kiest.

Anderzijds kan men gebruik maken van een draaggolf waardoor er maar één kabel overblijft. De ontvanger wordt dan iets ingewikkelder, want er is nu een primitief kanalenkiezertje plus een detector nodig.

Het optimum van dit systeem wordt verkregen door zeer hoge draaggolf-frekwenties te nemen (centimeter- of zelfs millimetergolven), de coaxkabel kan dan met voordeel door een golfpijp vervangen worden. Een golfpijp behoeft niet noodzakelijk van metaal te zijn vervaardigd, zijn functie is immers, een elektromagnetische golfing te geleiden en het is bekend, dat er voor iedere stof een zekere grenshoek bestaat waaronder breking overgaat in reflectie. Men denkt daarom goedkoop plastic slang te kunnen gebruiken.

De kanalenkiezer zal nu nog eenvoudiger worden en alleen nog maar enkele metalen doosjes (trilholten) bevatten; een kristaldetector compleeteert het ontvangedeelte.

In de figuur kunt u zien, hoe de kanalenkiezer via een coaxkabel met de distributiepijp verbonden wordt. Er

de transistor uit het gezichtspunt van de practicus behandeld.

Het doel van de brochure is de lezer het ABC van de transistorschakeling te leren kennen en hem vertrouwd te maken met de halfgeleiderstechniek in het algemeen, zonder in gecompliceerde kernfysische en wiskundige grondbeginselen te vervallen. Al met al een zeer nuttige brochure.

Het Graetz „Transistor-Practicum“ dat in het Duits is gesteld, wordt aan alle geïnteresseerden op verzoek kosteloos beschikbaar gesteld door Graetz-Werke, Graetzstrasse, Altena, Westf.

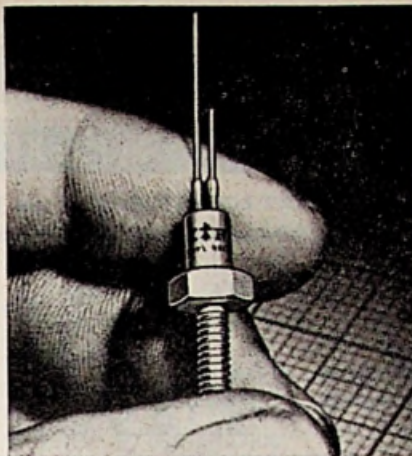
-R.E.-

#### HALFGELEIDERS VAN INTERNATIONAL RECTIFIER CORPORATION

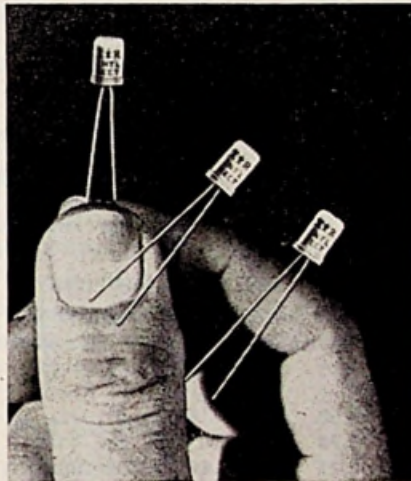
NV Diode, Emmastraat 36a, Hilversum, die de alleenverteenwoordiging heeft van de International Rectifier Corp. (V.S.) zond ons de gegevens van enkele nieuwe ontwikkelingen op het gebied van halfgeleiders, die de I.R. op de markt brengt.

In de brochures wordt o.a. melding gemaakt van een miniatuur zenerdiode, met een stabiliteit van 1% in een temperatuurbereik van  $-55^{\circ}\text{C}$  tot  $+100^{\circ}\text{C}$ ; van miniatuur silicium gelijkrichters, die gelijkrichtbuizen als OZ4, 6X5, 6X4 en 12X4 kunnen vervangen; van een goedkope „quad sealed“ silicium gelijkrichter (70 tot 250 amp.) voor industriële doeleinden en van een miniatuur 1 A controlled rectifier (halfgeleider thyatron) voor computers en regelapparatuur.

Van een andere brochure, waarin 18 nieuwe ontwikkelingen op halfgeleidergebied worden besproken, noemen we; zenerdiodes van 500 mW tot 10 watt; aflees-fotocellen voor gegevensverwerkende systemen; plug-in silicium gelijkrichters, gelijkwaardig aan 14 populaire vacuüm buistypes. De brochure is voor belangstellenden verkrijgbaar.



Miniatuur 1 A silicium controlled rectifier (halfgeleider thyatron).



Zeer stabiele zenerdiodes van I.R. (1% in een temperatuurbereik van  $-55^{\circ}\text{C}$  tot  $+100^{\circ}\text{C}$ ).

### VIDDELEER TOONREGELSPOELN

Belde spoelen in één rond hulsje voor ééngatsmontage ..... f 24.50

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

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

**HERCULES-RADIO**

**HILVERSUM**

### NEONVOX

KLEINE HOUTSTRAAT 50

HAARLEM

Telef. 12321

Postbus 38

Giro 73674



BOUWDOZEN VOOR ELECTRONISCHE ORGELS

Door bijzondere omstandigheden moesten in dit nummer de rubrieken ~~R.E.~~ gram en Lezerspost vervallen!

In het volgende juni nummer zult U vinden een

### LANGE AFSTAND F.M.-ONTVANGER

met een ingangsgoeligheid van liefst **5** micro-volt

### CODEER ZELF MET EEN DYMOMITE MERKTANG

Een buitengewoon product is ongetwijfeld de door Isolectra NV vanuit de Ver. Staten geïmporteerde Dymomite merktang.

Deze tang, geladen met een rol PVC-tape, kan elk ogenblik in enige seconden de tape voorzien van de gewenste tekst en/of cijfercombinatie.

Het verkregen opschrift slaat, door wijziging van de chemische structuur, wit uit, zodat een contrast ontstaat tussen letter en kleur van de band, waardoor de tekst zeer duidelijk te lezen is. Standaard-kleuren van de PVC-band zijn: zwart, blauw, bruin, groen, geel, geel-rood en transparant. De tapes zijn zowel met als zonder kleeflaag te leveren. Bovendien is het mogelijk dezelfde tang voor metaalband te gebruiken, zoals aluminium, roestvrij staal, monel, koper en zink. De metaaltapes worden zonder kleeflaag geleverd, m.u.v. het aluminium en koperband, welke in beide uitvoeringen verkrijgbaar zijn.

Importeur: Isolectra NV, Bierstraat 15a en 15b, Rotterdam. Tel. 119370.

-R.E.-

### BLAUPUNKT FILM

#### „HARMONIE IN BILD UND TON“

Deze film met een lengte van 800 m (speelduur ca 30 min.) wordt door Blaupunkt beschikbaar gesteld voor handelaren, die Blaupunkt-producten verkopen.

Nederlandse handelaren zullen ongetwijfeld deze film willen vertonen, als deze gesynchroniseerd is in onze taal of het Duits.

-R.E.-

### „GRUNDIG UND SEIN WERK“

In de jaren na 1947 heeft Max Grundig in West-Duitsland een enorme industrie van radio-, televisie- en geluidstechniek opgebouwd, die eerbied voor deze harde werker afdwingt.

Over de activiteiten van Grundig in de naoorlogse jaren gaat het in de zeer fraai uitgevoerde brochure, getiteld „Grundig und sein Werk“. Het boekwerk is fraai geïllustreerd waardoor men enigszins een indruk krijgt van wat er bij dit grote concern met een wereldhandel wordt gefabriceerd en omgaat.





# Kwarts Kristallen

**FREQ-KC**

3540 kC tot 8575 kC - zie hiervoor Radio Electronica, febr.-nummer - ook de jan.- en febr.nrs van Electron 1961. **PRIJS f 2.50**

## TRANSISTORS

TF77 = OC30 Siemens f 3.75  
 TF75 = OC72 Siemens f 1.95  
 TF80130=OC16 Siemens f 4.50  
 TF80160=OC16 Siemens f 6.—  
 TF66 = OC71 Siemens f 3.—  
 2N215 = OC71 Amerik. f 3.—  
 GFT44 = OC44 TKD f 5.—  
 GFT45 = OC45 TKD f 4.50  
 OC79 Valvo ..... f 4.50

**DRIFT HF-TRANSISTOR** Intermetal AF111 is gelijk aan Philips OC171 of Telefunken 615

**PRIJS** ..... f 9.50  
 GFT32 = OC72 TKD f 4.—  
 GFT32 TKD - per paar f 8.—  
 OC603 Telefunken. ... f 3.75  
 OA200 silicium diode f 3.50  
**SILICIUM DIODE** 350 V, 500 mA  
 Doch op koelvlak, 6 X 6 cm,  
 1 amp. .... f 4.75

## SIEMENS CELLEN:

M30C900 f 3.50 E100C4 f 0.40  
 E220-C300 ..... f 3.—  
 E220-C400 ..... f 4.—  
 E220-C350 ..... f 3.50  
 B60-C600 ..... f 3.75  
 Stafcel 4000 V, 3 mA f 4.25  
 Siemens cel B250-C90 f 2.50  
 Siemens cel E250-C85 f 2.—  
**AEG staf gelijkrichter**  
 E280-C5 ..... f 1.—

**AEG seleen gelijkrichter**  
 B400-C200 ..... f 5.25

**LUIDSPREKER** 13 cm conus,  
 150 Ω ..... f 7.50

**KOPTELEFOON** - 100 Ω f 4.50

**KOPTELEFOON** met dynamische  
 microf. v. 19-set. Nieuw f 3.50

**Philips 7 pens synchroon trillers**  
 uit de dump. Omschakelbaar v.  
 6—12 V accu ..... f 1.45

**SEINSLEUTEL**  
 in stofdicht kastje f 0.95

**Aluminium plaatje** 25 X 25 cm,  
 dik 1½ mm ..... f 1.10

**Idem,** 31 X 31 X 1½ mm f 1.50

## ELCO's

1 X 16 μF, 450—550 V f 1.—  
 1 X 32 μF, 250—275 V f 0.65  
 1 X 25 μF, 350—385 V f 0.75  
 2 X 50 μF, 350—385 V f 1.95  
 2 X 50 + 4 μF, 350—385 V f 2.25  
 300 μF, 220 V ..... f 2.25

**GRUNDIG miniatuur UITGANGS-TRAFO** - 20.000 op 5 Ω f 1.50

**Kleine voedingstrafo** prim. 220  
 volt. Sec. 25-75-100 V 15 mA,  
 12.5 V, 800 mA. Prijs f 2.—

**TRAFO**, netsp. 125-220 V, sec.  
 2-18 V, 5 A, oplopend m. 2 V.

..... f 13.50

**Cel-trafo**, afm. 5½ X 5½ X 5 cm.  
 110-125-150-220 V sp. f 5.50

Sec. 6,3 V 1½ A, 240 V, 40 mA.

**KASTJE**, bruin bakeliet. Breed  
 29½, hoog 19½ cm. Schaal-  
 opening 23 X 5 cm. ... f 5.—

## ONZE TV-AANBIEDING

**Tonfunk TV-CHASSIS 110°**  
 gedrukte schak. m. buizen en  
 afbuigunit. UHF voorbereid.

Zond fouten; m. schema f 265.—

**BEELDBUIS** voor deze set:  
**AW-53-88** 53 cm, 110° f 125.—

**SABA AFSTANDBEDIENING** v. TV  
 met novalplug en 7 meter kab-  
 bel - 3 pot.meters, ingebouwd  
 in bakeliet huis ... f 3.25

**Discus kan.kiezer - PCC88-PCF80**  
 Beeld- en geluidsgedeelte, m.  
 gedrukte schakeling - Telefun-  
 Raster en tijdbasis, gedr. schak.

Telefunken, nieuw, z. buizen.

**Eindtrap van lijnoscillator**, gedr.  
 schak. Telefunken, nieuw, zond.  
 buizen.

**Lijnoscillator en eindtrap geluid**  
 gedr. schak. Nieuw, Telefunken.  
 Zonder buizen.

**Fase-discriminator en geluids-**  
**discriminator, videoversterker en**  
**storningsbegrenzer.** Nieuw, Tele-  
 funken. Zonder buizen.

6 STUKS TE SAMEN f 49.50

**SUPER-SONIC SET.** 3 banden  
 spoelbl. kort, midden, lang. golf.

Chassis. schaal, glasplaat. Duo-  
 condensat. MF-trafo's 455 kC.

Bijbehorend venster en houten  
 kast gepolitoerd; afm.: breed  
 42, hoog 26, diep 20 cm. Met

aansluitgegevens spoelbl. f 45.—

**DRUKTOETSSCHAKELAAR** m. 6  
 druktoetsen, waarvan 4 toetsen  
 per toets 4X omschakelen. De  
 andere twee zijn dubbele licht-  
 net/schakelaar Prijs f 1.95

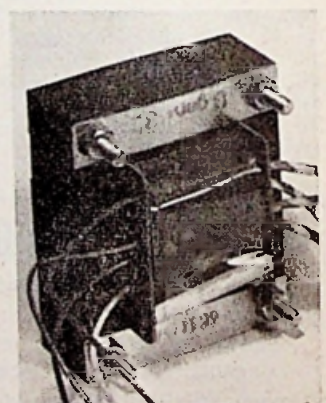
**KASTJE**, bruin bakeliet. Breed  
 26½, hoog 20, diep 15 cm.

Voor-opening 16 X 26 cm. f 5.—

**AFTAKBARE WEERSTAND** 500 Ω  
 4 W - 52 Ω 5 W - 16 kΩ, 2.5 W  
 10 Ω, 15 W - 3 kΩ, 4 W.

Aftakweerstand zijn afzonder-  
 lijk te gebruiken. DRAADGEV.  
 Prijs ..... f 0.50

**AFTAKBARE WEERSTAND, 20 W**  
 15-5-34-16-50-26-50 Ω f 1.—



Siemens **BALANSUITGANG** voor  
 2 X EL84. Sec. aanpass. 15 en  
 5 Ω. **PRIJS f 5.95** met volledige  
 bouw en prinseschema van 10  
 watt **HIFI-VERSTERKER**

# Spoelblok

drie korte golf banden **PRIJS f 4.50**

13— 30 meter

30— 80 meter MF 472 kC met montagegegevens

80—200 meter

# RADIO „STER”

D. LEEUWERINK

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
 KENGETAL 070 TELEFOON 11.44.15

Postorders boven f 25.— franco

# EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84 Giro 65 53 39

## TRANSISTOREN

GTF20 = ong. OC71	f 2.95
GTF44 = ong. OC44	f 4.50
GTF45 = ong. OC45	f 4.—
GTF32 = ong. OC72, p. paar	f 7.50
TF66 = ong. OC72	f 3.—
TF77/30	f 4.—
TF80/30	f 6.—
2SB75, ruisvrije LF-transistor	f 3.—

## miniatur transistors

OC65 f 4.25	OC66 f 4.75
Ruisvrije transistor OC603	f 3.—

## TRANSISTOR-ONDERDELEN

Luidspreker - 6 cm, 8 Ω	f 6.50
Luidspreker - Ø 13 cm 150 Ω	f 8.50
Oscillatorspoeltje midden	f 1.50
Draaicondensator 250+117 pF	f 1.75
Transistor pot.m. 10 kΩ	f 1.50
Celestron luidspreker Ø 11 cm	f 5.75
Erros luidspr. 6 W f 8.95, 10 W	f 14.50
Hoge tonen luidsprek. 8x5 cm	f 3.95
Philips Luidspreker 11 cm Ø	f 5.25
Lorenz ST hoge tonen lsp	f 1.50
MF-trafo's min. 471 kC, p. stel	f 3.—
MF-trafo's 10,7 Mc	f 0.95
MF-trafo's 471 kC	f 0.95
Gecomb. 471 kC en 10,7 Mc	f 1.45
Draai-C 1x100 pF	f 1.75
Philips min. draai-C 2x465 pF	f 2.75
FM draai-C 2x16 pF	f 0.95
Min. draai-C 2x16 pF	f 2.—
Splitstator 2x50 pF	f 1.75
Draai-C 2x 50, 1x 35 pF	f 2.25
Ker. condensator 3x1500 pF	f 0.30
Amphenol coax plug compl.	f 2.25
Bulgin tel.jack. + chassisdeel	f 1.75
Bulgin 7-pens plug + chas.deel	f 2.25
Bulgin 10-pens plug + chas.deel	f 2.50
Pelker min. coax plug compl.	f 3.—
Telefoonkabel, 40-ad. p. m.	f 1.25
Afgeschermd draad, p.m.	f 0.20
Telef. kabel, 24-ad. per 10 m.	f 2.50
Telefoonkabel 3-ad. grijs, p.m.	f 0.15
9-ad. telefoonkabel, p. m.	f 0.60
12-ad. tel.kabel, p. meter	f 0.60
Gepantserd 24-ad. kabel, p.m.	f 1.25
6-ad. plastic kabel, p.m. ...	f 0.75
per 100 meter	f 55.—
Schellendraad, 25 meter ..	f 0.35
Min. Telefoonjack, compl.	f 0.90
Montagedraad:	
bruin, blauw, groen, 3x10 m	f 1.50
TV-NEON-RAAM werkt op 900 V. Zeer geschikt als blikvanger v. reclame-doeleinden.	f 3.25
(worden niet verzonden)	
Trein-motoren 24 V	f 4.25
Triller, 12 volt, 4 pens	f 1.50
Triller, synchroon, 6 V	f 3.75

## BUIZEN

### VRAAG ONZE LIJST MET speciale aanbiedingen

DECCA STEREO ffss PICKUP m. diamantnaald, 18 micron. Slechts voor demonstratie gebruikt. Compl. arm m. stereo-kop ..... f 175.—  
Electro Volce, keramisch stereo/monoraal PICKUP-ELEMENT v. Inbouw in p.u.-arm m. inbouwset .... f 6.50  
FM-zendontvanger BC1000/WS31 A.F.V. ontvanger, dubbel super, compleet met 18 buizen en schema. Ideaal voor zweefvliegtuigen enz. f 57.50  
Deze set zonder buizen f 22.50  
RADAR-SET bestaat uit: CMR transmitter Receiver MK II modulator Power-unit CMR, Lock unit MK II f 145.—

### GELIJKRICHTCELLEN

B60C600	f 4.75	B250C130	f 4.75
M30C900	f 3.50	B250C125	f 3.50
B30C275	f 1.95	SR250B75	f 3.75
Cel, 500 V, 5 mA	f 3.75		
Siemens TV-BLOKCEL E220 C350	f 3.50		
E220 C300	f 3.—	E220 C400	f 4.—
AEG blokcel E220C300	... f 4.—		
E220C350	... f 4.75		
SILICIUM DIODEN		BA100	f 2.25
OA210	f 4.75	OA214	f 9.75
Universeel kristal diode	... f 0.75		
Kristal diode IN21, nieuw	f 1.75		
Vizier mars compas	... f 2.50		
Officier prisma mars-compas	f 3.50		

SABA TV-afstand-bedieningskastje, m. 7 meter 7-ad. plastic kabel f 3.—  
NSF kan.kiezer, m. bzn PCC88 en PCF80 ..... f 19.50  
Philips kan.klezer AT7635/80 m. bzn PCC88 en PCF80, gedr. bedr. f 19.50  
TV-kan.kiezer, Discus mod. m. PCC88 en PCF80 ..... f 17.50  
HS-spoel v. TV 90° ..... f 2.25  
ELCO's: 450 V, 2x16 µF, 2x8 µF, 2x44+6 µF, per stuk .... f 1.75  
Bipolair, 10 µF, 100 V ..... f 0.75  
Idem: 200 µF, 150 V ..... f 1.25  
LS elco's, 100—50—25 µF, p. st. f 0.45  
Elco 500 µF, 6—8 volt ..... f 0.75  
Smooerspoel 250 mA ..... f 4.50  
Toon-smooersp. (mu-metaal) f 0.50  
AEG scooptrafo 1x1700 V, 20 mA, 2x 470, 80 mA, 4x6,3 V ..... f 18.50  
Amphenol UHF zend-coax, nieuw, divers wattage, vanaf f 0.50 per meter  
Lear Radio Compas, mod. ADF14. HF-mengdeel, compl. m. bzn f 35.—  
POSTORDERS ALLEEN BOVEN f 2.50

## POTENTIOMETERS

500—50—1—100 kΩ, 16 MΩ	f 0.75
Tandem 20+500 kΩ 0,2+1,3 MΩ	f 0.99
Philips pot.meter, oud mod.	
100—850—500 kΩ	f 0.75
STEREO, 2x0,5 MΩ, 2x2 MΩ	f 2.25
Min. trim-pot.meter. div. waarden	f 0.50
Min. elco 10 µF, 6—8 V	f 0.50
2—3—4—5 en 10 µF, p. stuk	f 0.45
Doos met 80 kristallen 20—27,9 Mc voor	f 30.—
Doos met 120 kristallen 27—38,9 Mc voor	f 45.—
Toltrimmer 25 pF m. doorvoer-C	f 0.45
Sound Power koptelef. DLR55	f 3.75
Dyn. microfoon-element m. trafo	f 4.25
Keel-microfoons, kool	f 2.25
Noval voeten, bakeliet	f 0.20
Noval voeten, keramisch	f 0.35
Min. voeten f 0.20 P-huls voet.	f 0.15
Transistorhouder	f 0.25
UITGANGSTRAFO's DL92-94	f 1.75
Idem: EL41 f 1.75 — EL84 f 2.75	
Balans: 2xEL84 of 2xEL82	f 5.50
Trafo 220-24 V, 3 A	f 8.50
832 - getest	f 9.75
KSB dubb. straalbuis HRP2/100/15	
DBM 10-12	f 22.50
Deze buizen worden NIET verzonden.	
Tandrad Vloeistofpomp	f 35.—
STIJG-SNELHEIDSMETER	... f 4.75
Hoogtemeter werkt als baromet.	f 7.50
Elec. kunstmatige horizon 24 V	f 15.—
Olledrukmeters, (nieuw)	.. f 1.75
Golfengteschakelaars:	
9x 3 standen	f 1.25
Min. schakelaar 1x12 standen	f 1.25
Schakelaar 2 x 6 standen	f 0.75
Druktoetsblokken, 7 toetsen	f 2.50
7 toetsen rechtstandig	f 2.75
Micro-schakelaars	f 1.75
Siemens relais: 7—52—185—250 en 450 Ω	f 6.—
Wisselspanning relais, 220 V	f 4.75
FM-ANTENNE	f 7.50
3-elements Lopik-antenne	f 22.50
2-elements Lopik-antenne	... f 17.50
Ferriet-antenne, MG, LG	.. f 1.75
Ferrietstaaf, 140 x 8 mm	.. f 0.75
Ferrietkern 6x3 cm, per stel	f 1.75
Antenne-trafo 300 Ω/75 Ω	f 1.50
A.G.E.I pot. no. 1 MK1	... f 25.—
Stromberg-Carlson-Company: Modula-tie-trafo 2x 807 m. driver en micro-foontrafo. Deze set trafo's v.	f 24.50
OMVORMER, 24 V in, 220 V wisselsp. 50 per. 150 watt uit	..... f 95.—
Omvormer: 24 V in, 110 V wisselsp. 400 per. 250 watt, uit	..... f 60.—



# RADIO - SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO: 201 309

## Speciale aanbieding Gelijkrichtcellen :

E155 C90 E30 C150 E30 C200 M30 C300  
M30 C400 M60 C300 V75 C175 en  
V45 C350 - per stuk ..... f 1.95  
E220 C60 f 1.95 B250 C90 f 2.25  
E220 C300 f 3.— E220 C350 f 3.50  
E220 C400 f 4.—

## ELCO's 350/385 volt :

1×8 μF 1×16 μF 1×50 μF f 1.—  
100+8 μF f 1.25 1×150 μF f 1.25  
24+8 μF f 0.75 2×32 μF f 1.50  
2×50 μF f 1.50 2×50 μF met moer  
f 2.25 2×32 μF met moer f 1.95  
TV - elco 200+100+50+25 μF, 350/  
385 volt ..... f 3.25  
32 μF, 500 volt ..... f 0.85  
WMF doop-C 0,5 μF, 750 V f 0.50  
2×32 μF, 150 V ..... f 0.65  
16+8 μF 350 V ..... f 0.75

## POTENTIOMETERS

STEREO. 2×250 kΩ of 2×1 MΩ of  
2×1,3 MΩ - per stuk ..... f 1.50  
10—20—25—50 kΩ, met schakelaar.  
Per stuk ..... f 1.—  
50—500 kΩ, zonder schakelaar f 0.50  
2 MΩ met schakelaar ..... f 0.50  
Dubbel pot. 2 MΩ + 200 kΩ - 2 MΩ  
+ 1 MΩ - 500 kΩ + 20 kΩ, m. scha-  
kelaar - 50 kΩ + 1 MΩ p. stuk f 1.—  
Draadgewonden potentiometers  
50—100—500—2500—5000—10 kΩ  
25—50 kΩ - 3 watt - p. stuk f 1.25

## Instel koolpot.meters

1—1,5—5—15 50—100—250—500—  
700 kΩ 1—1,5—2 MΩ, p. stuk f 0.50  
Philips 500 kΩ, lange as, 9 cm f 1.—  
Philips, oud model, met doorlopend  
gat, 500 kΩ ..... f 1.—  
Preh, m. schakelaar ..... f 1.—

## TRAFOS

0—127 V, 0—220 V, 2× 6,3 V,  
1,5 amp. .... f 6.50  
0—127—220 V, sec.: 6-8-10-12-14-  
16—18 V, 5 amp. .... f 13.50

MOTOR 220 V 1400 toer. ca 10 W,  
met C; as 4 mm ..... f 6.95  
Idem 220 V 1400 toer. ca 10 W  
met C; as 4 mm ..... f 8.95

Smif's projectie optiek v. TV f 75.—

SABA TV-afstandbediening m. 9 pens  
noval plug, 7 m 7-ad. kabel f 3.50

## RELAIS

12 V DC. 70 Ω, 2 × maak, zware con-  
tacten ..... f 3.95  
12 V DC, 70 Ω, 4 × maak, zware con-  
tacten ..... f 5.95  
1000 Ω, 2 × wissel + 5 × maak,  
vlakanker ..... f 3.95  
100 Ω, 4 × wissel, zware contacten,  
110 V AC ..... f 6.95  
Leach, 2 × maak, 1500 Ω, zware  
contacten ..... f 4.95  
Squelch 2000 Ω, 1 × wissel f 3.95

## METERS

0—40 V DC, 70/90 mm ∅ f 12.50  
40—0—40 A, DC 70/90 ∅ f 13.50  
Triplet 0—2 mA. m. schaal 0—1200 V  
en 0—20 mA. 70/90 mm ∅ f 10.—  
Vithrom weerstand 5000 Ω, 6 watt  
(draadgewonden) ..... f 0.30  
Philips draadgewonden 82 Ω, 16 W  
met aftak-lip ..... f 0.65

BC 348 J De Ideale Amateurontvanger  
6 banden van 18—1,5 MHz en 200—  
500 kHz m. bzn 3× 6K7, 6J7, 6C5,  
6F7, 6B8, 6V6. In prima staat m. X-  
tal enz. .... f 250.—

Siemens groot model Hifi **UITGANG**  
voor EL84 ..... f 4.25

De beroemde Amateur-ontvanger RCA  
AR88 van 550 kC tot 32 Mc in 6 bnd.  
In kast. m. voeding ingebouwd. 14  
buizen (nieuw); m. schema, in prima  
staat ..... f 495.—

Collins ontvanger, type TCS 12 v. 1,5—  
12 Mc in 3 bnd. Zonder buizen en  
PSA. In kast m. schema ... f 90.—  
Idem, met buizen ..... f 125.—

Collins zender, type TCS 6, 25 watt,  
van 1,5—12 Mc in 3 bnd. Buizen: 4×  
1625, 3× 12A6. In kast, m. antenne-  
aanpassing ..... f 125.—

## Blokcondensatoren:

1½ μF, 4000 V ..... f 3.50  
10 μF, 1500 V ..... f 5.50  
Philips ferriet staafantenne f 1.75

Draaispoelmeter 2 systemen in één  
2× 1 mA. Prima bruikbaar te maken  
als stereometer. 80/85 mm ∅. Dump,  
nieuw ..... f 7.95

Meetcel 1 mA ..... f 1.25

Universeel KRISTAL-DIODE f 0.50

.Spoelblok 3 band. 13 tot 500 meter  
(druktoets) m. mont.gegevens f 4.50  
Philips MF-trafo 472 kC,

klein model ..... f 1.50

Philips MF-trafo 10,7 Mc

klein model ..... f 1.50

Philips min. duo-C m. FM-sectie f 2.75

Philips druktoetsschak. 5 toets. f 2.50

Philips universeel **UITGANG** m. diver-  
se pri- en sec. aanpassing. f 2.95

Speciaal Chassis voor druktoetsspoel-  
blok (geboord) ..... f 1.—

Radiomontage-chassis 18 × 6 cm m.

5 gaten, noval ..... f 0.50

Idem 33 × 9 5 gaten noval f 1.—

Philips miniatuur-C 2×490 pF f 2.25

Trafo prim. 110/220 V, sec. 6,3 V

2 amp. .... f 3.95

Philips HIFI balansuitgang 8000 - 8 kΩ  
prim. Sec. diverse laagohmige aan-  
passingen ..... f 4.95

**INDICATIEPLAAT** op uw versterker!  
6½ × 31½ cm met „Volume-Bas-  
Toon“. Een sieraad voor uw verster-  
ker ..... f 1.50

## Aluminium plaatjes

28×65×1½ mm ..... f 3.95

35×65×1½ mm ..... f 4.45

## UNIVERSEELMETERS

10 meetbereiken, 2000 ohm/volt, nw  
in doos m. meetsnoeren ... f 19.50

17 meetbereiken 3300 ohm/volt, 300  
μA m. meetstiften, nieuw in doos.

Prijs: ..... f 28.50

18 meetbereiken 20.000 ohm/volt. 50  
μA, nieuw in doos. Met meetstiften.

Afm.: 125×95×40 mm ... f 49.50

## SILICIUM DIODEN

350 V, 500 mA ..... f 4.75

Bandrecorderteller, bruikbaar voor el-  
ke recorder m. nulstelling f 3.95

Slagenteller met nulstelling (5 cijfers)  
v. wikkelmachines, enz. ... f 12.50

Siemens **UITGANG** EL84 ..... 3.25

Dubb. smoerspoel 2×150 mA f 4.25

Voedingstrafo 130/220 V, sec. 1×250  
volt, 70 mA, 6,3 V 3 amp. f 7.25

## Philips AUTO-MIGNON DRAAITAFEL

45 toeren voor 6—12 of 24 volt,  
voor in auto of geluidswagen.

Type AG 2101/00 ..... f 75.—

# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129  
DEN HAAG  
bij de Wagenbrug)  
TELEF.: 11 79 48  
GIRO: 201 309

## METERS

100  $\mu$ A 70/90  $\phi$  ..... f 12.50  
100  $\mu$ A 110/90  $\phi$  ..... f 19.50  
100  $\mu$ A 187/220  $\phi$  ..... f 22.50  
Vollmeters 0—30 V of 0—300, 65/85  
mm  $\phi$ , weekijzer ..... f 7.90  
Amp.meters 0—1 A of 0—5 A of  
0—10 A of 0—30 A; 65/80 mm f 7.90

## Siemens miniatuur KAMRELAIS

1X maak 25  $\Omega$  ..... f 4.25  
2X wissel 430  $\Omega$  ..... f 4.75  
4X wissel 370  $\Omega$  ..... f 5.75

## Bridge MEGGER TESTER - Series 2

500 volt ..... f 225.—

De beroemde leger benzine-aggregaten  
12 V DC, 300 W. Om accu's op te  
laden of licht te maken ... f 100.—

## Speciale aanbieding

Aggregaat met 2-tact motor dynamo  
550 V DC, 400 mA en 7½ V DC, 7 A.  
Mer ontstoring enz. in prima staat  
PRIJS ..... f 60.—

Telef.montagedraad, 1,2 mm, ca 350  
meter per bos ..... f 15.—

Telefoondraad (dump, staal m. ko-  
per), per bos (800 m) plastic f 15.—

Coaxkabel 70  $\Omega$  met pluggen, lengte  
4 meter, nieuw in doos ... f 2.25

## Afstemcondensatoren

Ducati, duo, 2X430 pF + FM-sectie  
2X20 pF ..... f 1.50

Ducati, duo, 2 X 490 pF f 0.95

Afstem-C, 2X 3-voudig m. kerami-  
sche as 6 X 55 pF + padders, 9 pF  
nieuw in doos ..... f 4.75

Philips miniatuur instel-C, 25 pF f 0.50

Philips miniatuur duo-C  
2 X 490 pF ..... f 2.25

Mica differential-C, 50 pF f 0.75

## Philips LUIDSPREKER AD 2400

10X10 cm, vierk. 5  $\Omega$ , 3 W f 5.95

Novalbuisvoet met bus ..... f 0.50

3- of 5-polige microfoonplug en  
chassisplug ..... f 1.45

Transistor-uitgang 2X OC72,  
prim. 500  $\Omega$ , CT, sec. 5  $\Omega$  (Philips)  
kost slechts ..... f 2.95

Voedingstrafo; prim. 110/220 V; sec.:  
1X 250 - 150 mA, 6,3 V, 3 A, f 12.75

## NEONLAMPJES kleinmodel,

voor orgels, enz. .... f 0.35

## Nog steeds DE BEROEMDE 19 SET!

Het apparaat voor de amateur, ge-  
heel compleet met ALLES er bij van  
A tot Z, o.a.: 15 buizen, meter (500  
 $\mu$ A), Beat Zend-onvanger van 35 tot  
150 meter, met pré-sel. en 2 meter  
zender/ontvanger, omvormer, vario-  
controlbox, antenne + voet, koptele-  
foon + microfoon, seinsleutel en AL-  
LE aansluitkabels.

Voor de lage prijs van ... f 75.—

De losse 19-SET met buizen in dezelf-  
de kwaliteit als boven

Met schema ..... f 39.50

19 SET zonder buizen ... f 11.95

Omvormer 19 SET ..... f 10.—

Variometer ..... f 4.75

Controlbox ..... f 2.50

Tank-antenne (5 meter) f 4.50

Antennevoet (rubber) ... f 1.50

Doosje met Seinsleutel en reserve-  
onderdelen ..... f 3.—

Koptelefoon + microfoon, origineel  
19-set ..... f 4.50

Kabels met pluggen 2X6 of 2X12 of  
HF-kabel - per stuk ..... f 1.50

Losse bak 19-set ..... f 2.—

HF-versterker, 50 watt van 19-set;

Zonder buis ..... f 11.95

## Speciale aanbieding (Equivalenten)

### TRANSISTOREN:

OC3 f 2.85 - OC4 - f 3.— - OC16  
f 4.50 - OC30 f 3.75 - OC44 f 5.—

OC45 f 3.50 - OC70 f 3.— - OC71  
f 3.— - OC72 (Siemens) f 1.95

OC79 f 4.75 - 2X OC72 TKD (paar)  
f 8.— - TF80/60 f 6.—

Telefunken OPNAME/WEERGAVEKOP-  
JES - per stuk verkrijgbaar als dub-  
bel of vier-spoor (stereo) f 3.75

High-Fidelity tape - langspeelband  
13 cm haspel, 900 feet (270 m) f 8.95

Idem, 18 cm haspel 1800 feet (540  
meter) ..... f 14.95

Min. dyn. Oortelefoons (Philips)  
50  $\Omega$ , voor transistor, enz. f 0.95

Speciale ROLFILM-aanbieding - merk  
.ADOX, 25° DIN Pan 120 6 X 9 of  
6 X 6 (1961) ..... f 0.85

Isophoon miniatuur luidspreker  
57 mm  $\phi$  3  $\Omega$ , 10.000 gauss f 5.25

Vacantie - Een nieuwe OMVORMER,  
verpakt in doos, voor scheren in de  
auto. 6 op 130 V DC of 12 op 220 V  
(Philishave) nieuw, slechts f 7.50

## Speciale aanbieding trafo's voor Balansversterker

1. Voedingstrafo 110/220 V sec. 2X  
350 - 145 mA, 6,3 V, 3,5 A, 5 V, 4 A.

2. Balansuitgangstrafo 4000  $\Omega$  CT  
sec. 100  $\Omega$ .

3. Balansingangstrafo

4. Microfoon ingangstrafo in mu-  
bakje.

Deze 4 trafo's te samen, nieuw, nog  
verpakt, voor slechts LET WEL f 35.—

Nieuwe Electriche KOFFERGRAMO-  
FOON m. mechanische weergave in  
pracht kunstleren koffer.

78 toeren, 110/220 V AC.

SPOTKOOPE f 13.50

Philips MOTOR 4½ V batterij, 25 mA  
voor transistor-draaitafel, m. as, 3  
snelheden ..... f 3.95

## SPECIALE AANBIEDING

RADIOBUIZEN (NIEUW) tegen de u  
bekende LAGE prijzen:

6K8	1.95	EL 3	4.50
6K7	1.50	AZ 1	2.50
6B8	1.95	5 Y 3	2.25
6V6	2.40	AR 8	8.—
6C4	2.75	EBL21	5.25
EL34	7.50	XFG 1	7.50
1S5	3.—	6J6	3.—
1T4	1.95	12AT7	3.75
IR5	3.25	6BQ5	3.20
1S4	3.25	6BX6	3.—
ECH21	4.25	6CF8	3.60
EM34	4.25	6AB8	3.85

Wij kochten buizen uit overvloedige fa-  
brieksvoorraad. Verder hebben wij  
nog honderden andere type's van be-  
kende merken en lage prijzen. Vraagt  
onze prijslijst, welke wij op aanvraag  
GRATIS toezenden.

Minimum postorder f 3.—. Verzending  
uitsluitend onder rembours of vooruit-  
betaling op giro. Onze zaak is des  
Donderdags na 13 uur gesloten.

Beeldbuis 53 cm, AW 53/88, 110°  
Nieuw, doch m. kleine schoonheids-  
foutjes, m. volle garantie f 75.—  
Beeldbuis MW 61/80 ..... f 95.—  
TV-BUIZEN nieuw in doos met garantie  
53 cm, 70 graden 20HP4 A f 97.50  
Vierkante 59 cm **BEELDBUIS** met  
schoonheidsfoutjes ..... f 95.—



Dit is de  
moderne DISCUS  
KANAALKIEZER  
met roterende  
schijf en de  
buisen PCC88  
en PCF80.  
Prijs f 19.75

Prachtig voor o.a. veldsterktemeter I  
Philips kan.klezer, kl. mod. m. buizen  
PCC88 en PCF80, gedr. bedrad. f 30.—  
Speciale aanbieding - Let op de prijs  
NSF kan.klezer m. bzn PCC88 en  
PCF82 ..... f 22.50  
Idem, doch zonder bzn .. f 15.—  
HSP-unit 90° voor EY86 f 14.75  
Afbuigspoel, zond. magneet f 4.95  
Afbuigspoel (Lorenz 90) ... f 9.75  
Afbuigsp. AT1006 of AT1005 f 10.—  
TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75  
TV-masker 43 cm f 2.50 53 cm f 3.50  
Plastic masker v. 59 cm buis f 4.75  
Beelduitgang 90 graden .. f 4.25  
Beeldbliktrafo ..... f 2.75  
Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—  
2-dellig Philips TV-chassis f 5.—  
Losse trommel Ph 12 kan.klezer  
met spoelen ..... f 4.75  
Beeldbreedteregelaar .... f 1.50



PHILIPS AFBUIGSPOEL  
AT1009/01 of 02 - 110°  
v. 43, 53 en 59 cm beeldb.  
f 9.50

Origineel polyester, verliesvrije en  
weerbestendig LINTLIJN 300 Ω (grijs  
en bruin). Per meter ..... f 0.18

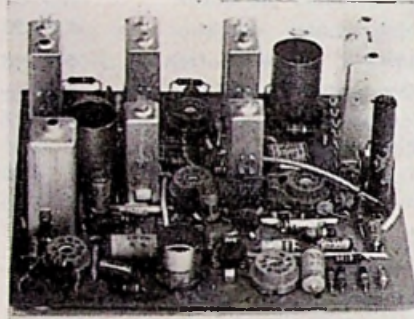
De nieuwste 59 cm vierkante  
**BEELDBUIS 110°** met polaroid  
masker prijs slechts 135.—!!!  
VOLLE GARANTIE

Min. verhuistrato 110/220 20 W f 2.25

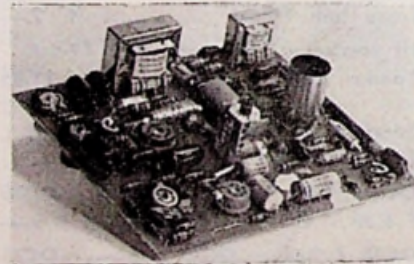
**TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN**  
4 spoor opn./weerg.kop f 3.75  
dubbel opn./weerg.kop f 3.75

Regelbare osc.spoel 40—60 kHz  
voor bandrecorder ..... f 1.50

IONENVAL ..... f 1.50  
Focusseermagneten ..... f 6.50  
Correctie-magneet ..... f 1.50  
Saba afstandsbedieningskabel Nieuw  
in doos m. 7 m plastic kabel, bedie-  
ningskastje, (3 pot meters) en noval-  
plug ..... f 3.25  
TV boostercond. 100 pF 10.000 V f 0.50



Telefunken print - beeld en geluid  
f 9.75



Telefunken print - rastertijdbasis  
f 7.50

Met ALLES er op en er aan!!  
Bij aankoop 2 prints SCHEMA GRATIS

TV-kasten 43 cm, noten-kleur,  
met masker ..... f 14.75  
TV-kast 43 cm (donker) ... f 8.95  
GRUNDIG TV-kast 53 cm ... f 14.75  
T.V.-automaat met PCF80 f 6.50  
3-el. LOPIK-ANTENNE .... f 19.50  
10-el. breedband kan. 5—11 f 22.50  
15-el. breedband kan. 5—11 f 30.—  
FM-DIPOOL zware uitvoering met spe-  
ciale ringisolatie ..... f 4.95  
Al deze antennes zijn corrosievrij

TURN SLIP INDICATOR 24 V. Naast het  
kompas een prachtig hulpmiddel voor  
koers te houden op schepen f 19.50

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

Iedere buis wordt gegarandeerd  
met onze bekende volle garantie

5Y3	2.25	17Z3	3.50	3S4	3.25
3A4	1.75	6H6	0.75	1S5	3.25
ID8	0.95	1L4	3.—	3A5	4.25
6Q7	0.50	EBL1	5.25	3Q4	2.75
1S4	3.25	ECH3	4.75	UY1	3.—
1U5	3.25	1U4	1.75	EM4	4.25
ECH21	4.25	EF91	2.20	AZ1	2.50
AL4	4.50	EBL21	4.25	EF22	4.25
EL3	4.50	UCH21	4.25	DAC25	0.50
EM34	4.25	UBL21	4.25	DCH25	0.50
EF50	0.95	EBF2	4.75	6C4	2.75
CF7	0.50	ECH4	4.75	EL34	7.50
EF804	5.75	AZ41	2.50	XFG1	7.50
AZ50	8.50	ELL80	6.50	UM4	3.75
EF86	3.75	OB2	4.75	ECL82	4.75
ECH81	f 3.50	EBF80	f 3.50	PCF80	f 4.75

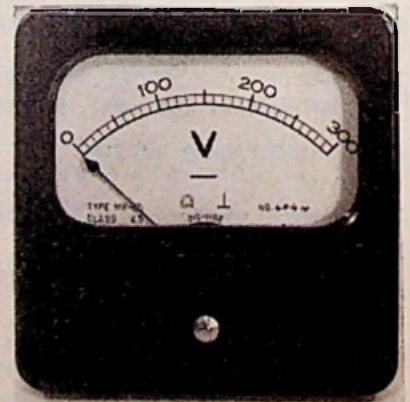
PL21 f 4.75 6J6 f 3.— EF95 f 3.75  
OA2 f 4.75 E92CC f 1.95 EC92 f 3.—

Siemens dubb. smoorspoel  
2x150 mA ..... f 4.25

Miniatuur SMOORSPOEL, 20 mA f 0.50  
Eikeltriode 955 ..... f 1.50  
Stabilisatoren VR105 ..... f 2.75

Kwikgelijkrichtbuis  
2000 V - 1000 mA ..... f 2.50

RELAIS  
Relais 500 Ω, 1 contact 10 A f 2.75  
Tweeling-relais, 24 volt .... f 2.—  
Telrelais, telt tot 9999 ..... f 0.95  
Viakrelais ..... f 1.—  
Kwikelais 5 A, 40 V= .... f 2.75  
Duo-C 2 x 500 ..... f 0.85  
FM-duo 2 x 16 pF ..... f 1.25



PANEELMETERS 80 x 80 - 50 mA,  
100 mA, 300 of 1000 V. Eigenver-  
bruik 1 mA. PER STUK ..... f 7.50

**TELEFOONTOESTEL met klesschijf**  
gelijk aan stadstelefoon .. f 4.75  
Tel.hoorn als stadstelefoon f 2.50  
**TELEFOONCENTRALE** 15 lijnen f 195.—  
Koptel. m. microf. 19-set f 2.75  
Telef.kab. (v. orgel) 5-ad. p.m f 0.25  
9- of 11 aderig, per meter f 0.50  
Telef.snoer 4-ad. soepel, p. m. f 0.20  
**NORIS hoge tonen luidsprekers** 5  $\Omega$   
Ovaal f 3.95 Rond f 4.75  
**SIEMENS LUIDSPREKER** 16 cm, 5 watt  
5 ohm ..... f 7.50  
**ISOPHON LSP, ovaal, 13X18 cm**  
5 ohm ..... f 7.50  
**Blaupunkt luidspreker** 13 cm  $\phi$  f 6.50  
**Batterij luidspreker, 10 cm vierkant.**  
Zeer gevoelig 5  $\Omega$  ..... f 5.75  
**Luidsprekerrooster, bruin plastic,**  
13 X 21 cm ..... f 1.25  
**Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85**  
te gebruiken als mike .... f 1.75  
Philips luidspr.doek 30x50 cm f 1.75  
**Luidsprekertrafo's PHILIPS, enz.**  
7000/3,6 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6  
22000/3,6 7000/15 ..... f 1.75  
**Siemens groot nodel HI-FI-uitgang**  
voor EL84 m. tegenkopp. .. f 4.25  
**Uitgang, klein nodel 70C0/5** f 1.—  
**Siemens balansuitg. 2XEL84** f 4.75  
**ERRES uitgang EL84** ..... f 1.75  
**STEREO POT.METERS**  
2X1,3 M $\Omega$  + tap ..... f 1.—  
2X 2 M $\Omega$  + 3 taps ..... f 1.—  
**Alle waarden; z. schak. f 0.50 m. schakelaar** f 0.75 - **Dubbel:** f 1.—  
**Draadgew., 500 $\Omega$  10.000 100.000** f 1.—  
TF75 = OC72 f 1.95 - OC44 f 4.50  
2X50.000, op as ..... f 1.50  
**Min. pot.meter v. TV, p. stuk** f 0.50  
**Siemens pot.m. 1,3 M log.** f 0,30  
**Transistoren Siemens**  
GFT 2012, 8 watt  $\pm$  OC16 f 5.50  
OC3 f 2.50 OC4 f 2.50 OC45 f 3.50  
**Transistor drivertrafo's** ..... f 1.25  
**Draai-C 80 + 300 pF m. trlm.** f 2.75  
**Wisselstroom omvormer 24 V =**  
in 50 V  $\sim$  uit, 50 p. 200 watt f 34.—  
**CELLEN: E250 C150 - E250 C90** f 1.95  
E 4000 V 3 mA f 4.75 M30 C900 f 3.50  
**Siemens blokcel: E220 C300** f 3.—  
E220 C350 f 3.50 E220 C400 f 4.—  
**SILICIUM GELIJKRICHTTR voor TV**  
40Q V, 350 mA ..... f 4.75  
**AEG meetcel, 1—5 mA** f 1.50  
B30 C275 - B250 C90 ..... f 1.95  
B30 C275 - B250 C60 ..... f 1.95  
B250 C90 f 2.75 B 20 V, 6 A f 10.50  
50 keramische C's + 50 R's f 2.50  
2 volt trillier synchr. .... f 2.50

**MONARCH stereo wisselaar 4 snel.**  
ook gewoon te gebruiken f 69.50  
**Blaupunkt spoelblok 5 toetsen, 4 banden, met schema** ..... f 3.75  
10,7 Mc, Blaupunkt MF .... f 0.95  
10,7 Mc - ratio-detector .... f 0.95  
**Gecomb. Görler MF-trafo p.stel** f 1.50  
**Telefunk. MF-trafo 472 kC p. stel** f 1.—  
**Ferrletstaaf 12 X 2 cm** .... f 1.75  
18X10 f 1.25 - 12X8 f 0.75  
**Golfschakelaars 1 dek 4X3** f 0.50  
keramisch 2-deks, 4 standen f 1.75  
miniatuur 1-dek, 4 moedercontacten  
3 standen ..... f 0.75  
2-deks. 4 standen ..... f 0.95  
**Min. schakelaar 12 standen** f 2.25  
**TRANSFORMATOREN - prim. 127—220 V**  
**Gloeistroom trafo prim. 110/220. sec.**  
1 X 6,3, 1 X 19 V ..... f 2.95  
**Trafo v. oscillograaf AEG 1X1700,**  
20 mA, 2x470 80 mA, 4x6,3 f 19.50  
Philips 70 mA 2X260, 1X6,3 f 4.75  
Philips 70 mA 2X260, 2X6,3 f 4.75  
ingekapseld, 6,3 V - 1 A .. f 3.75  
**UNITRAN voedingsapparaat 250 V, 250**  
ma, met gelijkrichtcel, cond. en smoor-  
spoel, geschikt voor orgels f 25.—  
**Verhuistrafo 75 watt, ingekapseld,**  
gescheiden gewikkeld. .... f 9.75  
**Microf.trafo 50—20.000  $\Omega$**  .. f 0.75  
**Grundig celvoed. 50 mA pr. 0—220 V**  
sec. 1X 6,3 + 1 X 260 V f 5.50  
**SMOORSPOELEN Telefunken, voor het**  
maken v. toonwissels 2,85 mH f 2.75  
**Telefunken eindtrappen voor auto-**  
radio m. compl. trillervoeding.  
met 1 X EL41 of EL84 - 6 volt f 42.50  
m. 1X EC92 + 2X EL84, 12 V f 52.50  
**Ingekap. smoorspoel 80 mA** f 1.95  
**Seinsleutel** ..... f 0.75  
**Siemens kwal. UITGANG voor EL84;**  
5200 — 5, met smoorspoelwikkeling  
f 2.25

**Losse dynam. elementen 50  $\Omega$  f 1.—**  
(luidsprekertjes v. hoge tonen zuif)  
**Ker. novalvoet m. afsch. bus** f 0.60  
**Novalvoet f 0.25 Rimlockvoet f 0.25**  
**METAAL-PAPIERCONDENSATOREN**  
8  $\mu$ F klein model ..... f 2.50  
blok 4,7 en 8  $\mu$ f ..... f 4.25  
1,75  $\mu$ F 220 V  $\sim$  ..... f 0.95  
1,4  $\mu$ F 380 V  $\sim$  ..... f 0.95  
**Bosch ontstoor cond. 3  $\mu$ F** f 1.—  
**Aanloopcondensator 2,7  $\mu$ F** f 1.50  
**ELCO's 385 volt**  
1X 32  $\mu$ F f 1.— - 2X 50  $\mu$ F f 1.75  
2X 100  $\mu$ F, 275 volt .... f 0.95  
**Bipolaire ELCO 150  $\mu$ F, 150 V** f 0.95  
Idem, 100  $\mu$ F, 12,5 V ..... f 0.30  
**WMF doopwikkeldensator**  
0,5  $\mu$ F 750 volt ..... f 0.50



2X4 toetsen, atzond. lossend f 3.75  
8 toetsen rechtst. .... f 2.75  
10 toetsen rechtst. .... f 2.75  
**Klavertoetsen als in radio**  
4—5—6—7 f 2.— — 10 f 4.75  
**Kristal diode unifers. tot 200 Mc** f 0.50  
200 kC kristal ..... f 3.75  
**Ferrlet-antenne MG + LG** .. f 1.75  
**Turn slip INDICATOR 24 V** .. f 19.75  
**Diverse SNAREN voor GRUNDIG band-**  
recorders per stuk ..... f 0.75  
**Kunstmaan-puls-zender 200 Mc, met**  
buizen en telescoop-ant. .. f 4.75  
**Collectormotor 24 volt, 8 watt** f 3.50  
**Metz miniatuurmotoren 4,5 V =** f 1.95  
**Klem volt/amp.meter v. wiss.sp.** f 35.—



**TRANSISTORRADIO MG m. 2 transis-**  
tors en 1 diode; v. luidsprekerontv.  
Compl., speelbaar, m. extra oortelef.  
Uitschuifbare ant. + batt. 9 V f 32.50

**Alléén afgehaald, wordt niet verzonden**  
**Voor scoop of TV, NIEUWE BUIZEN**  
VCR517 f 4.50 Voet hiervoor f 1.—  
CV951 12,5 cm ..... f 4.50

**Minimum postorder f 2.50 Zending**  
alleen onder rembours of vooruit be-  
taling per giro. Goederen welke niet  
aan de verwachting voldoen, kunnen  
binnen 3 dagen worden teruggezonden  
waarna terugbetaling volgt.  
**Verzendkosten voor rekening koper.**

**TV-BUIZEN nieuw in doos met originele fabrieksgarantie - GEEN RISICO !!**

43-80	90°	f 95.—
43-88	110°	f 95.—
AW 53-80	90°	f 160.—
AW 53-88	110°	f 160.—
36-44	70°	f 76.—
43-6y	70°	f 97.50
MW 53-20	70°	f 175.—
MW 53-80	70°	f 175.—
61-80	70°	f 308.—

**TRANSFORMATOREN :**

SIEMENS, zeer goed

1x250 V, 85 mA, 1x6,3 V	f 7.25
1x250 V, 100 mA, 1x6,3 V	f 9.—
1x250 V, 130 mA, 1x6,3 V	f 11.50
1x250 V, 150 mA, 1x6,3 V	f 12.75
1x250 V, 200 mA, 1x6,3 V, 1x4 V	f 15.—
1x250 V, 250 mA, 1x6,3 V, 1x4 V	f 17.50

Als boven, met dubbelf. gelijkrichtcel

85 mA f 9.50	100 mA f 11.25
130 mA f 15.50	150 mA f 17.50
200 mA f 19.75	250 mA f 23.—

Trillertrafo 6-12 V ..... f 5.50

**UITGANGSTRANSFORMATOREN :**

Telefunken : 7000 / 5 Ω ..... f 1.75

div. waarden f 1.75

v. EL84, Hi-Fi f 2.50

Siemens : Hi-Fi 5200 / 3-5 Ω f 3.75

Spec. 5200/3-5-10 Ω f 4.—

Balans 2xEL 84 ... f 5.—

Balans 2xECL82 ... f 5.—

**SMOORSPOELEN**

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

**SPOELBLOKKEN**

Telefunken 8 toetsen m aangebouwde 5 toetsen toonregeling, LG-MG-KG-FM-bandbreedte-P.U-recorder opn. en aan/uit ..... f 14.75

Telefunken, 8 toetsen, idem, zonder toonregel-unit ..... f 9.75

Telef. spoelbl. 3 bnd, lang, midden en kort, m. opgeb. duo en buisvoet f 2.95

Met 7 druktoetsen, lang, midden, kort en FM + schema ..... f 8.25

met druktoetsen, Telefunken, lang, midden, kort + schema f 3.25

Duo 2 x 500 pF ..... f 1.—

Midden freq. trafo's, nieuwste ovale model met FM; per stel .. f 2.40

Idem, zonder FM ..... f 2.—

Rond m. bandbr.reg. FM p. stel f 3.75

Idem, zonder FM ..... f 2.75

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

Speciale FM-duo ..... f 2.75

FM-UNITS, Siemens, voor 2x EC92, zonder MF ..... f 14.75

Idem, Telefunken voor 1x ECC85, m. permeabiliteitsafstemm., z. MF f 14.75

LANGSPEELBAND 180 m .... f 5.95

13 cm haspel, 270 m langsp.b. f 8.95

18 cm haspel, 540 m langsp.b. f 14.95

Lege haspel, 18 cm ..... f 1.25

Telef. hoge tonen speaker

kristal ..... f 3.50

Hoge tonen speaker (conus) f 7.75

Acculaadnricht. v. 2-4-6 V 1 A f 12.50

Meetcellen 1 en 5 mA .... f 2.25

**BUIZEN**

Tegen nog lagere prijzen!  
Vraagt Prijscourant!  
ALLE typen voor radio en TV!  
MET VOLLE GARANTIE

AZ1	2.25	ECH21	4.25
AZ4	4.25	EBL21	4.25
AZ12	2.75	EL6	6.50
AZ41	2.25	EL34	7.—
DK91/92	3.—	ECH4	4.75
DAF91	3.—	EM4	4.—
DF91/92	3.—	EM34	4.—
ECC81/2/3	3.—	ECL80/82	3.75
EF86	2.75	ECH81	3.25
80	2.50	PCF80	3.75
PL36	3.75		

**TRANSISTOREN SIEMENS e.a.:**

Equivalenten van: OC16 f 5.50, OC70 f 3.—, OC71-72 f 3.—, OC74 f 4.50

Equivalent OC44 HF tot 30 MHz f 5.—

Equivalent OC45 HF tot 10 MHz f 4.50

Universeeldiodes ..... f 0.50

**Universeelmeter - ohmmeting**

DC 10—250—500—1000 V - AC 10—250  
500—100 V - 1 mA + 250 mA. Afm.:  
90 x 125 mm ..... f 31.50

**STEREO POTENTIOMETER**

2 x 1 MΩ, of  
2 x 0,5 MΩ, of  
2 x 250 kΩ ..... f 2.75

**HAAST U! Nog enkele T.V.-KASTEN in diverse uitvoeringen HAAST U!**  
**tafelmodellen - staande kasten met deuren - schitterende combinaties**  
**in 43 - 53 - 59 - 61 cm, o.a. 43 cm TV-kast blank f 5.—**

**PLASTIC DOZEN zeer handig voor**

Klein materiaal!

12 vakken 5x3 cm ..... f 2.50

15 vakken 7x5 cm ..... f 6.—

**T.V.-ANTENNE**

10-elements Langenberg ant. f 28.75

10-elements breedband ant. f 32.50

FM-ANTENNE ..... f 7.—

Lintlijn 300 Ω, per meter .. f 0.15

3-elements Lopik-ant. goud geëloxeerd

2 jaar gar. corrosie-vrij .... f 29.80

2 elements FUBA-ant. .... f 22.50

Telefunken opn./weerg.kop Normaal  
dubbelsp. .... f 3.75

Idem stereo 4-spoors .... f 3.75

**GELIJKRICHTCELLEN**

B 250 C75	2.25	E 30 V 5 A	9.75
B 250 C100	2.75	E 500 C50	3.75
B 250 C150	4.75	E 15 C600	2.25
B 275 C130	4.75	4000 V 3 mA	4.75
B 30 V 1 A	4.75	B250 C200	5.75
B 30 V 2 A	6.75	M 30 C900	3.25
B 30 V 5 A	17.50		

50 condensat. + 50 weerst. f 2.50

50 weerstanden 1 MΩ .. f 2.50

50 weerstanden 0,5 MΩ .. f 2.50

**SILICIUM GELIJKRICHTCEL**

E 350 V, 0,5 - 1 A ..... f 4.75

Versterkerchassis met kap - alle ma-  
ten en prijzen vanaf f 16.50 tot f 45.—

MOTOR, 220 V, 0,1 A, 22 W (col-  
lectormotor) afm.: 10 x 6 cm f 12.50

Speciale aanbieding AEG bandrecor-  
dermotor. 220 V, 2 richtingen draaiend

Afm.: 7,5 x 7,5 x 5,5 cm .. f 24.75

Weerstanden, 100 stuks  
diverse waarden ..... f 2.50

Condensatoren 100 stuks  
diverse waarden ..... f 2.50

**SPECIALE AANBIEDING LUIDSPREKERS**

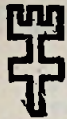
10 W 25 cm rond ..... f 12.75

15 W ovaal f 22.50 8 W ovaal f 14.75

6 W 20 cm rond ..... f 9.50

dubbelsp. f 10.50

4 W in modern kastje .. f 18.75



## TECHNISCHE HOGESCHOOL te EINDHOVEN

### AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK

Bij de groep elektronica (groepsleider prof. dr. K. S. Knol) bestaat plaatsingsmogelijkheid voor enige

### TECHNISCHE AMBTENAREN

Vereist: diploma H.T.S.-elektrotechniek of fysische techniek.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van nummer V-693 te richten aan het hoofd van de Centrale Personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.



HET MARINE ELECTRONISCH BEDRIJF, Haarlemmerstraatweg 7, te OEGSTGEEST vraagt voor haar bedrijf te OEGSTGEEST en haar werkplaats te DEN HELDER:

### RADIOMONTEURS en TECHNICI

Geboden wordt een interessante werkring door een grote verscheidenheid in apparatuur.

VEREIST: diploma radiomonteur/technicus N.R.G. of een gelijkwaardige opleiding. In de werkplaats kan boven het loon, in groepstarief, een gemiddelde premie van 15 tot 20% worden behaald.

Eigenh. geschr. soll. onder no. 5544/7672 (in linkerbovenhoek brief en env.) aan het bureau Personeelsvoorziening v. d. Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.



Bij de BEWAPENINGSWERKPLAATSEN DER MARINE te Den Helder kunnen worden geplaatst enige

### ELEKTROTECHNISCHE TEKENAARS

voor het in tekening brengen van vuurleidingsinstallaties en het — zo nodig — opnemen van deze installaties aan boord van schepen.

Vereist: opleiding L.T.S. en A.V.T.S. of gelijkwaardige opleiding; (opleiding tekenaar PBNA strekt tot aanbeveling); - enige jaren ervaring op een tekenkamer. leeftijd 25—35 jaar.

Salariëring afhankelijk van opleiding en ervaring tot een max. bedrag van f 476.— p.m. (excl. huur-comp.). Aan gehuwden kan in bepaalde gevallen een tegemoetkoming in de verhuis-, reis- en/of pensioenkosten worden toegekend.

Soll. onder nr 5927/7672 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan het bureau Personeelsvoorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.

In het nieuwe laboratorium van HET FOM-INSTITUUT voor PLASMA - FYSICA, gevestigd in het kasteel „Rijnhuizen“ te Jutphaas, kunnen geplaatst worden:

## hogere technici

a) voor de opbouw van apparaten voor het onderzoek van thermo-nucleaire reacties en

b) voor de ontwikkeling van meet- en hulp-apparatuur.

Vereist wordt het diploma H.T.S. Electrotechniek, Fysische Techniek of Mechanische Technologie.

Posities zijn beschikbaar voor H.T.S.'ers met ervaring in elektronische meettechniek, pulstechniek, microgolf-techniek, hoogspanningstechniek of laboratorium ervaring en voor pas afgestudeerde H.T.S.'ers.

Sollicitaties kunnen worden gericht aan:  
HET FOM-INSTITUUT VOOR PLASMA - FYSICA  
Rijnhuizen - Jutphaas

Op de Elektronische Afdeling van het KAMERLINGH ONNES LABORATORIUM te Leiden kunnen voor ontwikkeling van elektronische apparatuur geplaatst worden:

### a. een electronicus

in Rijksdienst


### b. een electronicus

in dienstverband van de Stichting F.O.M.  
(Fundamenteel Onderzoek der Materie)

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Elektronische Afdeling, Kamerlingh Onnes Laboratorium, Nieuwsteeg 18 te Leiden.

GERMAN firm seeks English or German speaking

### RADIO ENGINEERS or TECHNICIANS

for repair of military electronics equipment. High pay. Living quarters furnished. Send curriculum vitae and photo to:  office - Haarlem - nr 1547

## ERRËTJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
administratiekosten f 0.50

### GEVRAAGD

G. 1315 30 W verst. Br. m. pr.  
aan D. Wind, Drogeham, (Fr.)

G.1312 Spoelbl. 10—200 meter  
v. super, m. aansluitgegevens.  
Evt. ook middengolf.

### AANGEBODEN

A. 1317. Wurlitzer verst. m. 40  
cm speaker en verh.trafo f 145.-  
Dekkers, Pr. Margrietlaan 52,  
Rotterdam.

A. 1316. Meetz. Leader, bereik:  
100 kHz tot 260 MHz, in 6 ber.  
Nieuw f 65.—. HV 211, 11 W  
W.W.verst. met ruime res. in  
voeding f 100.—, nieuw. Elec-  
tr.motor, 220 V, 1 pk. f 15.—.  
EM80 ECC40 PCC88 EY81 EL81  
6H6 6AC7 2X 6K7G 6B8G 3X  
6K8G 7X EF50, 2 cell. 50 V, 110  
mA; en div. onderd. en boekjes  
in één koop f 35.—

A.1314. 2 30 liter kasten, com-  
pleet m. speak. (Phil. AD5038  
AM) Totaal f 150.—. 30 cm ste-  
reoplaten (Lsp) opera en klass.  
2X gedraaid, slechts f 10.—  
per stuk.

A.1313. Omvormer in 12 V, uit  
400 V, 70 W vlak—. f 15.—.  
Telef. 02950—13729.

A.1310. Hallicrafter S38, speel-  
klaar f 60.—. BC 312, comm.-  
ontv. f 75.—. Elektr.motor 220 V  
f 25.—. Ligusterstr. 38, Den  
Haag, tel. 39 13 40.

A. 1309. Ongebr. KSB 3BP1 +  
voet f 15.—.

Aangeb. Harmoniumklavier, 61  
toetsen. A. Wolthuis, Torenstr.  
24, Wildervank.

A. 1307. Radiotechn. Rens en  
Rens, 7 delen.

Aangeb. Bandrec. Grundig TK5  
m. bnd, mike enz. als nw f 225.-  
B. v. Zanten, Nieuweweg 32,  
Eemnes.



Stentorian

EEN „OPMERKELIJKE”  
HI-FI LUIDSPREKER

MULDER-HARDENBERG  
AMSTERDAM

## HOOGOSENS IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en  
Staal fabrieken N.V. te IJmuiden vraagt in ver-  
band met de voortdurende groei van het concern  
voor de bedrijfsafdeling Meet- en Regeltechniek  
van de afdeling Proces-automatisering

### assistenten

in het bezit van diploma H.B.S.-B of Gymna-  
sium B.

Gegadigden met diploma E.T.S. en M.U.L.O.-  
vooropleiding kunnen eveneens in aanmerking  
komen.

De werkzaamheden hebben betrekking op:

- het uitvoeren van metingen aan bedrijfsinstallaties  
in onze IJzer- en Staal fabrieken en Walsenrijen
- de uitwerking van meetresultaten voor velerlei  
doeleinden
- de controle van meet- en regelapparatuur

Leeftijd tot 30 jaar.

Voor deze functie die naar alle delen van ons  
gevarieerd bedrijf kan voeren, wordt in het be-  
drijf een praktische en theoretische opleiding  
gegeven.

Eigenhandig geschreven  
sollicitaties met beschrij-  
ving van opleiding en le-  
vensloop worden, vergezeld  
van een recente pasfoto en  
onder vermelding van ons  
nummer RE 621, inge-  
wacht bij de afdeling Per-  
soneelszaken Beamtten.

## N.V. MEKOG IJMUIDEN

De N.V. Mij tot Exploitatie van Kooksoven-  
gassen (Mekog) te IJmuiden vraagt een

### meettechnicus

In deze bedrijfsfunctie is hij verantwoordelijk  
voor de toepassing en werking van moderne  
meet- en regelsystemen in een chemische  
fabriek.

Het bezit van het diploma H.T.S. werktuigbouw-  
kunde of elektrotechniek is vereist, terwijl de  
voorkeur zal worden gegeven aan iemand, die  
de applicatiecursus meet- en regeltechniek  
heeft gevolgd.

Leeftijd: 24 - 35 jaar.

Eigenhandig geschreven  
sollicitaties met beschrij-  
ving van opleiding en le-  
vensloop worden, vergezeld  
van een recente pasfoto en  
onder vermelding van ons  
nummer RE 589, inge-  
wacht bij de afdeling Per-  
soneelszaken Beamtten.

## C. G. BENDER's

PIANO- & ORGELHANDEL N.V. vraagt voor haar radio-afdeling een

### bekwaam TECHNICUS

Sollicitaties te richten aan haar kantoor, Spui 12, Amsterdam.

# TEKTRONIX HOLLAND N.V.

bouwt een nieuwe fabriek in Heerenveen voor de productie van haar KATHODESTRAAL-OSCILLOSCOPEN. Voor deze Nederlandse dochteronderneming van een groot Amerikaans bedrijf zoeken wij een staf van leidende technici, bereid en in staat om deze precisie-instrumenten te produceren.

**BEHEERSING VAN DE ENGELSE TAAL** (spreken en verstaan) IS EEN EERSTE VEREISTE. Terwijl de fabriek in aanbouw is worden kandidaten, na zorgvuldige selectie, in de gelegenheid gesteld zich in te werken in de Tektronix-fabriek in Guernsey (Kanaal-Eilanden). Gedurende deze periode werkt iedere nieuwe staf-employé nauw samen met zijn collega in Guernsey, terwijl hij tevens betrokken zal zijn bij de planning en de organisatie van de nieuwe fabriek in Holland.

WIJ ZOEKEN:

## A. een bedrijfsleider

met grondige technische opleiding (tenminste H.T.S. niveau) op het gebied der electronica. Bedrijfservaring in leidinggevende functie. Moet vertrouwd zijn met de problemen, methodes en processen in de instrumenten-fabricage. Leeftijd 30—45 jaar.

## B. een evaluatie-ingenieur

electronics, bij voorkeur met ervaring in leidinggevende functie. Deze functionaris zal belast worden met de leiding van een groep H.T.S.-ers. Zijn taak zal omvatten: aankoop van technische monsters, uitvoeren van beproevingen volgens voorschrift, beoordelen van de al of niet aanvaardbaarheid van onderdelen voor onze instrumenten, samenwerken met onderdelen-fabrikanten om hun productie-program aan te passen aan onze eisen. Grondige kennis van Europese onderdelen is derhalve vereist. Leeftijd 25—35 jaar.

## C. twee inspecteurs

voor de beproevingsafdeling

electronici of technici met ervaring in het toezicht houden op technisch personeel. Moeten op de hoogte zijn met de moderne ontwikkeling van pulstechnieken en bredebandversterkers. Zij moeten deze technische groep leiden en tevens optreden als verbindingsman tussen Productie en Bedrijfsleiding. Leeftijd 28—35 jaar.

De honoraria zijn in overeenstemming met de gestelde eisen. Goede sociale voorzieningen, uitstekende vooruitzichten.

Brieven met VOLLEDIGE gegevens omtrent opleiding, ervaring en leeftijd worden, vergezeld van pasfoto, ingewacht onder letters TEK (met vermelding, A, B, etc.) bij het

## D. een inkoper

man met commerciële ervaring in het technische vlak, bij voorkeur op electronisch gebied. Zijn taak omvat het co-ordineren, controleren en uitvoeren van alle aankopen voor het Nederlandse Tektronix-bedrijf. Leeftijd 35—45 jaar.

## E. een fabricage-chef

H.T.S.-er met ervaring in de lichte metaalindustrie. Zijn taak omvat o.a. het opzetten en controleren van alle afwerkingsprocédés van metaal-onderdelen, die uit de U.S.A.-fabriek worden betrokken. Hij moet toezicht houden op het opnieuw tekenen van alle onderdelen en het daarvoor benodigde gereedschap in metrische maten. Hij moet een werkplaats voor veelzijdige precisie-bewerkingen van plaatmetaal kunnen organiseren. Leeftijd 35—40 jaar.

## F. twee afdelingschefs

voor de supervisie van de montage-afdelingen. Degelijke technische opleiding verlangd. Zij moeten handvaardigheid zowel als leiders kwaliteiten bezitten en toezicht houden op een groot aantal werknemers, mannelijke en vrouwelijke. Leeftijd 25—35 jaar.

## G. een personeelschef

wilskrachtige, integere persoonlijkheid die zich geheel inzet voor de belangen van de zaak. Opleiding op middelbaar of academisch niveau. Tact, geduld en een juist besef van menselijke verhoudingen. Ervaring in personeelszaken bij lichte metaalindustrie strekt tot aanbeveling. Leeftijd 35—45 jaar.

Psychologisch Instituut

onder leiding van

Dr J. Luning Prak

BURGEMEESTER VAN KARNEBEEKLAAN 8

DEN HAAG



Voor de afdeling **ELECTRONISCHE APPARATEN**  
zoeken wij een

## TECHNISCH TEKENAAR

aan wie de gelegenheid zal worden geboden een  
bedrijfskursus te volgen ter opleiding tot

## SCHAKELTECHNICUS

Gewenste opleiding: P.B.N.A. - E.T.O.T. - N. R. G.  
of Radiotechnische school — Leeftijd tot 30 jaar.

Beknopte eigenhandig geschreven sollicitaties te  
richten aan de Directie der N.V. NEDERLAND,  
Donkere Spaarne 22 te Haarlem

## RADIO ROTOR

Kinkerstraat 53-53a-55 Amsterd.m  
Tel. 83515 - 87289 Postgiro 466928

Vraagt buizenfolder met onze  
goedkope nieuwe buizen

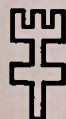
Speciale aanbieding! TRANSISTOR  
ZAKRADIO met ingeb. speaker. Ex-  
tra hierbij oortelefoon, tasje, bat-  
terij, Dus speelklaar ..... f 28.75

Prima U.S.A. band 360 m op 18 cm  
spoel f 9.95. U.S.A. Surplus Grun-  
dig KANAALKIEZERS, met buizen  
f 22.75. Zonder buizen f 19.75

Nwe MOTORS 220 V v. centrifuge,  
draaibank, slijpsteen, etc. f 14.75  
Telefunken stereo-versterkers 2 X  
3,5 W f 75.—. Idem, m. balans-re-  
gelaar f 95.—. TV HSP-spoel. nw,  
f 9.75.

Originele PRISMA KIJKERS, voor de  
vacantie en het hele gezin geniet  
ervan. 7 X 50 m. lederen tas en  
riemen f 79.—. 10 X 50 f 89.—  
16 X 50 f 139.

Verzendingen onder rembours  
Boven f 40.— Franco



## TECHNISCHE HOGESCHOOL te EINDHOVEN

Bij de Centrale Technische Dienst bestaat plaatsings-  
mogelijkheid voor een

### TEKENAAR voor ELEKTRONICA (V547)

die belast zal worden met de uitwerking van elek-  
tronische schakelingen, bijbehorende constructies en  
combinaties daarvan op aansluitende gebieden, zo-  
als regel- en meettechniek.

Vereist: diploma radiomonteur, zo mogelijk radio-  
technicus N.R.G. en enige jaren tekenka-  
merervaring.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van het  
bij de functie behorende vacature-nummer, te  
richten aan het hoofd van de Centrale Personeels-  
dienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan  
2 te Eindhoven.

GEVRAAGD

### ELECTROTECHNICUS

Voor de ontwikkeling en toepassing van  
electronische meetapparatuur.  
LEEFTIJD 25—35 jaar

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM  
RAAM 61 — DELFT

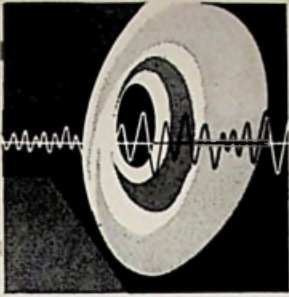
### Het ANTONI VAN LEEUWENHOEKHUIS

vraagt voor zijn  
physisch laboratorium  
een

## RADIOMONTEUR

Werkzaamheden o.a. assis-  
tentie bij nieuwbouw van  
wetenschappelijke appara-  
tuur. - Diploma radiomon-  
teur vereist. Leeftijd circa  
20 jaar.

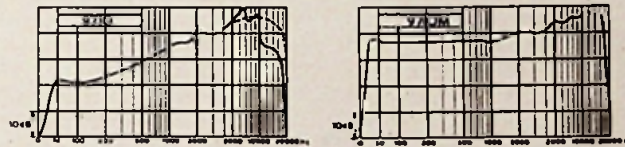
Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Directeur-  
Geneesheer, Sarphatistraat 108, Amsterdam - C.



# GELUIDS- PERFECTIE... PHILIPS LUIDSPREKERS

## DE KROON- SERIE

Kwaliteit kan gemeten worden. Grafieken en tabellen kunnen meer zeggen dan woorden. Zo geven zij in één oogwenk dit beeld van een luidspreker uit de Kroonserie: uitgebreid frequentiegebied - bij de dubbelconustypen zelfs tot 20.000 Hz - krachtig magneetsysteem dus grote gevoeligheid - zeer gunstige frequentie karakteristiek - geen boem- of Dopplereffecten - een extra lange luchtspleet zodat de sprekespoel niet buiten het homogene magnetische veld komt - bij de typen met dubbele conus hetzelfde rendement voor hoge en lage tonen - de eigenschappen van de luidsprekers met hoge impedantie zijn geheel gelijk aan die van de laagohmige typen. Samenvattend: luidsprekers uit de Kroonserie voor een briljante geluidsweergave; de kroon op het werk vooral bij HiFi-installaties.



a. Frequentie karakteristiek opgenomen zonder klankbord; de streeplijn geldt voor dubbelconusuitvoeringen.

b. Karakteristiek bij montage op een „oneindig“ groot klankbord (goede akoestische box).

Typenummer	Max. elektrische belastbaarheid	Rendement bij 400 hertz	Sprekespoelimp. bij 1000 hertz	Conusdiameter (klankbordopening)	Resonantiefreq.	Frequentiebereik	Magnetische ind. in de luchtspleet	Totale magn. flux	Prijs
	watt	%	ohm	mm	hertz	hertz	gauss	maxwell	
9710	10	5	7	195	ca. 50	15.000	8.000	97.600	f 36.-
9710 M	10	5	7	195	ca. 50	20.000	8.000	97.600	f 40.-
9710 A	10	5	800	195	ca. 50	15.000	8.000	97.600	f 41.-
9710 B	10	5	400	195	ca. 50	15.000	8.000	97.600	f 41.-
9710 AM	10	5	800	195	ca. 50	20.000	8.000	97.600	f 45.-
9710 BM	10	5	400	195	ca. 50	20.000	8.000	97.600	f 45.-
AD 4000 M	10	6	7	242	ca. 50	18.000	8.000	97.600	f 38.-
AD 4200 M	20	7	7	300	ca. 45	18.000	8.000	97.600	f 50.-
AD 4800 M	6	10	5	195	ca. 60	18.000	13.000	58.300	f 34.-
AD 5200 M	20	14	7	300	ca. 45	18.000	11.000	134.000	f 78.-

N.B. Van de luidsprekers typens. AD 4000, AD 4200, AD 4800 en AD 5200. zijn uitsluitend uitvoeringen met dubbele conus leverbaar.

De aanduiding M in het typenummer betekent dat de luidspreker is voorzien van een dubbele conus.



Vraag de gratis brochure „Philips luidsprekers en uitgangstransformatoren“ aan bij Philips Nederland n.v., Eindhoven Afd. Publiciteit II

# Antwoord op bandvragen **5**

Het Agfa Magneton geluidsband onderscheidt zich op een aantal essentiële punten van andere banden. Enkele van die punten zullen worden belicht in „Antwoord op Bandvragen“.

## Agfa Magnetonbanden en een grote dynamiekomvang!

De dynamiekomvang is een maatstaf voor de verhouding van het sterkste tot het zwakste geluid. Een grote dynamiekomvang nu wordt bereikt door een lage vervormingsfaktor, geringe nulruis en een grote remanentie.

## Daarom gebruikt Agfa speciale ijzeroxides

In de Agfa-laboratoria worden speciale ijzeroxide-soorten vervaardigd. Deze laten zich (mede dank zij de exclusieve slijp- en temperatuurvaste Polyadditions lack) in grote hoeveelheden op de band aanbrengen. Daardoor beschikt Agfa-Magnetonband over een hoge volume-vulfaktor, hetgeen bijzondere voordelen biedt.

### Lage vervormingsfaktor. Grote remanentie!

Daardoor is Magnetonband tevens bestand tegen overmodulatie (een eigenschap, vergelijkbaar met een grote belichtingsspeelruimte bij fotografisch materiaal). Wanneer b.v. zachte, ijle pianoklanken onmiddellijk worden gevolgd door het massale geweld van een heel orkest, dan verdraagt de band dit zonder meer. Wees dus niet bang voor sterke volume-wisselingen: Agfa Magnetonbanden vangen ze feilloos op en geven de klanken daarna on-  
vervormd weer. De hoge remanentie is vooral bij 4-spoors recorders zeer belangrijk.

### Betere frequentieverhouding bij zeer geringe nulruis

Door een speciale chemische oppervlaktebehandeling wordt een nog enger contact met de opname/weergave-kop bereikt en daardoor een nog betere toonkwaliteit van de hoogste tonen, een nog geringere nulruis, wat ook weer de 4-spoorstechniek ten goede komt.

### Antistatisch

De antistatische emulsie-opbouw verhindert stofaantrekking en statische elektriciteit van de banden, waardoor bij hoge frequenties geen z.g. „akoestische onderbrekingen“ optreden. Zeer belangrijk voor de 4-spoorstechniek.



PE GELUIDSBAND	<b>Agfa</b>	<b>magneton</b>
POLYESTER		
VOORGEREKT		

de geluidsband met **studiozuiver** geluid.

Verkrijgbaar: **PE 31 LANGSPEELBAND - PE 41 DUBBELSPEELBAND - PE 31 S SIGNEERBAND**