

# Electronica wereld

KLEINE VERSTERKERS  
GROOT VERMOGEN

GELUIDSBAND

MEER DAN ÉÉN  
LUIDSPREKER

GOEDKOPE  
VEERECHO

OSCILLOSCOOP  
CALIBRATOR

SIMOFOON



ALS BIJVOEGSEL: BANDSPELERGIDS

## high fidelity nummer

ROE

RESISTA

ERO

DRALOID

K.S.DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT  
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964-6222

ERO-TANTAL



MIL-NORMEN

- Serie UHF
- Serie UHF 2 pens
- Serie N
- Serie BNC
- Serie HN
- Serie C

SPECIALE UITVOERINGEN

waterdichte pluggen - zelflossende pluggen  
miniatur pluggen - punt-contact pluggen  
pluggen voor zeer hoge spanningen.

Coaxiale relais  
en -omschakelaars

banaanstekers  
meetsnoeren



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

**COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**  
KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 112010 - 'S GRAVENHAGE

# CRESCENDO

## POST ORDER BEDRIJF

ZWANESTRAAT 24 - TELEFOON 5900-2 88 90 - GRONINGEN

- 1 Ze zijn er weer //, onze bekende fijnregelschalen 1;20. Schaal 0-100. Spotprijis slechts . . . . . f 4,95
- 2 Transistoren:  
OC 71 f 1,49  
OC 16 - 4,95 equiv.  
OC 44 - 3,35 "  
OC 45 - 3,35 "  
OC 70 - 2,75 "  
OC 71 - 3,75 "  
T.F. 80/30 - 4,95  
OC 72 - 4,95 "  
Dioden  
Silicim diode type BY 100 equiv. . . . . f 4,75  
OA 70 f 0,50 equiv.  
Diode Nutector red f 0,78 equiv. OA 70  
" " red - 0,78 " OA 79  
" " red - 0,78 " OA 85  
Diode AAZ 17 geen - 10,— nu f 2,50 equiv.  
Op al deze Dioden en transistoren geldt bij een afname van 5 stuks per type een extra korting van 10 %.
- 3 Schakelaars:  
Tuimel-schakelaar enkelpolig f 0,49 per 10 stuks f 4,50.  
Enkelpolig omschakelaar per stuk f 0,65, per 10 stuks f 5,90  
Golflengteschakelaar 2 st. 2 mc. f 0,59 per 10 stuks f 5,25.  
Idem 3 st. 1 mc. f 0,59, per 10 stuks f 5,25.  
3 st. 4 m.c. f 0,59, per 10 stuks f 5,25.
- 4 Zo lang de voorraad strekt, leveren wij de bekende Ersasoldeerbout 30 watt 220 V nog beneden de oude prijs nu: f 13,85 of 2x f 7,—, 5 dagen keuren.
- 5 Prima Grammofoon inbouwset 4 snelheden, drukknopbediening C.R.-import.  
Gegevens: Wow en flutter minder dan 1, frequentiebereik 25—17.000 hzt.  
5 dagen gratis op zicht, indien U het apparaat niet bevalt, zendt U het ongefrankeerd binnen 5 dagen aan ons retour.  
1 x f 57,50 of 3 x f 19,65. U loopt dus geen enkel risico.
- 6 TL-Garnituur 40 watt 1e klas merk, zeer bekend fabrikaat. Solide witte uitvoering geheel compleet met buis en starter. Slechts f 14,98 of 2 x f 7,75. Haast U hier zijn slechts 1000 exemplaren voorradig.
- 7 Wij hebben alle typen Europese en Amerikaanse buizen voorradig tegen zeer scherpe prijzen. Alle buizen worden 6 maanden gegarandeerd. Vraag onze speciale buizenlijst.
- 8 Batterij grammofoon. Gloednieuw op de Hollandse markt. Zeer klein en zeer goed voor inbouw. 5 dagen gratis keuren en proeven geheel compleet met gebruiksaanwijzing . 1 x f 47,— of 3 x f 16,—.
- 8a. Een bijpassend koffertje voor deze grammofoon in moderne geel met grijze kunstlederen uitvoering compleet met inbouw-handleiding f 8,65 of 2 x f 4,50. 5 dagen keur.
- 8b. Hiervoor een compleet gemonteerd bijpassend versterkertje transistor met inbouw-handleiding (zeer krachtig) f 36,— of 2 x f 18,—.
- 9 Oortelefoons: schitterende uitvoering, een uitvoering die niet zomaar stuk gaat. Slechts: f 1,25 per stuk, per 10 stuks f 11,—. Dynamische oortelefoon f 1,60 per stuk.
- 10 Bouwdoos transistor ontvanger. 6 transistoren, unieke uitvoering, geheel compleet met kast, batt. en handleiding. 5 dagen keur. Slechts f 59,80 of 3 x f 19,95.
- 11 100 verchroomde M-boutjes M 3 x 10 met meer. Wegens vorig succes nog eenmaal voor f 1,25.  
Montagedraad plastic 0,7 mm vertind nu niet voor f 1,25 maar slechts voor f 1,15 per bosje van 25 m 1 kleur. Per 100 m f 4,25.  
Dun montagedraad 15 kleuren, 0,4 vertind plastic zeer geschikt voor transistor bedradingen per 25 m f 0,45. Per 10 bosjes f 4,25.
- 12 Beeldgenerator geeft hor. lijnen, verticale lijnen en blokken. Inw. sijnc. Zeer handig klein meeneemmodel volkomen nieuw gegarandeerd, belachelijk lage prijs f 69,75. Haast U slechts enkele stuks.
- 13 Montage-set bestaande uit:  
50 boutjes, 20 soldeerlips, 1 spruit, 20 x 2 spuit, 20 x 3 spruit, 20 holniet met lip, 20 holniet voor gaatjes pert. verzilverd. Totaal belachelijke prijs f 1,50.
- 14 Bouwdoos transistor ontvanger 2 transistors, schitterende uitvoering, indien U dit apparaat in de winkel koopt, betaalt U gemiddeld f 30,— nu slechts in bouwdoosvorm geheel compleet met kast batt. handleiding enz. f 19,25 of 2 x f 9,75.
- 15 Voor handel of verenigingen gelden bij kwantum-afname, belangrijke kortingen.

# Electronica wereld

Foto voorpagina:

Een impressie over het thema „high fidelity” door Jan Schiet.

Nr. 3 - OKTOBER 1961

redactie    Bob W. van der Horst  
uitgave    Technipress - Amsterdam  
              postbus 1599 - giro 35.88.60  
druk        Wed. G. v. Soest N.V.  
voor België Internationale pers - Antwerpen  
              Cogels Osylei 40 - PCR 40.36.72

## in dit nummer:

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Wereldnieuws                                           | 7  |
| Simofoon door J. de Roode                              | 18 |
| Hifi op de Firato                                      | 19 |
| Tiros, aardsatelliet                                   | 20 |
| Paraboolmicrofoon door C. Wier                         | 23 |
| Gebruik meer luidsprekers                              | 24 |
| Kleine versterkers, groot vermogen<br>door R. Y. Drost | 28 |
| Bandspelergids                                         | 33 |
| Welke geluidsband?                                     | 35 |
| Welke bandspeler?                                      | 38 |
| Veerecho door J. ten Have                              | 47 |
| RTV-condensatormicrofoon                               | 51 |
| Percussie-unit voor electr. orgels                     | 53 |
| Calibrator voor oscilloscoop                           | 56 |
| Electronicakruiswoord door J. Koster                   | 59 |
| 1001 TP-ideeën                                         | 63 |
| PERSONEELSADVERTENTIES                                 | 71 |

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

# Nieuws rond de geluidsband



## ontwikkel die bassen toch!

Het is wel mode — we weten het — om bij geluidsreproductie, dus via radio, grammofoon of bandrecorder, véél hoog te geven. Dat kan ook aantrekkelijk klinken. Maar beslist 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 de bassen, als de luidspreker ze wil geven. Controleer daarvoor eerst met de vingertoppen aan de conus of de bas-trillingen 'er in zitten'. Bij een rond-cartonnage-fabriek kopen we per luidspreker een koker van  $\pm 1.50$  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 de bassen er uit komen. En als U op de band-recorder dan SCOTCH geluidsband gebruikt, is het klankbeeld helemaal ideaal, want SCOTCH geluidsband gééft 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!

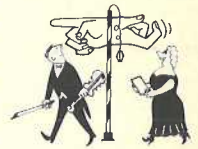
## studeer per band

Het gerucht gaat, dat de beroemde trompettist Louis Armstrong volgend jaar weer naar ons land komt. Als steeds zal dan een grote batterij van drie of vier bandrecorders bij zich hebben, want Armstrong is bezeten van geluidsband! Tenslotte is hij ook 'band'-leider! Maar ook in ons land maken bekende musici altijd gebruik van de onbegrensde mogelijkheden van dit nieuwe medium. Trouwens voor elke studie kan de bandrecorder een ideaal instrument zijn. Als U b.v. een taal cursus op grammofoonplaten bezit, dan kunt U de platen sparen door telkens als U aan een nieuwe les begint deze op geluidsband te copieren (uitsluitend voor eigen gebruik, natuurlijk), zodat U makkelijker een bepaalde zin kunt laten herhalen. Want van deze herhalingen slijten de grammofoonplaten, terwijl zeker SCOTCH-geluidsband onbeperkt gebruikt kan worden zonder dat de geluidskwaliteit daaronder lijdt. Want SCOTCH-geluidsband is onverslijtbaar. Maar bovendien heeft U het voordeel, dat SCOTCH geluidsband de stemmen van de buitenlandse leraren onvervormd en volmaakt natuurgetrouw weergeeft. En dat is bij talenstudie een eerste vereiste om de goede intonaties te kunnen waarnemen. Het gewillige SCOTCH-geluidsband staat U daarom nog trouwer terzijde bij Uw studie dan een 'levende' leraar!



## indubben door amateurs

Voor het maken van professionele opnamen van zang met begeleiding b.v. voor radio en grammofoonplaat, wordt tegenwoordig uitsluitend nog gewerkt volgens het systeem van 'indubben'. Men neemt dan eerst de begeleiding op de geluidsband op en stuurt dan het orkest naar huis! Daarna wordt de begeleidingsband afgespeeld, waarbij de vocalist door de microfoon de solopartij zingt. Het geheel wordt door een tweede bandrecorder opgenomen en de opname is klaar. De voordelen zijn, dat een orkest niet langer dan nodig is behoeft te spelen en dat de technicus de klankverhouding nog zekerder in de hand heeft, omdat hij slechts 2 knoppen zijn te bedienen. Amateurs met een stereo-bandrecorder volgen deze methode ook al veel. Maar de bezitters van een mono-apparaat kunnen met een klein foeffe ook 'indubben'. Vooral voor het maken van een opname van de eigen stem met eigen piano-begeleiding kan dit van belang zijn. Men neemt dan eerst de piano-begeleiding op (waarbij goed rekening gehouden wordt met 'hard' en 'zacht' op de plaatsen, waar later gezongen moet worden). Daarna dekt men met een stukje glad ivoorcarton of plastic de wiskop van de recorder af, laat de band opnieuw op 'opname' lopen en de zangstem kan 'ingedubbed' worden. Eenvoudig, he! Maar denk er vooral om, dat de beste resultaten alleen verkregen worden met het beste geluidsband: met SCOTCH-geluidsband. Want de lage en de hoogste frequenties — die het klankbeeld vervolmaken! — worden natuurgetrouw opgenomen en weergegeven met SCOTCH-geluidsband!



## voor de geluiden-scotch-o-theek

Een SCOTCH-vriend vroeg ons om nog enkele voorbeelden van het imiteren van bepaalde geluiden. En aangezien deze geluiden ook voor anderen van pas kunnen komen, raden wij alle SCOTCH-vrienden aan deze te maken en op te bergen in hun SCOTCH-o-theek! Let op — een waterval: vul de badkuip half met water en laat de kraan op volle kracht lopen. Door de betegelde wanden van de badkamer komt er nog een schitterende echo bij, dus de microfoon niet te dicht bij de waterstraal houden! Gongslagen: een gewone geëmailleerde keukenpan aan één oor ophangen en met een omwoelde stok op de bodem slaan. Hoe groter de pan, hoe dieper het geluid! Vlammengeknetter: een stuk cellofaanpapier dicht bij de microfoon langzaam tot een bal knijpen, opnemen en op dubbele snelheid weergeven! Klaar is brandband!



## waarom is scotch-geluidsband beter?

Vakman en amateur gebruiken het liefst SCOTCH-geluidsband! Waarom? Omdat SCOTCH-geluidsband voorzien is van de onzichtbare DRY LUBRICATION met siliconen-smering. SCOTCH-geluidsbanden beschermen de tere opneem- en weergeefkoppels van elke kostbare bandrecorder. Daarmee ook wordt de hinderlijke bandruis vermeden, die het luistergenot zo intens kan bederven. Daarom voor professioneel en voor hobby-gebruik: SCOTCH-geluidsband.



# SCOTCH

Geluidsband  
perfecte weergave

# Electronica

## wereldnieuws

redactie Bob W. van der Horst

### Electronische zenuw-cel

Bell Telephon heeft een electronische schakeling ontworpen die overeenkomstige eigenschappen heeft als een zenuwcel, zoals die bijvoorbeeld in het menselijk lichaam als onder-



*De kunstmatige zenuwcel, die indien gestimuleerd wordt elektrische impulsen levert als een levende cel.*



*Een netwerk van neuronen, samengesteld door L. D. Harmon van Bell Laboratories, de initiatiefnemer van deze nieuwe ontwikkeling.*

deel bij het zenuwstelsel hun taak vervullen bij de „communicatie” tussen de zintuigen en de hersenen.

Deze „kunstmatige neuronen” zijn ontwikkeld om te onderzoeken of de eigenschappen van de zenuwcel, in de telecommunicatie verbeteringen kunnen aanbrengen.

De kunstmatige neuron heeft nagenoeg dezelfde eigenschappen als de echte, zoals de ja-nee-functie (lineaire informatie) en de vermoeidheid.

In een der experimenten heeft Bell Laboratories een net van electronische zenuwen onderworpen aan lichimpulsen, die werden afgegeven door een groep fotocellen.

Het bleek nu, dat dit „zenuwstelsel” een patroon van licht en donker kon „herkennen”, waarmee dus de principieële eigenschappen van het zien werden nagebootst.

Thans worden gelijksoortige experimenten, het gehoor betreffende, uitgevoerd.

Het menselijke zenuwstelsel, tesamen met de hersenen vor-

men de meest ideale rekenmachine die men zich kan denken. Aangezien ook de moderne communicatiemiddelen zonder rekenmachine niet meer denkbaar zijn, vormen de proefnemingen van Bell een belangrijke bijdrage tot het onderzoek op het communicatiegebied.

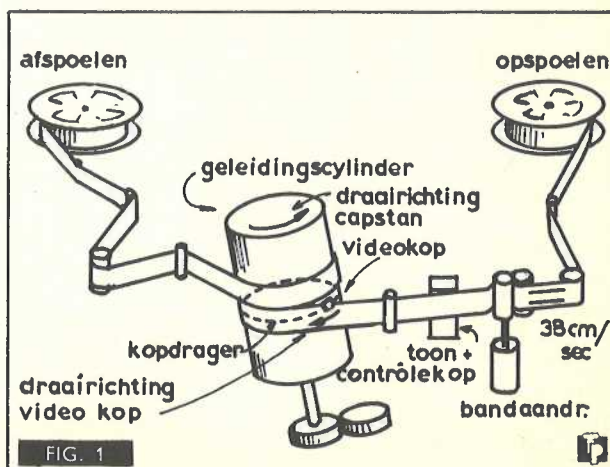
### Wisselstroom-dynamo

Door de popularisering van de silicondiode, die belangrijk hogere spanningen en stromen kan verwerken, is de Amerikaanse auto-industrie er toe overgegaan de gelijkstroom-dynamo te vervangen door wisselstroom-dynamo's met een silicon-gelijkrichter.

Niet alleen is de nieuwe generator belangrijk kleiner, doch vooral wordt het vaak ingewikkelde bedradings- en schakelsysteem in de auto belangrijk vereenvoudigd en meer betrouwbaar.

### Televisie-bandspeler

Dat de Japanse industrie niet meer nabootst, doch tot eigen ontwikkelingen komt bewijst een nieuw patent van Toshiba, dat wel eens een gevaarlijke tegenstrever van de beroemde Ampex-recorder kon worden. In dit patent wordt een geheel nieuwe methode voor televisie-registratie be-



# RTV condensatormicrofoon RTV

RTV

WAGENSTRAAT 106  
DEN HAAG  
TELEFOON 182072



RTV

|                                                        |         |
|--------------------------------------------------------|---------|
| R.T.V. cond. microf. kapsel .....                      | f 17.50 |
| Al. - Mg. - Si. foelie 15 micron .....                 | f 0.50  |
| R.T.V. - Huis v. cond. microf. ....                    | f 17.50 |
| R.T.V. - celvoeding 20 mA met spec. gl. dr. wikk. .... | f 7.20  |
| R.T.V. - gloeidr. smoorspoel 1 amp. ....               | f 5.—   |

RTV



Het geheel  
complete  
bouwpakket:

kapsel, huis, plugs, 7 mtr. kabel, celtrafo, 2 brug-  
cellen, hsp.- en lsp.- elco's, smoorspoel, dubbele  
microfoonbuis (getest) alle R's en C's, met prin-  
cipe schema

**f 85.-**



**DNH**

## DE GOUDEN NOORSE LUIDSPREKER

Reeds vele jaren importeren wij met succes de luidsprekers van Den Norske Høytalerfabrikk te Kragerø. Deze fabriek ontwikkelt luidsprekers, die op een zeer hoog peil staan en uitmuntend geschikt zijn voor Hi-Fi-toepassing. Deze voorbeeldige weergave wordt verkregen zonder de toepassing van schijnhoog-effecten, die bij ontoereikende afspelerapparatuur weliswaar indruk maken, maar die in werkelijkheid indruisen tegen de meest elementaire begrippen van werkelijkheidsweergave. De D.N.H.-luidspreker is eerlijk, hetgeen ook voor de serieuze amateur van bijzonder groot voordeel is. De ontwikkelingsafdeling van D.N.H. garandeert U een luidspreker, die acoustisch op het hoogste niveau ligt, terwijl dit geluidsmedium door de toepassing van magneten van gelijkblijvende hoe-  
danigheid en speciaal conusmateriaal zich onderscheidt door een praktisch onbeperkte levensduur. Een D.N.H. luidspreker is goed en blijft goed. Mechanisch sterk... en laag in prijs.

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

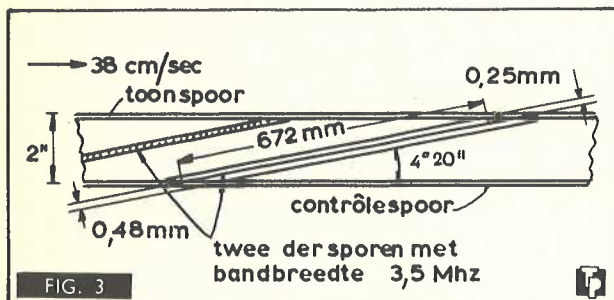
Weteringschans 207 - Tel. 31243 - 65327

PIETER STAPEL HANDELMAATSCHAPPIJ C.V.

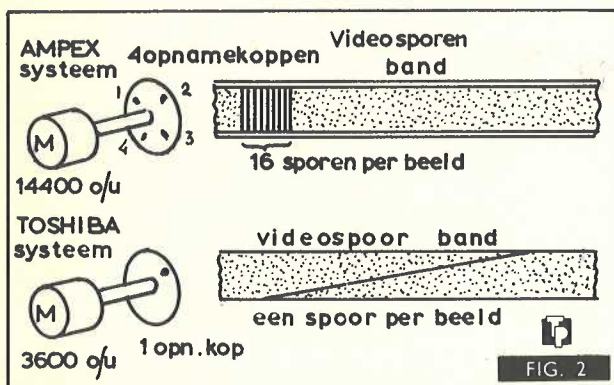
AMSTERDAM

schreven, waarin weliswaar ook met een roterende opnamekop wordt gewerkt, doch met slechts één kop tegenover Ampex vier.

Het Toshiba-systeem is belangrijk eenvoudiger en gemakkelijker te hanteren dan de Ampex, doordat de band in een



lus om de capstan (de as, die de band voortbeweegt) wordt gelegd. In de holle capstan draait de spleet van de opnamekop in tegengestelde richting, zodat er op de band schuine



registratielijnen ontstaan. De bandsnelheid is 38 cm/sec. en de registratiebreedte 2 mm.

In wezen is de registratiesnelheid door de bijzondere schrijfmethode 4 meter per seconde en wordt door Toshiba een bandbreedte van 3,6 MHz gegarandeerd.

De productie zal in 1962 ter hand worden genomen.

#### Emi-tape en Brenell

Door Emi-tape worden muziekbanden op de markt gebracht, die uitmunten door hoge kwaliteit, doch die het nadeel bezitten, dat ze alleen met semi-professionele bandspelers kunnen worden afgespeeld.

De Emi-technici gaan namelijk van de gedachte uit dat muziekbanden een sterke concurrent voor de plaat kunnen betekenen, door een volmaakter frequentie-karakteristiek en een veel grotere dynamiek.

Indien door een smaller spoor (4 sporen) of een lagere snelheid weliswaar lagere prijzen mogelijk zijn, doch concessies worden gedaan aan het frequentiebereik en de dynamiek,

## BRENELL

BANDRECORDERS — LONDEN



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

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



#### CONCERTONE type 505 f 2250,—

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

#### ELECTRONIC IMPORT

Kerkstraat 13 — Velp  
Telefoon 08302—39 22



**BERNSTEIN**

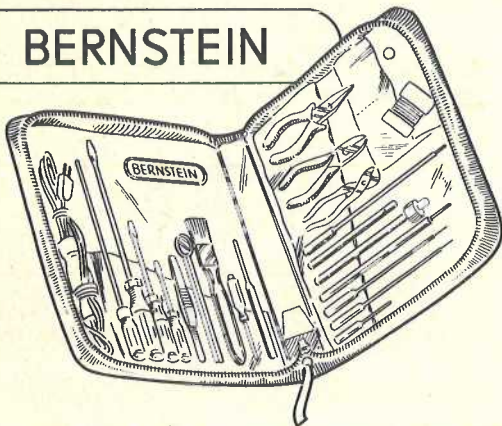
# TV servicekoffer

**met spiegel  
voor  
beeldcontrôle**



**waarin naast alle  
gereedschap ook plaats  
is voor buizen, meters enz.**  
ook in schuimrubber vassing

**BERNSTEIN**



## service map

Nº 2100



**onmisbaar voor  
tv - technici !**

- vervaardigd van oersterk materiaal
- bevat alle noodzakelijke gereedschap

te leveren door



**BREMA**



**VALERIUSSTR. 114 AMSTERDAM**

TELEFOON 020 - 720752

kan de gebruiker even goed een betere grammofoonplaat kiezen. Wij juichen dit stugge standpunt toe en hopen, dat deze technici niet zullen buigen voor hun commercieele collega's, temeer omdat er thans ook een relatief goedkope bandspeler van professioneel karakter op de markt is verschenen, de Brenell. Dit eveneens Engelse apparaat kost minder dan duizend gulden en is naar ons weten de enige bandspeler, die voor die prijs een weergave van zeer hoge klasse mogelijk maakt.

Ook Brenell (snelheden 19 en 38 cm met enkel of dubbel-spoor) gaat van het standpunt uit geen bandspeler of hoge kwaliteit.

De combinatie Emi-muziekband en Brenell-bandspeler kunnen wij dan ook zonder gewetensbezwaar aanbevelen.



### Voorversterker

Door Geloso (Redstar N.V. - Den Haag) wordt een universele meng-eenheid op de markt gebracht met vijf onafhankelijk van elkaar regelbare ingangen.

Deze unit is recht binnen één dB van 30 tot 15.000 Hz en heeft een eigen voeding.

De uitgangsspanning van de gezamenlijke kanalen kan apart worden geregeld en is afleesbaar op een meter, waardoor oversturing aan de hoofdversterker wordt voorkomen.

De voorversterker werd speciaal ontworpen voor theaters, conferentie- en congreszalen etc., waar meestal meerdere signaalbronnen aanwezig zijn, die op één versterker moeten worden aangesloten.

### Petroleum-generator

Een draagbare generator voor de voeding van transistor-ontvangers is ontwikkeld door de Minnesota Mining & Manufacturing. De petroleumbrander verhit zes thermokoppels, die gezamenlijk een vermogen van ongeveer 1/2 Watt bij 3/4 Volt kunnen afgeven. Een in de unit opgenomen transistor-omvormer verhoogt de spanning tot de gewenste spanning (regelbaar tussen 3 en 9 Volt). De gehele generator zal worden verkocht voor minder dan de prijs van een goede transistorontvanger. Radio Electronics - Sept. 61).

# Welke vakdiploma's bezit U?

Dagelijks wordt deze vraag gesteld aan sollicitanten. De snelle technische ontwikkeling vergt steeds meer kennis en bekwaamheid. De wet eist bovendien een vestigingsdiploma van hem die zelfstandig een bedrijf wil leiden.

Wie vooruit wil, moet aanpakken. Daarvoor is initiatief nodig en wilskracht. Wie deze bezit, kan echter snel belangrijke resultaten behalen door onze schriftelijke opleidingen voor de:

## Vestigingsdiploma's

Elektrowinkelier  
Radiodetailhandelaar  
Elektrotechnisch Installateur  
Radiotechnisch Installateur  
Televisiedetailhandelaar  
Middenstandsdiploma  
kleinhandel in:  
Huishoudelijke artikelen  
IJzerwaren en Gereedschappen  
Verwarmings- en kookapparaten

## Vakdiploma's

Adspirant V.E.V.  
Sterkstroommonteur  
Radiomonteur V.E.V. en N.R.G.  
Televisiemonteur  
Radiotechnicus N.R.G.  
Elektronicamonteur  
Sterkstroommonteur  
Zwakstroommonteur  
Radartechnicus  
Radioamateur

Onze opleidingen zijn gebaseerd op 43 jaar onderwijservaring. De lessen zijn helder en bondig en geven alle leerstof die op het examen gevraagd kan worden. Teneinde het bezwaar van ongeregelde vrije uren voor onze cursisten zoveel mogelijk op te heffen, passen wij bij deze opleidingen de **Methode der Vrije Zelfwerkzaamheid** toe. U ontvangt hierbij direct de complete leerstof, zodat u in alle opzichten zelf uw studietempo kunt bepalen. Uitwerkingen van de opgaven en eventuele vragen kunt u op elk tijdstip inzenden.

Aan deze opleidingen verbinden wij voorts een

## EXAMENWAARBORG

Deze houdt in, dat u voor het vastgestelde lesgeld wordt opgeleid totdat u het diploma hebt behaald. Thans is het de gunstigste tijd om met de studie te beginnen. Zend ons daarom de onderstaande bon ingevuld toe in een **ongesloten** envelop die voorzien is van een 4-cents postzegel, of vraag ons per briefkaart of brief nadere inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos de

## GIDS VOOR ZELFSTUDIE - ELEKTRO, RADIO EN TELEVISIE

met een uitvoerig overzicht van de exameneisen, de leerstof, de opleiding, proefpagina's uit de lessen, enz. Benut deze gelegenheid om u volledig te oriënteren. Het verplicht u tot niets en u zult constateren dat ook u nog deze winter belangrijke resultaten kunt bereiken.

**STEEHOUSER V.L.S.O.**

Gevestigd 1918

Tuinlaan 165

Schiedam

Tel. (010)-69712



Zend mij vrijblijvend uw gratis

**Gids voor Zelfstudie - Elektro, Radio en Televisie.**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Telefoonnr.: .....

(U kunt ook een briefkaart of brief zenden)

## AMROH VERSTERKERS VOOR WERKELIJKHEIDSWEEERGAVE

licht, matgrijs metalen kast  
met lichtgroen getint bedie-  
ningsfront en sierlijke,  
modern gestyleerde knoppen.  
afmetingen: 17.5 x 16 x  
38.5 cm

### PARSIFAL



f 99.50

In bouwdoos  
excl. kast

uitgangsvermogen  $\pm 4$  Watt  
ingangskanalen:  
één voor platenspeler  
één voor microfoon  
frequentiebereik 20-20.000  
Hz ( $\pm 3$  db)



f 121.50

In bouwdoos  
excl. kast.

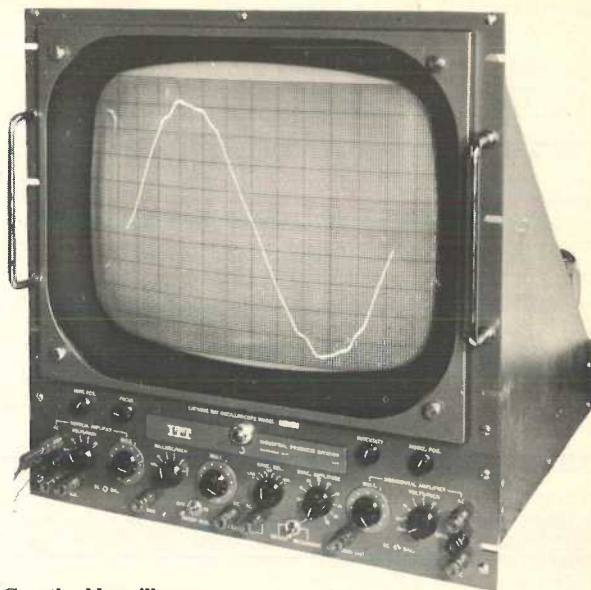
### FIDELIO

uitgangsvermogen  $\pm 10$  Watt  
met slechts 0,8 % harmo-  
nische vervorming.  
ingangskanalen:  
één voor microfoon  
één voor platenspeler  
één voor radiotuner/  
draadomroep  
één voor bandrecorder  
frequentiebereik 20-50.000  
Hz ( $\pm 1$  db)



MUIDEN  
0 2942 - 341

Uitvoering gegevens en  
geïllustreerde prospectie  
op aanvraag



#### Grootbeeld-oscilloscoop

Door Standard Electric is een grootbeeld-oscilloscoop ontwik-  
keld, die een diameter van 43 cm heeft, of wel een beeldoppervlakte  
van 990 cm<sup>2</sup>. Door de grote afmetingen van het beeldscherm en  
de grote gevoeligheid van de versterker is een zeer nauwkeurige  
waarneming van kleine signalen mogelijk, die tot maximaal 125  
cm kunnen worden uitgerekt.

De beeldvervalsing is voor een dergelijk groot scherm bijzonder  
laag, n.l. minder dan 1 %.

De tijdbasis is gekikt op waarden tussen 10 microseconden tot 1  
seconde per inch.

De afbuiging is zowel horizontaal als vertikaal binnen 2 % nauw-  
keurig en de gevoeligheid voor beide kanalen is regelbaar tussen  
10 mV en 100 Volt per inch. Het model is bedoeld voor inbouw  
in rek of console.

#### Opgedampte metaal-weerstanden

In industriële toepassingen wordt steeds meer gezocht naar on-  
derdelen, die de hoogste betrouwbaarheid hebben in precisie,  
konstantie en bedrijfszekerheid. De bekende koolweerstanden,  
zelfs als ze zijn opgedampt worden in moeilijke omstandigheden  
meestal vervangen door draadgewonden weerstanden en het is  
dan ook begrijpelijk, dat er een nieuw type weerstand zou ont-  
staan, de metaalweerstand. Deze is vergelijkbaar met een ge-  
drukte schakeling, zij het dan dat een lang lint in spoelvorm of op  
een vlak wordt opgedampt op zeer hoogwaardig isolatiemate-  
riaal.

Van de keuze van het op te dampen metaal zullen nu allerlei  
eigenschappen afhangen, doch in ieder geval zijn extreem kleine  
temperatuurscoëfficiënten, zeer kleine ruisfactoren en grotere  
betrouwbaarheid onder alle omstandigheden het gevolg.

Fabriekaat RWI, importeur Brema Amsterdam.

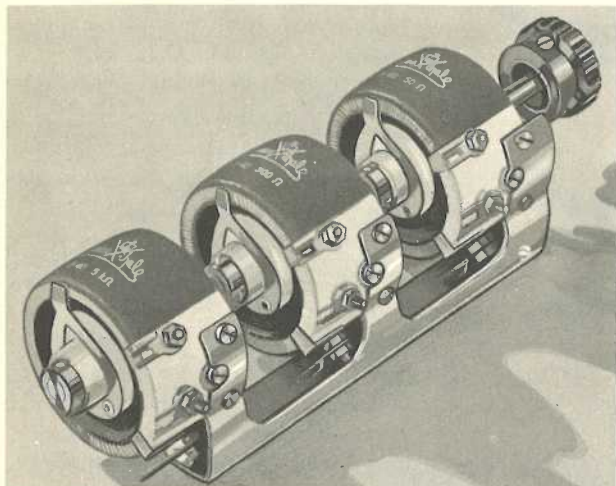
#### Gereedschapstas voor antennebouwers

Voor de waaghalzen onder de electro-monteurs is thans van het  
merk Bernstein een handige gereedschapstas in sterk zeillinnen in  
de handel, die met een riem om de taille kan worden gegord.

In de tas zijn 16 vakken met het meest zorgvuldig uitgezochte  
gereedschap, terwijl het mogelijk is met de kleine extra tas op  
moeilijk bereikbare punten enkele der meest noodzakelijke  
werktuigen mee te nemen.

De afmetingen zijn 40 x 30 x 3,5 cm en de plaatsing der vakken  
is zodanig, dat desgewenst meetinstrumenten kunnen worden  
meegenomen. Totaal gewicht met gereedschap is 2,3 kg. De tas  
wordt in de handel gebracht door Brema - Amsterdam.

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



**"Brema"**

AMSTERDAM · VALERIUSSTR. 114 · TEL. 020 72.07.52

**ELAC HIFI  
4 LUIDSPREKERS  
COMBINATIE**

35 - 18 000 Hz  $\pm$  5 dB

**f 98.50**

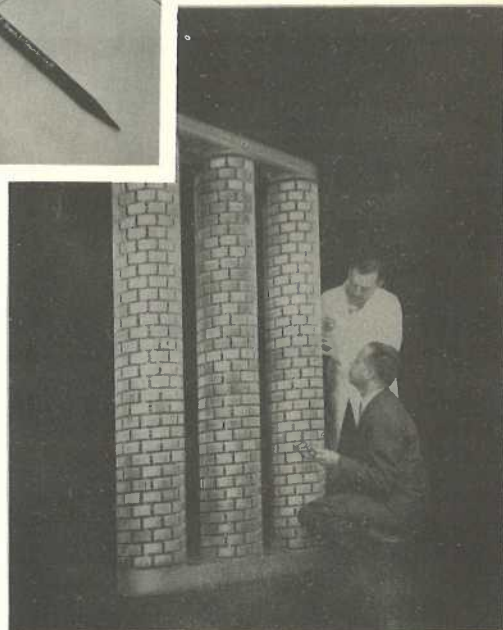
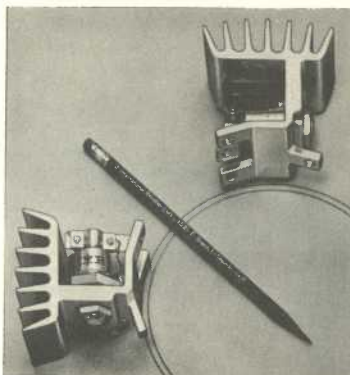
4 luidsprekers  
cross-over  
aansluitschema  
klankbord schema

**TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN**

GASTHUISLAAN 214, DELFT TELEFOON (01730) 2 26 78

#### Hoogspanningsgelijkrichter

De vraag naar gelijkrichters voor hoge spanningen, hoge stromen en hoge frequenties voor wetenschappelijke doeleinden (radar, plasma-onderzoek etc.) heeft geleid tot de ontwikkeling van ge-



lijkrichterstellages, zoals op deze foto. Door het gebruik van siliciodiodes met koelribben is deze bruggelijkrichter geschikt voor 35.000 Volt gelijkstroom bij 55 Amp.

Parallel geschakeld kan 35 kV bij 110 Amp en in serie 70 kV bij 55 Amp worden gelijkgericht.

In elke kolom werden 360 modules, zoals in de inzet afgebeeld, toegepast. Fabrikant: International Rectifier; importeur: Diode N.V., Hilversum.

#### Maser-luidspreker

Op het principe van de Maser, zoals die in het Septembernummer van Electronica-wereld werd beschreven is door Dr. G. Suits van General Electric een LF-maser ontworpen. Zoals het maser-principe is toegepast voor een gebied boven de radiofrequenties in de LASER (licht-maser) zo is thans een sound-maser ontwikkeld.

Zoals in de maser electronen tot een hogere energie-toestand worden gebracht, zo worden ze in de geluidsmaser tot een lager frequentiegebied gevoerd, hetgeen resulteert in een energie-overdracht die hoorbaar is. Uiteraard zal de maser-luidspreker geen praktische toepassing vinden in de huiskamer, o.a. door de grote koeling tot bijna het absolute nulpunt en het geringe geluidsvolume, vooral in de laagste frequenties, doch voor wetenschappelijke doeleinden, b.v. voor het onderzoek in het ultrasoon gebied zal de geluidsmaser zijn weg wel vinden.

De toepassing in het ultrasoon gebied zal vooral belangrijk zijn, doordat hogere mechanische frequenties dan tot nu toe kunnen worden opgewekt. (Radio Electronics - Sept. '61).



# Simofoon

door JAN DE ROODE

Het antwoord van de Nederlandse PTT op de Amerikaanse Citizens Band (particuliere radiocommunicatie op de 11-meterband) heet Simofoon. Het is een Signaaldienst voor mobiele personen per telefoon of eenzijdig radioverkeer, dat door de telefoonabonne's kan worden gebruikt om personen in het land op te roepen. Vooral de laatste jaren bleek, dat zich hier in Nederland een gevoel van onbehagen ging ontwikkelen om het uitblijven van zendvergunningen voor particulier radioverkeer. Naar het voorbeeld van de Amerikaanse radio-autoriteiten stond de Nederlandse PTT voor de beslissing een bepaald gedeelte van de KG-banden af te staan voor radioverkeer tussen particulieren. In Amerika worden deze zendvergunningen afgegeven voor zend-

ontvanginstallaties, die door de FCC zijn goedgekeurd en een bepaald zendvermogen niet te boven gaan. Voor deze zendvergunning is geen amateurexamen vereist en iedereen die er geld voor over heeft kan zich nu in Amerika een kleine zend-ontvanger aanschaffen en gebruiken naar eigen inzicht voor het overbrengen van berichten en mededelingen. Amerika is heel wat groter dan Nederland en voor de druk bezette kortegolfbanden zou een Nederlandse „Citizens Band” een ramp betekenen.

Uitgaande van de veronderstelling dat het telefoonverkeer zich hier in Nederland bijzonder gunstig ontwikkelt en het tot de gewone dingen van het leven behoort om telefoonabonne te zijn, ontwikkelde de technische dienst van de PTT in samenwerking met Philips communicatiebedrijf een particulier radionet, dat voor 50.000 abonne's een welkome vervanging van de Citizens Band zal zijn. In de tweede helft van 1962 begint de PTT met een proefne-

ming, waarbij 50 personen zullen worden uitgerust met een radio-ontvanger, waarmee zij draadloos kunnen worden opgeroepen, om zich in verbinding te stellen met een telefoonabonne. Het Simofoon-systeem lijkt op de personenoproep-installaties die in ziekenhuizen en grote bedrijven reeds meerdere jaren in gebruik zijn. Met technisch vernuft en verbeeldingskracht zijn er echter een paar wijzigingen in aangebracht, die de Simofoon het karakter van een primeur hebben gegeven. Zoals alles in de techniek is het principe van de Simofoon niet nieuw. In het onontgonnen gebied van de zuiderzeewerken begon de PTT een paar jaar geleden met de opbouw van een telecommunicatie-net, dat een voorloper vormde van telefoonverbindingen via de normale kabels. Onder de naam mobilfoon en straalverbinding is er nogal wat over geschreven in dag- en weekbladen. In die tijd experimenteerde de PTT echter met een voor de hand liggende mogelijkheid om personen te bereiken en op te roepen die zich ver in het onontgonnen gebied bevonden.

Uitgerust met een speciale ontvanger konden verschillende personen worden opgeroepen, zich naar bijvoorbeeld de directieket te begeven of zich in verbinding te stellen met de directie. Hier werd het idee van de Simofoon geboren. Uitgaande van de veronderstelling dat een kleine ontvanger lichtsignalen kon overbrengen aan de drager die de betekenis van het oplichten kende, heeft men nu de Simofoon gemaakt.

De werkwijze bij het oproepen van personen gaat als volgt: Een telefoonabonne, die de nummers van de Simofoonbezitters op een lijstje bij de hand heeft, draait met de telefoonschijf een speciaal kengetal dat hem zal doorverbinden met de kiescentrale van de Simofoondienst. Na het horen van de kiestoon zal hij het nummer van het op te roepen Simofoontoestel en een speciale code draaien. Op de Simofoonontvangers zijn drie lampjes aangebracht, die in een bepaalde volgorde kunnen oplichten. Het nummer dat de telefoonabonne draait bevat een afgesproken codebericht dat de Simofoondragen bijvoorbeeld begrijpt als „direct het hoofdkantoor opbellen”,



*De simofoon-ontvanger met ingeschoven spriet-antenne, controleknop, controlelampje en aan/uitschakelaar.*

*In het midden het zoemertje en links daarvan de veldsterkteindicator met knop. De drie coderingslampjes bieden 27 mogelijkheden voor codeboodschappen.*

„Niet naar Utrecht gaan” of „opdracht laten schieten”.

Om het radionet te realiseren zal in de televisietorens van IJsselstein, Hulsberg en Smilde een speciale Simofoonzender worden gebouwd, die voortdurend een draaggolf in de 80 megahertz band uitzendt. Omdat op de duur niet minder dan 50.000 Simofoonapparaten zullen worden verhuurd is het logisch dat een speciaal keuzesysteem moest worden uitgevonden. Iedere ontvanger staat afgestemd op de draaggolf van IJsselstein en met behulp van een zogenaamde „veldsterkte-indicatielampje” kan de drager voortdurend controleren of zijn ontvanger nog werkt en IJsselstein ontvangt. Zodra IJsselstein een Simofoonbeziiter oproept wordt de draaggolf van IJsselstein automatisch gemoduleerd met een bepaalde combinatie van audio-frekwenties. Deze draadloze combinatie past als een Lipssleutel op het toonfilterslot van de Simofoonontvanger en stelt een zoemer en signaallampje in werking. De toonhoogtecombinatie bevat tevens de gegevens voor het oplichten van de drie codelampjes, zodat die eveneens in een bepaalde volgorde gaan oplichten. Zoals iedereen weet die ooit heeft gewerkt in deze metergolfband kunnen tunnels, dijken en grote gebouwen een obstakel vormen voor het radiosignaal. Ook hieraan is de Simofoon aangepast, want 15 seconden na iedere oproep wordt de gehele code nogmaals uitgezonden. Simofoon is dus een selectieve eenzijdige berichtendienst. Dit in tegenstelling tot de mobilfoon, die het mogelijk maakt een gesprek te voeren per radio.

Het toestel zelf kan overal mee naar toe worden genomen en eveneens worden gemonteerd in auto's en schepen. Een aantal droge batterijen en een telescopen-antenne van ongeveer 75 centimeter dragen zorg voor goede werking van het toestel als draagbare ontvanger. In de auto kan het toestel in een rek worden geschoven dat automatisch zorgt voor aansluiting op de auto-antenne en de accubatterij.

Het is logisch dat we hier te maken hebben met een beperkte radiodienst. Aan de andere kant mogen wij vaststellen dat de Simofoon veel goedkoper is dan de mobilfooninstallatie, die zonder

gesprekskosten reeds 70 gulden per maand aan huur kost. Voorts lijkt de oplossing van de behoefte aan een particulier radionet een bijzonder economische en praktische gedachte. Het organiseren van een dergelijke radiodienst is een typisch Nederlandse oplossing voor een Amerikaans probleem. Nu al spreekt men in Amerika van vier tot vijf storingssterkten die bij het verkeer in de Citizens Band overwonnen moeten worden. Amerikaanse techni-

sche tijdschriften publiceren speciale apparaten die kunnen aangeven hoe goed de modulatie van een CB-installatie wel moet zijn om door deze stoorsignalen heen te komen. De Simofoon zal van dit alles nooit last hebben en geruisloos zullen in het jaar 1963 — als het radionet voltooid is — 50.000 Nederlanders kunnen profiteren of last ondervinden van het feit dat zij voortdurend draadloos te bereiken zijn.

Jan de Roode

## Hifi op de Firato

Over de gehel breedte gezien, was er van werkelijke Hifi op de Firato geen sprake. In de eerste plaats werden de meeste demonstraties verstoord door gelijkwaardige van naburige stands en het krassende geluid uit de vele fraaie radio-ontvangers kan moeilijk als kwaliteitsweergave worden betiteld.

Nu kan direct worden opgemerkt, dat deze weergave in de grote ruimte van de RAI wel zeer slecht uit de voeten kan komen.

De meeste ontvangers en versterkerinstallaties zijn bedoeld voor weergave in de kleine huiskameromgeving en in de RAI was het noodzakelijk een tiental dB's meer energie te leveren, hetgeen meestal oversturing en vervorming tot gevolg had.

De beste demonstraties waren dan ook in de bovenzalen van de RAI te beluisteren, zoals van ENGA en van de QUAD.

De electrostatische luidspreker van Acoustical met de erbij behorende Quad-versterkers gaven muziekweergave van hoge kwaliteit met daarbij vooral voor het hoog als voordeel, dat dit niet uit een punt, maar uit een vlak kwam.

De stereo-demonstraties met deze apparatuur waren overweldigend van klankrijkdom en ruimte. Hier was werkelijk sprake van een „middengebied”. Van gelijkwaardige kwaliteit was de ENGA-apparatuur met de Tannoy-luidspreker III LZ.

Het verrassende bij de laatste is wel de

relatief kleine behuizing tegenover het brede frequentiebereik van 20 tot 20.000 Hz.

De luidsprekerkast is niet meer dan 50 × 30 × 30 cm.

Nu is natuurlijk deze apparatuur niet voor iedere beurs, omdat men al gauw voor stereoweergave ca. 2000 gulden moet besteden voor ENGA en ca. 3000 gulden voor de uiterlijk zo fraaie QUAD-apparaten (zie foto in El-Wereld Sept. pag. 23). Dit geldt dan voor de volledige apparatuur met platen-speler, versterkers en luidsprekers.

# onjuist adres

In verband met een correcte verzending van ons blad, verzoeken wij de abonnees het op de enveloppe geschreven adres te willen controleren en bij eventuele onjuistheden in de adressering het etiket uit te knippen.

Op de achterzijde van dit etiket wordt dan het juiste adres vermeld (lieft in blokletters) en het geheel in envelop met 12 cts postzegel verzonden aan postbus 1599 te Amsterdam. Met dank voor Uw medewerking,

Administratie  
ELECTRONICA-WERELD



TIROS

# aardsatelliet is weerstation

De afgelopen maand september is als ieder jaar weer een drukke maand voor de meteorologen geweest. De Amerikaanse en Zuidchinese kustgebieden werden keer op keer geteisterd door enorme orkanen, typhonen of wervelstormen. Dit jaar kregen de weerkundigen elektronische hulp van het project Tiros. Ontwikkeld door de Radio Corporation of America onder leiding van de Amerikaanse luchtmacht en het Amerikaanse meteorologische instituut bleek het Tirosproject van onschatbare waarde te zijn voor het waarnemen van orkanen en de weersomstandigheden die aanleiding voor de geboorte van zo'n mammoetstorm zijn.

Op dit ogenblik cirkelt Tiros III rond de aarde en fotografeert vanaf een hoogte van bijna 600 kilometer de wolkenvelden die onze wereldbol als een deken omvatten. Uitgerust met twee televisiecamera's, die op commando of automatisch foto's maken van de wolken is Tiros III een staaltje van vakmanschap en technisch vernuft.

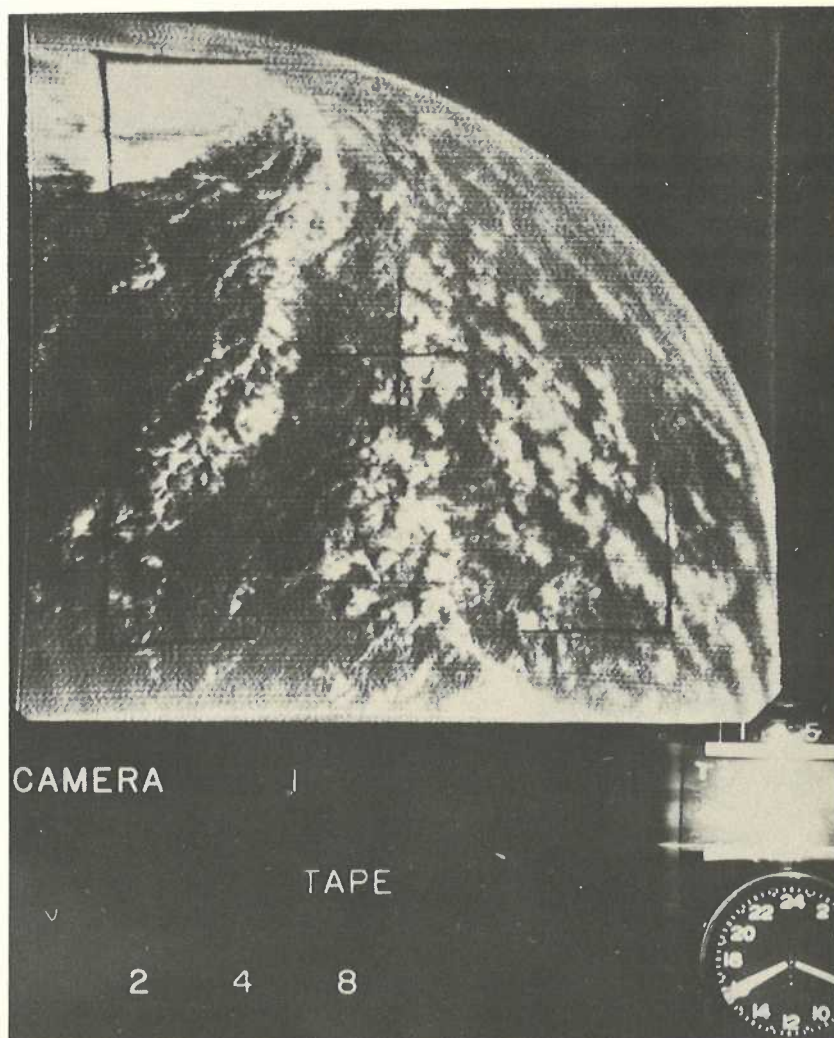
Op 19 mei van het jaar 1960 werd de eerste stap gezet van dit wereldomvat-

tende meteo-project, dat vooral door de stuwende leiding van Dr. Morris Tep - per is uitgegroeid tot een goed stuk gereedschap voor de weermannen. Tiros I was een kunstmaan, die was uitgerust met twee televisiecamera's voor

het nemen van foto's met een groothoek en een kleinhoeklen. Op een hoogte van ongeveer 600 kilometer beschreef deze satelliet een baan die lag tussen de coördinaten 50 graden noorderbreedte en 50 graden zuiderbreedte. Practisch geheel Europa, Rusland en Amerika werden dus door deze kunstmaan fotografisch vastgelegd. Vier maanden was Tiros I een vliegend foto-toestel, dat niet minder dan 22.952 foto's heeft genomen van wolken en wolkenformaties. Het belangrijke controlestation van het Tiros-project is gevestigd in Fort Monmouth in de Amerikaanse staat New Jersey. Hier werden de radiografische commando's gegeven om foto's te nemen of de magnetofoonband af te draaien, waarop het videosignaal van de televisiecamera's stond opgeschreven. Na vier maanden trouwe heeldienst gaf dit

*Een van de 6000 foto's die gedurende de maand Juli door Tiros III naar de aarde werden geseind; één omloop (ca. 89 minuten) later dan de opname via een TV-camera, werd door een stuursignaal vanaf de aarde de Ampex-bandspeler in werking gebracht, die de opname gedurende die tijd had bewaard.*

*Let op het bijzondere uurwerk (voor 24 uur) en de indicatie TAPE, in tegenstelling tot die van de DIRECT-foto's.*





*Een serie vlak na elkaar genomen foto's, van een storm bij Noord-Californië die direct, dus niet via de bandspeler naar de aarde werden geseind. Let op de later aangebrachte richting-aanduiding, die ook vertelt dat de Tiros draait en zie ook op elke foto links onder de binaire teller, die aantoont, dat het hier om de opnamen 3, 6, 9 en 11 gaat.*



ruimteinstrumentarium het op. Volgens de deskundigen als gevolg van een kortsluiting in de TV-camera's. In het begin bleven de weermannen nogal sceptisch tegenover de Tiros-kunstmaan en hielden zij halsstarrig vol, dat het hier een spectaculaire stunt van de elektronische industrie betrof. Op 9 mei van dat jaar bleek echter overduidelijk, dat het hier om een bijzonder belangrijk experiment ging. In opdracht van de Amerikaanse luchtmacht moest een B-52 bommenwerper boven de Atlantische Oceaan benzine tanken van een KC-135 of vliegende tanker. De afgesproken plaats voor de vliegtuigen lag volgens de conventionele meteorberichten in een wolkenloos gebied, waar de beide vliegtuigen elkaar goed konden herkennen en in het oog houden. Tiros I maakte echter foto's die aantoonden, dat deze positie midden in een dichte wolkenformatie lag. Een telefoontje van Fort Monmouth aan de Amerikaanse luchtmacht bracht de conventionele aan het twijfelen en zij besloten een andere positie voor de ontmoeting te arrangeren. De uitslag van de Tiros-foto's bleek een goede gids bij deze vaststelling en het tanken verliep volgens plan. Hiermee had het project de meest sceptische tegenstanders gewonnen en de Amerikaanse luchtmacht zag er brood in. Toen Tiros I in de atmosfeer tot stof verging, bleek dat 60 percent van de genomen foto's goed leesbaar waren geweest en in vergelijking met de normale weervoorspellingen beter werk hadden kunnen verrichten. Voor de meteorologen betekende het Tirosproject echter een enorme revolutie. Zij moesten namelijk plotseling van het moderne voorspellen overstappen op een oud systeem. Het

tekenen van isobaren en het analyseren van de luchtdrukverdeling boven de oceanen is tot op dit ogenblik de voornaamste bron van inlichtingen voor de weermannen. Vroeger ging men af op wolkenvelden en wolkbewegingen. Vooral onze Nederlandse weerkundige Dr. Bleeker is een voorman geweest voor deze synoptische weervoorspellingen.

Met het Tirosproject werd de oude methode echter weer geheel actueel en het ontwikkelde heel wat weerstand bij de moderne meteorologen om weer terug te gaan naar de oude wolkmethode. Tiros II was een geperfectioneerde uitvoering van Tiros I. Met behulp van een Thor Able raket werd deze meteorosatelliet in een baan rond de aarde gebracht. Uitgerust met een speciaal stabilisatie-systeem, dat met behulp van het aardmagnetisme de kunstmaan voortdurend op de aarde gericht hield, was Tiros II weer een succes voor Dr. Tepper. Deze keer was de kunstmaan uitgerust met twee infraroodcellen die de warmtebalans van onze aarde konden registreren. Dit wil zeggen dat zij meten hoeveel warmte van de zon door de aarde wordt geabsorbeerd en hoeveel warmte weer het heelal wordt ingekaast. Om het snelle ronddraaien van de kunstmaan te verminderen — hierdoor werden namelijk de foto's van Tiros I onduidelijk, — was Tiros II uitgerust met een vijftal retro-raketje, die met behulp van samengeperste lucht de Tiros tot stilstand brachten. Radiografisch werd dit mechanisme in werking gesteld. Ook deze satelliet was uitgerust met twee camera's. De groot-hoekcamera bleek echter direct al niet goed te functioneren en de resultaten van Tiros II vielen hierdoor een beetje tegen.

Op 12 juli van dit jaar werd Tiros III gelanceerd en tot op heden cirkelt deze kunstmaan als een heelal-observatorium rond onze aarde. Per omwenteling om de aarde kan iedere camera (twee groothoeklenzen in dit geval) 32 foto's nemen. Na een radiocommando van Fort Manmouth beginnen de camera's plaatjes te schieten en registreren deze TV-beelden op een video-

*Vervolg op pag. 73*

# Parabool microfoon

C. WIER

Toen we, nu alweer een paar weken geleden, eens op het Centraal Station in Amsterdam op de trein stonden te wachten en we wat op het gezellig drukke perron heen en weer drementen, viel ons oog plotseling op een vreemd personage of nee, de persoon was niet vreemd, maar de opvallende apparatuur, waarmee hij rondscharrelde. Op het eerste gezicht zou men veronderstellen, dat de man een of andere zonnespiegel bediende, maar aangezien zonlicht het laatste is, wat ooit in het C.S. doordringt, moest het iets anders zijn. „Geluidsarchief,” vertelde de N.R.U.-archievaris, „voor hoorspelen en dergelijke hebben we geluiden nodig. En aangezien vogels niet op commando naar de studio vliegen, en treinen er geen toegang hebben trek ik er op uit, om in bos en hei, langs zee en strand en ook onder de kap van dit station, deze geluiden op de band vast te leggen.” En hij toonde mij zijn apparatuur: een draagbare bandrecorder en een z.g. paraboolmicrofoon. Het was vooral deze microfoon, die indruk maakte. Wat was namelijk het geval? De microfoon had een geweldig richteffect gekregen, doordat hij was gemonteerd in het hart van een naar ver-



houding reusachtige reflector met een middellijn van ongeveer een halve meter. Deze reflector was op een stevig statief opgesteld en zo kon de N.R.U.-

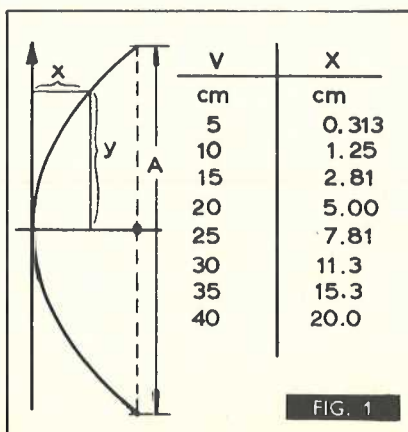
archievaris stukje bij beetje de enorme stationsoverkapping aftasten en zelfs tjlpende vogelstemmetjes uit het roezemoezerige stationslawaaï pikken.

We dankten de man hartelijk en even later in de trein gezeten overwogen we hoe wij zelf, als actief bandrecorder-amateur, zo iets zouden kunnen vervaardigen. Het een en ander moest, zo dachten wij, toch niet zo moeilijk zijn. Toch komt er nog heel wat voor kijken!

## Reflector zelf maken

Hoe nu komen we allereerst aan zo'n reflector? Aangezien die niet kant en klaar te koop zijn, zullen we die zelf moeten vervaardigen. Dit kost moeite, maar de resultaten wegen daar ruim-

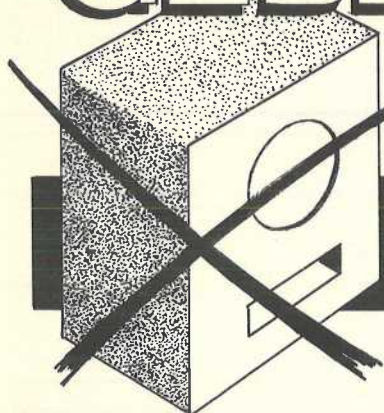
Fig. 1 Berekening van een parabool, volgens de formule  $y^2 = Ax$ . Bij een parabool met een doorsnede van 80 cm gelden de in de tabel aangegeven waarden.



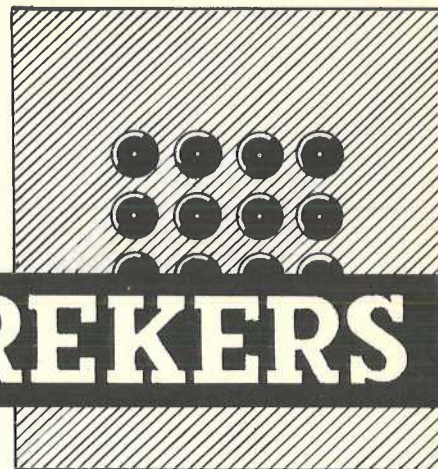
Vervolg op pag. 31

# GEBRUIK

*meer*



# LUIDSPREKERS



Vooral onder de liefhebbers van HiFi zal het hier gegeven advies wel discussies ontlokken. Velen bezitten een dure luidspreker met het voorvoegsel „gouden” of „zilveren” en zullen zich bekocht voelen als hier naar voren wordt gebracht dat het resultaat van 16 luidsprekers van zeven gulden beter is dan dat van één van f 120,—, waaruit echter vooral niet moet blijken dat wij willen tornen aan de kwaliteit van deze hoogwaardige luidsprekers.

In de buitenlandse pers worden echter steeds meer ontwerpen gepubliceerd over geluidsheergave door een groot aantal luidsprekers en dit heeft er toe geleid, dat wij eigen experimenten uitvoerden en de mening van experts over dit onderwerp vroegen. En hoewel de meningen verdeeld zijn, blijkt uit praktische ervaringen dat deze gedachte reële voordelen biedt, terwijl de nadelen alleen op het gebied van het rendement en de afmetingen liggen.

Laten we deze voordelen eens noemen en drie luidsprekertypes ter vergelijking aan U voorleggen, alle van hetzelfde merk, nl. Philips. Dit om een eerlijke vergelijking mogelijk te maken. Het eerste type is de beroemde 9710 M die f 40,— kost, 10 Watt kan verwerken en een conusdiameter heeft van 19,5 cm. Deze luidspreker heeft volgens de fabrikant een resonantiefrequentie van 50 Hz. en door

de toevoeging van een hoge-tonen-conus een bereik tot 20.000 Hz.

De conusoppervlakte is 300 cm<sup>2</sup>, wat een richtgetal is voor het aantal kleine luidsprekers dat hiervoor in de plaats zou moeten komen voor een even grote luchtverplaatsing. Hiervoor kozen wij twee luidsprekertypes, de AD 2500 en de AD 3500 M. Zij

kosten respectievelijk f 7,25 en f 11,—, hebben een conusdiameter van 10,5 cm en dus een oppervlakte van 87 cm<sup>2</sup>. Ze kunnen beide 3 Watt verwerken en hebben een resonantiefrequentie van 130 Hz, terwijl het bereik gaat tot 15 resp. 20 kHz.

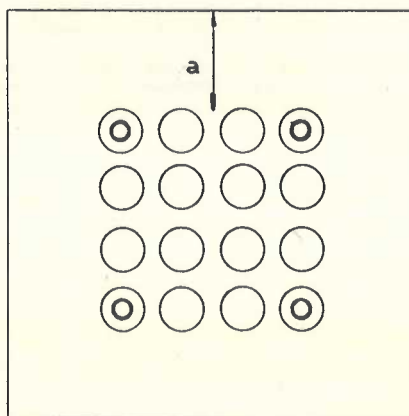
Gerekend naar de conusoppervlakte zouden we drie van deze luidsprekers nodig hebben, om eenzelfde totale oppervlakte en een ongeveer even groot totaalvermogen te krijgen.

Voor iets meer dan de prijs van de klasse-LS kunnen we echter 6 luidsprekers AD 2500 of 4 van de AD 3500 M kopen. Zelfs als we de dure kleine kiezen, blijkt dat elk luidsprekertje relatief minder wordt belast dan de klasse-LS. (55 % resp. 83 %).

## Resonantie-frequentie

Nu zal men allicht opmerken, dat de eigenresonantie van deze luidsprekertjes belangrijk hoger ligt, namelijk 130 tegenover 50 Hz.

Dat is waar, maar het verschijnsel treedt hier op, dat door het in een groep plaatsen de resonantiefrequentie zich gedraagt, als gold het één grote luidspreker, en wel zodanig, dat deze bij twee luidsprekers wordt gehalveerd tot 65 Hz en bij vijf van de boven besproken luidsprekertypen daalt tot ... 26 Hz, zodat volgens dezelfde rekenwijze een



*Bij een opstelling van meerdere luidsprekers dient in de eerste plaats te worden gezorgd, dat de ruimte a tussen de voor- en de achterzijde van de luidsprekers in feite dus 2 maal a, zo groot mogelijk wordt gehouden. Bij een gemengde samenstelling dienen de luidsprekers met het hoogste frequentiebereik in de hoeken te worden geplaatst van het vierkant, dat door de luidsprekers wordt gevormd.*

eigenresonantie van 1 Herz bereikt kan worden met een groep van 32 luidsprekers.

### Egale frequentie-karakteristiek

Als men de frequentie-karakteristiek van een luidspreker bekijkt, valt het direct op, dat deze bestaat uit een opeenvolging van pieken en kuilen, waarin vermogensverschillen voorkomen van zelfs 20 of meer deciBells. Daarbij komt, dat deze karakteristieken slechts een grove schets zijn en dat ze er in werkelijkheid enige malen rumoeriger uitzien.

Ook liggen deze pieken en kuilen niet op dezelfde plaats als men twee luidsprekers van eenzelfde type met elkaar vergelijkt. Bij kwaliteitsluidsprekers mag de tolerantie  $\pm 5\%$  (plus of min  $5\%$ ) van de opgegeven eigenresonantie zijn, voordat zij als onbruikbaar uit de productie worden genomen. Voor goedkopere luidsprekertypen is dit zelfs  $10\%$ .

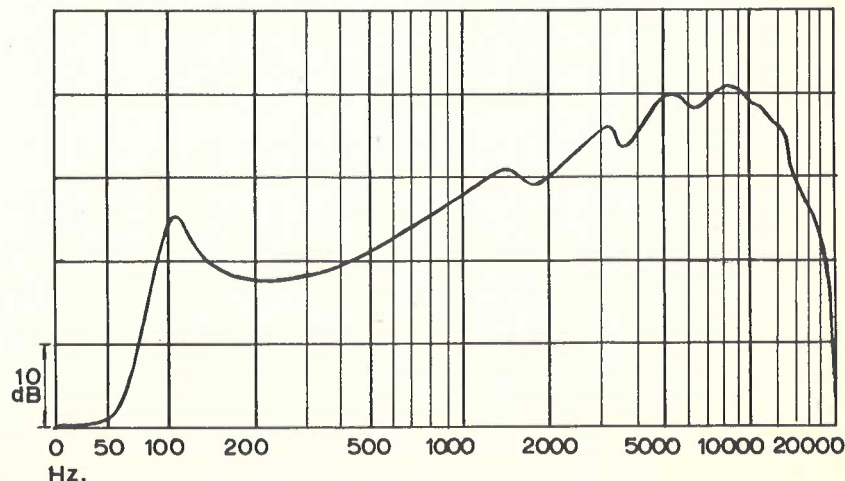
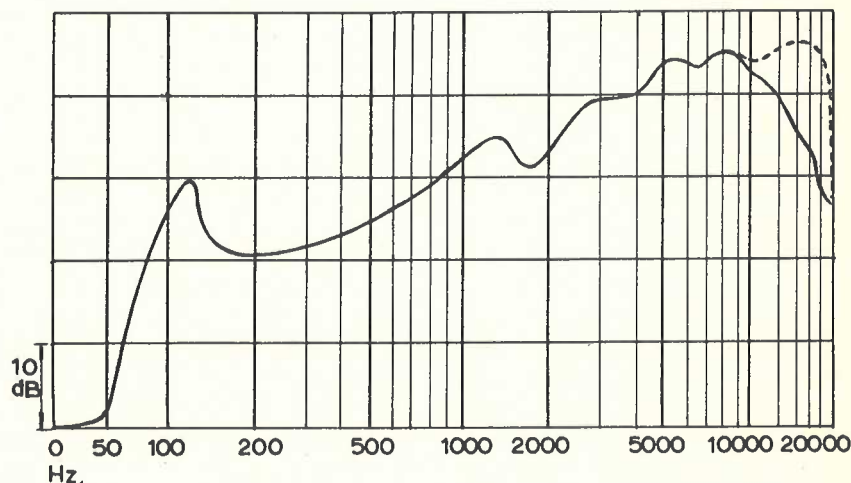
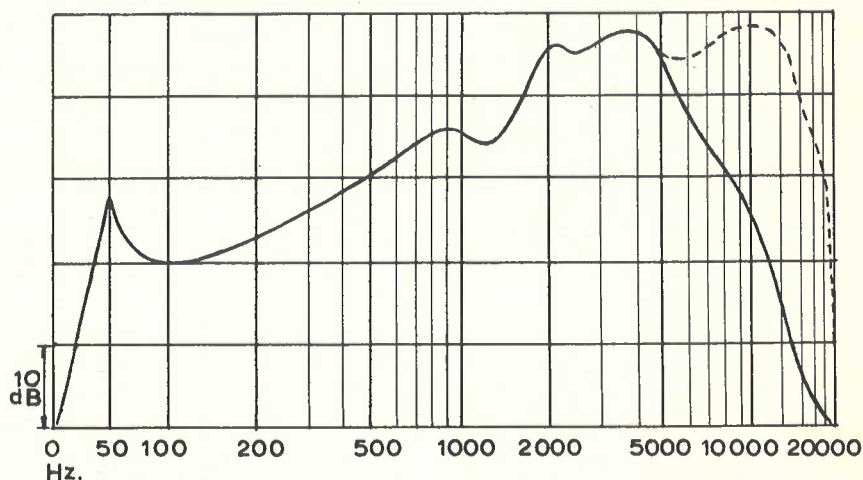
Bij de gekozen luidsprekertjes kunnen dus onder een groot aantal zowel exemplaren voorkomen van 115, als van 145 Hz. Een basreflexkast, die precies op de resonantie-frequentie van een luidspreker moet worden afgestemd, zal dus minder goed voldoen, als men blindelings bouwt op de richtcijfers, die door de fabrikant zijn verstrekt.

Om misverstand te voorkomen willen wij er met klem op wijzen, dat de hierboven genoemde luidspreker-eigenschappen voor *elk* merk luidspreker gelden en dat de fabrikant van de door ons gekozen typen zelfs engere dan normaal gangbare toleranties aanhoudt door een grotere precisie bij de productie. Het is duidelijk, dat, als zelfs de resonantie-frequentie zoveel kan afwijken, dit in

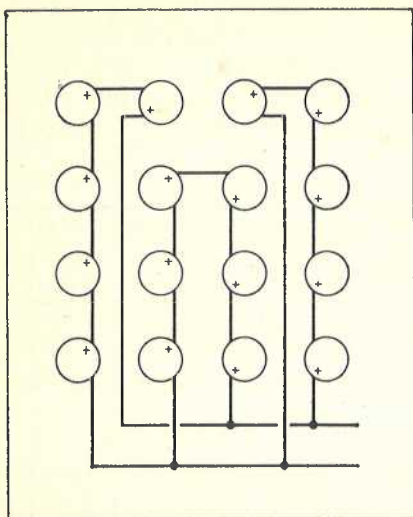
nog sterker mate het geval zal zijn met de vele piekjes en kuiltjes, die de fabrikant maar niet eens in zijn schets heeft opgenomen.

In ons systeem zijn echter deze

karakteristiekverschillen zeer aantrekkelijk. Er van uitgaande, dat de resonantie-pieken van een conusluidspreker nu eenmaal bestaan, biedt het feit, dat ze voor elke luidspreker



*Frequentiekarakteristieken van drie in dit artikel besproken luidsprekers, zoals deze door de fabrikant worden verstrekt; boven de AD 5200, midden de AD 3500 en onder de AD 2500, waarbij de stippellijn het bereik aangeeft indien deze luidsprekers van een extra hoge-tonen conus zijn voorzien.*



*Indien men een vijf-Ohms aanpassing wil maken met 3-Ohms luidsprekers en dit met 16 luidsprekers, kunnen deze dan worden geschakeld als in deze figuur; let ook op de juiste polariteit.*

op verschillende plaatsen in de karakteristiek liggen, de mogelijkheid om pieken in de ene luidspreker met de kuilen van de andere te onderdrukken.

Het resultaat is dan ook een veel egalere karakteristiek, die volgens geraadpleegde deskundigen nog kan worden verbeterd door het gebruik van groepen van luidsprekers van verschillende typen, bijvoorbeeld luidsprekers met opgegeven resonantiefrequenties van bv. 110, 130 en 150 Hz.

### Transient Response

Een sinusgolf van 1000 Hz kan door elke luidspreker worden weergegeven, maar voor een blokspanning ligt dit anders. De conus heeft tijd nodig om van de uiterst voorwaartse naar de uiterst achterwaartse stand te komen; hoe groter de toegevoerde spanning is, des te langer duurt deze beweging. Een blokspanning is elektrisch gezien echter in nul seconden van negatief positief geworden.

Het is begrijpelijk, dat elke luidspreker voor deze beweging tijd nodig heeft, maar deze tijd zal korter zijn voor een kleinere massa als die van de kleine luidsprekertjes en als de noodzakelijke afstand kleiner kan zijn, door het gebruik van meer luidsprekers, dus een kleinere belasting per L.S.

De sprong-karakteristiek zal er dus

voor het meercellensysteem beter uitzien dan voor een enkele grote luidspreker.

Anders gezegd, zestien luidsprekers van 3 Watt zullen een 10 Watts sprong ( $1/5$  deel van de maximale belasting) veel sneller uitvoeren dan een grote 10 Watts speaker.

De hierdoor mogelijke kristalheldere weergave wordt nog bevorderd door het feit, dat de stijvere conus van de kleine luidspreker in korter tijd zal uitslingeren. De veerbeweging van de luidspreker zal immers de neiging hebben om na het aanstoten nog enige tijd na te slingeren en nu wordt dit in elke luidspreker wel tegengewerkt door de tegen-EMK, de luchtweerstand en de op elke elektrische piek weer volgende piek in een muziek-sig-naal, doch het zal de luidspreker toch verhinderen om het elektrische signaal voor 100 % te volgen. Direct hoorbaar is het verschijnsel dan ook niet, maar het zal de muziek-weergave beslist benadelen.

Ook hier zullen de kleinere beweging en de stijfheid van de conus van de luidsprekers in ons systeem voordelen bieden ten opzichte van de grotere LS.

### Hoeveel luidsprekers?

De bepaling van het aantal kleine luidsprekers zal in hoge mate afhankelijk zijn van de inhoud van de portemonnaie. Aan te bevelen is een groep van 16 luidsprekers, doch voor de huiskamer zal een aantal van 9 (beide een kwadraat) zeker volstaan. Het kiezen van een kwadratisch aantal is nuttig, omdat men dan de luid-

sprekers zodanig in serie en parallel kan plaatsen, dat de totale impedantie dezelfde is als die van één exemplaar. Dit geldt ook nog voor 4 luidsprekers, doch met 6 luidsprekers van 3 Ohm kan men door twee groepen van drie in serie geschakelde luidsprekers parallel te plaatsen, een nieuwe impedantie verkrijgen van  $4\frac{1}{2}$  (zeg vijf) Ohm.

Om het systeem goedkoper te houden en toch een winst in het hoog te krijgen, kan besloten worden een deel der luidsprekers te kiezen uit het type AD 2500 en voor de andere het type AD 3500 M te gebruiken. Dit kan echter alleen bij grote aantallen, zoals 12 of 16 exemplaren.

**BELANGRIJK:** Let erop, dat alle luidsprekers gelijk in fase zijn, hetgeen kan worden gecontroleerd met een batterij. Als na aansluiting van de batterij aan de twee hoofdgeleiders alle luidsprekers gelijk naar voren (of naar achteren) wijken, is de zaak O.K., maar als er een tegenovergesteld werkt, moeten de twee aansluitingen aan deze ene luidspreker worden verwisseld.

De luidsprekers mogen niet te ver uit elkaar worden gemonteerd, omdat er tenminste 20 cm extra hout moet zijn vanaf de buitenste luidspreker (als ze op een plank worden gemonteerd), zodat voor- en achterzijde van de luidsprekers elkaar zo weinig mogelijk beïnvloeden.

Bij het gebruik van 4 hoge tonen luidsprekers (AD 3500 M) en bv. 12 andere doet men het beste deze in de vier hoeken te monteren en juist niet in het centrum.

Het systeem kan ook in een akoestische box worden geplaatst, die dan wel groot, bv. 80 x 80 cm, maar niet diep hoeft te zijn.

Bij alle overwegingen betreffende het systeem dient men er rekening mede te houden, dat voor het laag de groep zich gedraagt als één grote luidspreker en dat voor het hoog sprake is van een meer-cellensysteem.

Wij hopen met dit artikel een levendige discussie te kunnen ontwikkelen en wachten met belangstelling commentaar en resultaten af.



# kleine versterkers

ING. R. Y. DROST

## GROOT VERMOGEN

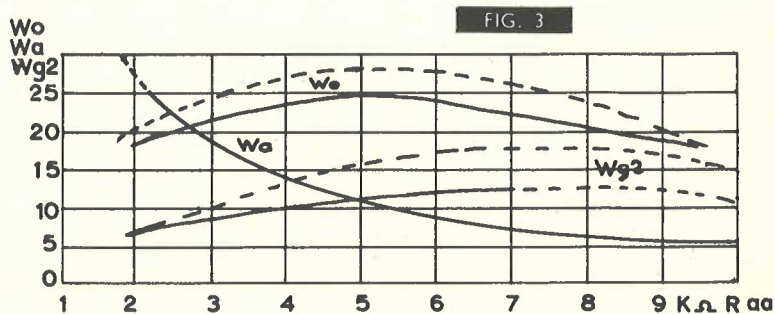
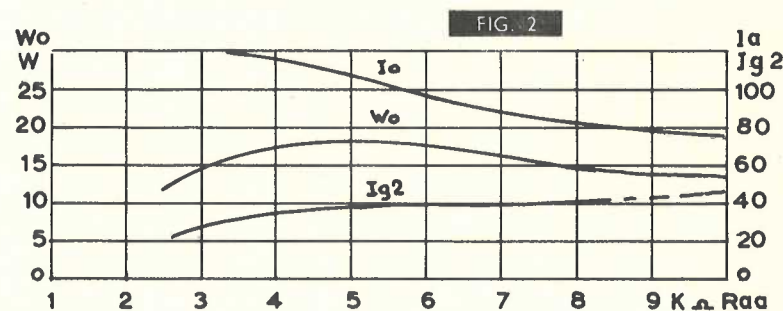
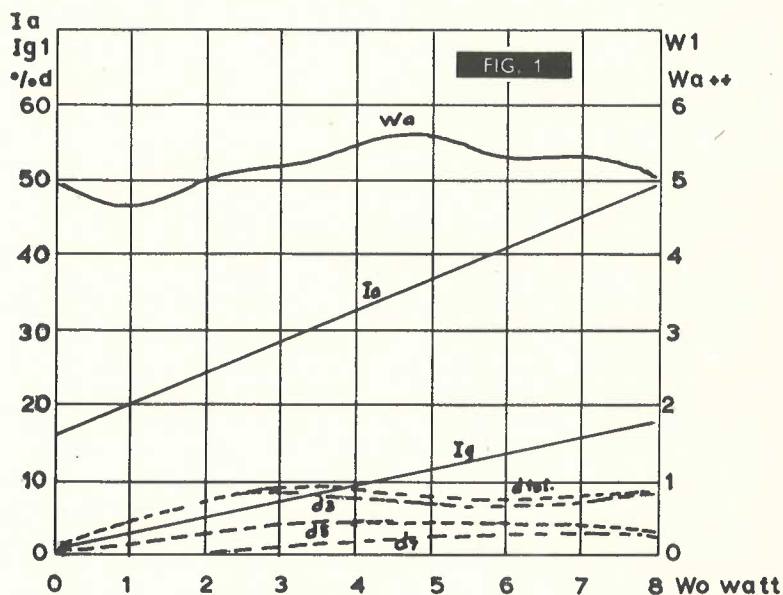
De instelgegevens en de toelaatbare maximum spanningen, stromen en dissipaties, welke voor het gebruik van eindbuizen door de fabrikant worden opgegeven, zijn gebaseerd op continu-bedrijf met een redelijk lange levensduur. Voor sommige buizen, vooral de kleinere zendbuizen, worden dikwijls twee groepen gegevens verstrekt, en wel de „normale”, (C.C.S. = Continuous Commercial Service, d.w.z. continu gebruik in commerciële apparatuur) en een tweede groep, waarbij één of meer maxima worden overschreden, teneinde dezelfde buizen een groter vermogen af te laten geven (I.C.A.S. = Intermittent Commercial and Amateur Service, d.w.z. voor niet-continu bedrijf en voor amateur gebruik).

Als voorbeeld geven we de 2 groepen gegevens voor de kleine dubbel-tetrode Q.Q.C.-04/15 als laagfrequent eindversterker in klasse B.

|     | C.C.S. | I.C.A.S. |
|-----|--------|----------|
| Va  | 450    | 600 V    |
| Vg2 | 200    | 200 V    |
| Wo  | 18     | 28,2 W   |
| Wa  | 11,2   | 12 W     |
| Wg2 | 2      | 1,8 W    |

Vanzelfsprekend kan men niet elke spanning, stroom of dissipatie onbeperkt gaan overschrijden. Vooral de schermroosterspanning, de schermrooster-dissipatie en de anodedissipatie mogen niet ver worden overschreden, omdat grotere verhitting in de buis o.a. leidt tot gasvorming in de ballon.

Dit mag dus alleen gedurende een zo korte tijd, dat de elektroden niet te heet worden, en wanneer daarna een periode van afkoeling aanwezig is. Deze wijze van overbelasting is vaak mogelijk bij B-versterkers voor spraak en mu-



ziek, waarin het gemiddelde vermogen veel lager is dan het maximum vermogen, dat bij weergeven van een constante toon zou worden afgegeven. Verder mag de katode-stroom gemiddeld niet groter zijn dan de toelaatbare max. waarde, omdat anders de emissie spoedig vermindert.

### 1.1 ECC 83 voor 8 Watt

Een voorbeeld van deze methode is het

gebruik van de kleine dubbeltriode ECC-83 als balans B-versterker.

Door de hoge versterkingsfactor (100) kan deze buis werken met  $V_g = 0$ . De anodedissipatie wordt dan zonder sturing niet overschreden, zolang  $V_a$  niet boven 280 V. komt.

Bij spraak en muziek kan dan een (max.) vermogen van 8 Watt worden afgegeven, maar bij continu uitsturing is de gemiddelde katodestroom te hoog.

Hieronder volgen de instelgegevens voor  $R_{aa} = 15 \text{ k. Ohm}$ .

| Rust-instelling                 | Gestuurd                       |
|---------------------------------|--------------------------------|
| $V_a$ 280 V                     | $V_{gg}$ 33 Vt                 |
| $V_g$ 0 V                       | $I_a$ $2 \times 24 \text{ mA}$ |
| $I_a$ $2 \times 9 \text{ mA}$   | $W_o$ 8 Watt                   |
| $W_a$ $2 \times 2,5 \text{ W}$  | $W_a$ $2 \times 2,5 \text{ W}$ |
| $I_g$ $2 \times 0,2 \text{ mA}$ | $I_g$ $2 \times 9 \text{ mA}$  |

Hierbij moet worden opgemerkt, dat het roosterstroomvermogen vrij groot is, zodat aan de drijver hoge eisen worden gesteld. Het voordeel van deze instelling is dan ook alleen, het verkrijgen van een vermogen van 8 Watt met kleine en lichte onderdelen, wat bij transportabele apparatuur van belang is.

Fig. 1 geeft een grafisch beeld van deze instelling. Hierbij valt op, dat de anodedissipatie nagenoeg constant is. Een andere wijze van overbelasting volgt door het gebruik van hogere voedingspanningen, waarbij de dissipaties en stromen weinig of niet worden overschreden. Onder deze omstandigheden kan de versterker dus over het algemeen continu vermogen afgeven. Een aantal buistypen werd op deze wijze onderzocht op hun mogelijkheden.

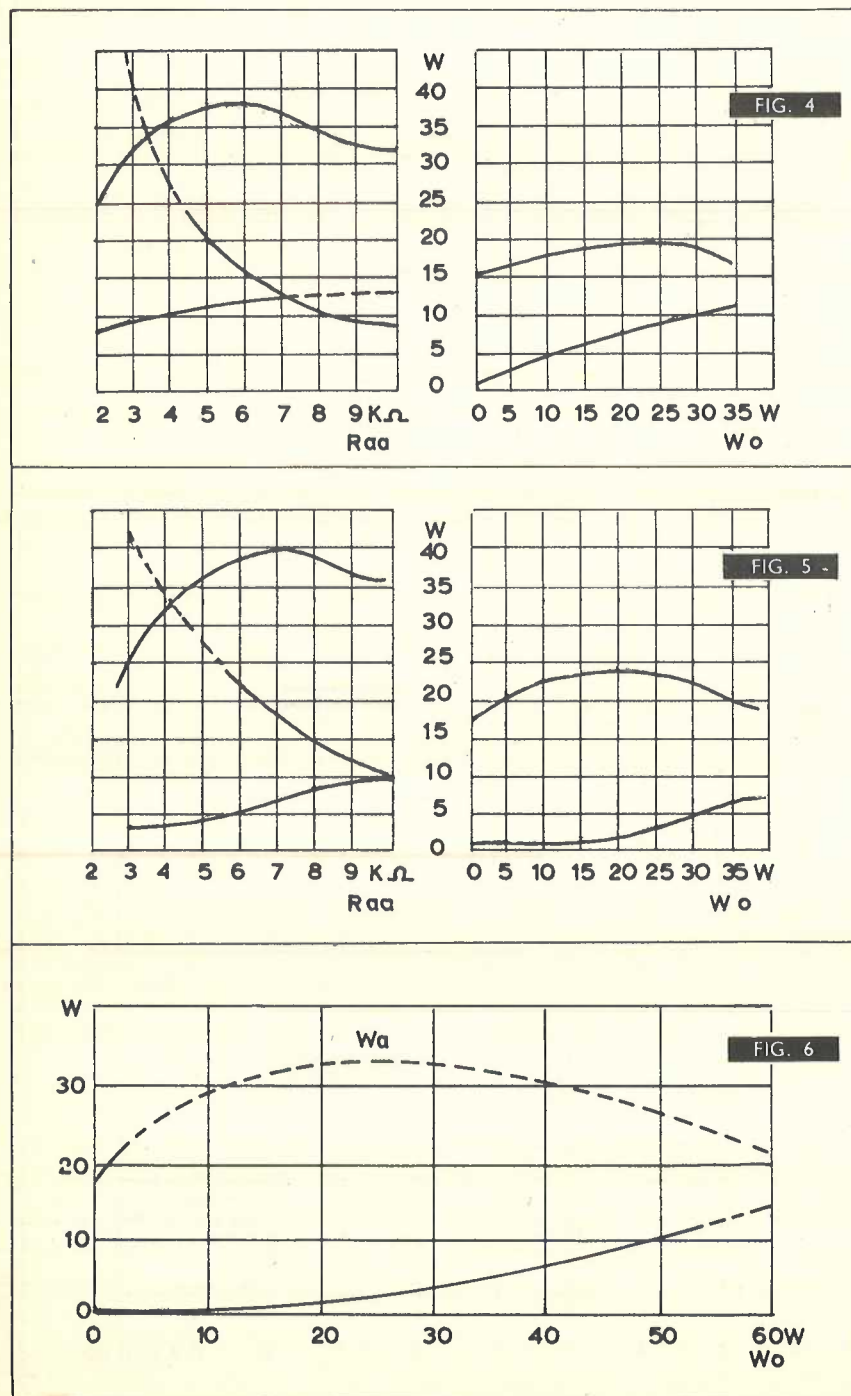
De onderzochte buistypen waren: ECL-82, EL-86, EL-84, en ECF-80. Deze werden bijna alle geschakeld in klasse B of AB, met vaste neg. rooster-spanning en gestuurd zonder roosterstroom.

### 1.2 $2 \times$ ECL-82, alleen voor spraak en muziek

| Rustinstelling    | Gestuurd                   |
|-------------------|----------------------------|
| $V_a$ 375         | 350 V                      |
| $V_{g2}$ 270      | 248 V (via OB2 uit $V_a$ ) |
| $V_{g1}$ — 33,5 — | 33,5 V                     |
| $R_{aa}$ 5k.      | 5k. Ohm                    |
| $V_{gg}$ 0        | 66 Vt                      |
| $I_a$ 35          | 140 mA                     |
| $I_{g2}$ 9        | 47 mA                      |
| $W_{g2}$ 2,4      | 12 W                       |
| $W_a$ 13          | 24 W                       |
| $W_o$ 0           | 25 W                       |

### 1.3 $2 \times$ EL 86

Dit buistype, dat met uitzondering van de gloeispanning, gelijk is aan de UL84, kan reeds een flink vermogen afgeven bij matige spanningen, en lijkt dus bij uitstek geschikt, om met hogere span-



ningen bedreven te worden. De bereikte resultaten zijn in onderstaande tabel aangegeven.

2 × EL 86

| Va  | Vbg2 | Rg2  | Rk  | Vg1 | Raa | Wo   | Fig. |
|-----|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| 300 | 300  | 1,5k | 375 | —   | 5k  | 18   | 2    |
| 300 | 300  | 1,5k | —   | 35  | 5k  | 25   | 3    |
| 300 | 300  | 1k   | —   | 35  | 5k  | 28   | 3    |
| 350 | 350  | 2,5k | —   | 35  | 6k  | 37   | 4a-b |
| 380 | 380  | 2,5k | —   | 45  | 5k  | 40   | —    |
| 400 | 200  | 0    | —   | 22  | 8k  | 35   | —    |
| 420 | 210  | 0    | —   | 25  | 7k  | 40   | 5a-b |
| 450 | 225  | 0    | —   | 27  | 7k  | 45   | —    |
| 500 | 250  | 0    | —   | 30  | 7k  | 55   | 6    |
| V   | V    | Ohm  | Ohm | V   | Ohm | Watt |      |

Fig. 2 t/m 6 geven van enige instellingen het verband aan tussen de aanpassing en de dissipaties bij max. vermogen, alsmede de dissipaties als functie van het afgegeven vermogen bij de gunstigste aanpassing.

Fig. 2 voor schakeling met katodeweerstand laat duidelijk zien, dat bij een belastingsweerstand van 5kOhm het max. vermogen wordt verkregen, en dat bij lagere aanpassingen het vermogen en de schermroosterstroom dalen, terwijl de anodestroom toeneemt en dus ook de anodedissipatie.

In fig. 3 zijn 2 stel krommen getekend. De getrokken krommen (voor Rg2 = 1,5kOhm) overschrijden nergens de dissipatiegrenzen, zolang de anodebelasting beneden 7kOhm blijft. Bij verlaging van de gemeenschappelijke schermroosterweerstand van 1,5 tot 1kOhm blijft de anodedissipatie Wa gelijk, maar neemt de schermroosterdissipatie Wg2 toe tot boven de toelaatbare grens. Deze laatste instelling is niet voor continu-sturing bruikbaar.

Fig. 4a geeft gelijksoortige krommen bij de hoogste spanning, waarbij Wg2 binnen de perken blijft, terwijl in fig. 4b voor de gunstigste aanpassing (6k. Ohm) laat zien, hoe de dissipaties van anode en schermrooster verlopen, wanneer de uitsturing van 0 tot 35 Watt wordt opgevoerd. Deze instelling is dus geschikt voor continu-sturing.

Om nog grotere vermogens te verkrijgen, mogen schermroosterspanning en dissipatie niet hoger worden.

Bij de in fig. 5 en 6 aangegeven instellingen werd dan ook voor de scherm-

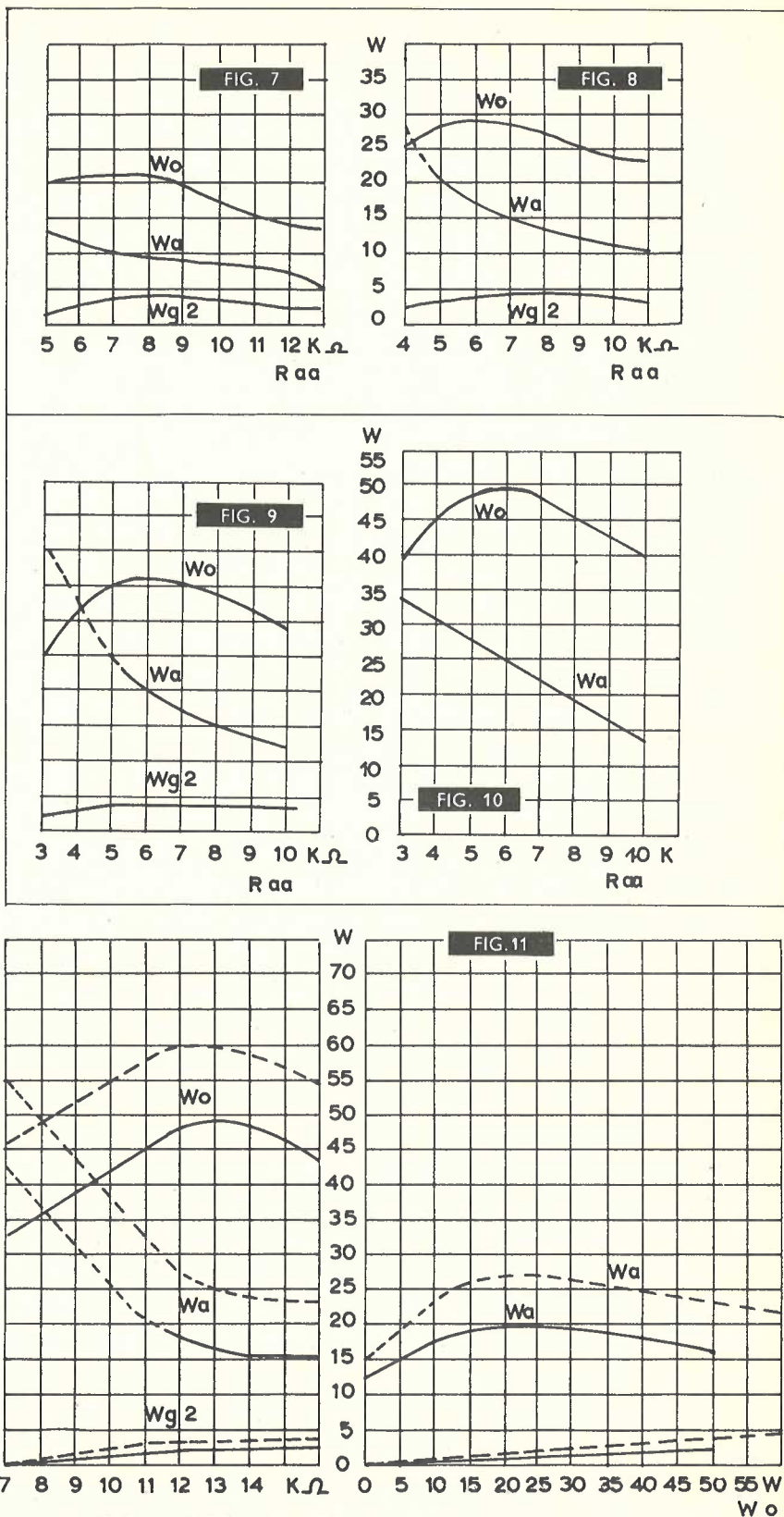


fig. 5, welke 40 Watt kan afgeven, is voor continu-sturing te gebruiken; in fig. 5 met hogere spanningen kan 55 Watt worden afgegeven zonder over-

dissipatie, maar bij alle vermogens tussen 5 en 54 Watt wordt de anodedissipatie overschreden. Dit is dus wel te veel van het goede en alleen bruikbaar voor kortstondige sturing, b.v. in een oproepinstallatie.

#### 1.4 2 × EL 84

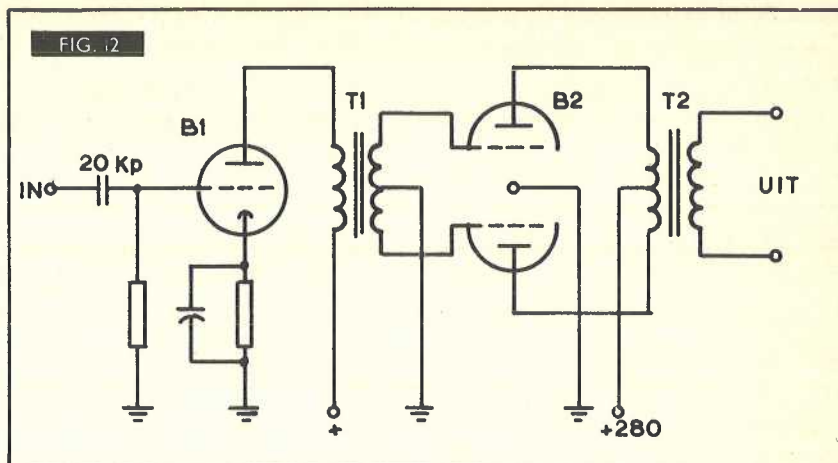
| Va  | Vbg2 | -Vg1 | Raa | Wo   | Fig.  |
|-----|------|------|-----|------|-------|
| 300 | 300  | 12,5 | 7   | 20,5 | 7     |
| 350 | 350  | 15   | 6   | 29,5 | 8     |
| 400 | 400  | 19   | 6   | 36,5 | 9     |
| 450 | 450  | 22   | 6   | 50   | 10    |
| 600 | 300  | 15   | 13  | 50   | 11a-b |
| 680 | 340  | 18   | 13  | 60   | 11a-b |

De fig. 7 t/m 11 zijn weer op dezelfde wijze opgezet als fig. 3/6. In fig. 7 worden de anode- en schermrooster-dissipaties nog niet bereikt, daarom werden de voedingsspanningen verhoogd tot 350 V, waarbij de anodedissipatie wordt overschreden bij aanpassingen beneden 4,5kOhm, (fig. 8).

Vervolgens werd de nog steeds gelijke anode- en schermroosterspanning, opgevoerd tot 400 V (fig. 9) wat ook nog toelaatbaar is, en tenslotte tot 450 (fig. 10).

Bij 50 Watt aan 6k.Ohm worden nu gelijktijdig de anodedissipatie en de schermrooster-dissipatie bereikt. Bij lagere uitsturing wordt de anodedissipatie overschreden. Met lagere schermroosterspanning en hogere anode-spanning is nog iets meer te bereiken.

Fig. 11a geeft hiervan 2 voorbeelden, n.l. een instelling met Vg2 = 300 V en Va = 600 V, waarbij fig. 11b laat zien, dat hier de anodedissipatie niet wordt overschreden.



De gestippelde lijnen in fig. 11a leveren 60 Watt aan 13k. Ohm, maar de anodedissipatie is hierbij aan de grens, en wordt bij lagere sturing overschreden. Bij de instellingen van fig. 11 ligt de schermrooster-dissipatie nog ver beneden de toelaatbare grens. Een hogere schermroosterspanning zou hier dus nog mogelijk zijn.

#### 1.5 2 × ECF 80

|        |      |      |                                      |
|--------|------|------|--------------------------------------|
| Va     | 270  | 270  | V                                    |
| Vg2    | 270  | 270  | V                                    |
| Vg1    | -6,2 | -6,2 | V                                    |
| Vgg    | 0    | 12   | Vtt                                  |
| Ia     | 8    | 22   | mA                                   |
| Ig2    | 2,3  | 8    | mA                                   |
| Ig1    | 0    | 0    | mA                                   |
| Raa    | 25   | 25   | k.Ohm                                |
| Wo     | 0    | 3,7  | Watt                                 |
| d-tot. | 0    | 0,25 | % (met tegenkoppeling, zie fig. 12). |

Hoewel dit geen eindbuizen zijn, kan

er toch een redelijk vermogen uit verkregen worden met een hoog rendement, zonder overbelasting, en met laag gloeistroomverbruik.

De twee trioden kunnen, evenals bij 2 × ECL-82, als voorversterker/fazedraaier worden gebruikt.

Zie hierover verder in 2.3 en fig. 15.

## 2 PRAKTISCHE SCHAKELINGEN

Van de genoemde instelmogelijkheden moet de onder 1.1 genoemde schakeling met roosterstroom worden gestuurd; hiervoor is dus een drijvertransformator of een directe koppeling met katodevolger nodig. De overige schakelingen kunnen alle met R/C koppeling worden gestuurd.

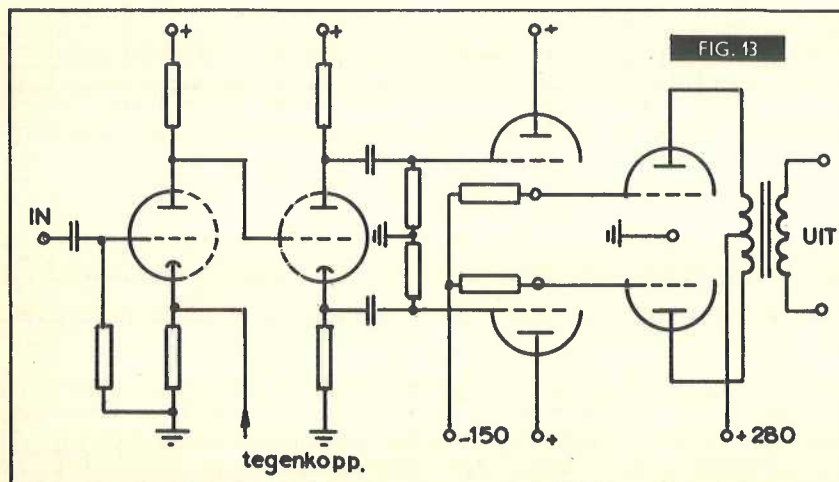
De benodigde rooster-wisselspanning is voor sommige schakelingen vrij hoog, zodat deze niet direct door een katodijne fazedraaier kan worden geleverd, tenzij deze ook op een hoge anodespanning worden aangesloten.

Per buis moet de topwaarde van de rooster-wisselspanning, n.l. nagenoeg gelijk zijn aan de waarde van de negatieve roosterspanning, en bedraagt dus 33,5 V voor instelling 1.2, en 22-45 V voor 1.3.

Bij normale anodespanningen moet de sturing van de eindtrap dus b.v. geschieden uit een katodyne met balans tussen versterker, of uit een parafaze versterker of iets dergelijks.

### 2.1 Sturing van 1 buis ECC-83 met roosterstroom. (Instelling 1.1)

In fig. 12 is de schakeling getekend met een drijvertransformator T<sub>1</sub>. Omdat de



# Paraboolmicrofoon

Vervolg van pag. 23

schoots tegenop. Zo'n reflector namelijk kan het beste van plastic worden gemaakt. Plastic (polyester bijvoorbeeld) is in vloeibare vorm te koop, en zodra een z.g. harder is toegevoegd, wordt het hard. Welnu, wanneer we van aan elkaar gelijmde planken een vorm maken (uithakken en bijschuren), hebben we een mal, waarin we de reflector kunnen gieten. Wanneer de parabool 1 cm dik wordt gehouden, krijgen we een stevige en toch lichte constructie. De juiste afmetingen zijn te berekenen aan de hand van figuur 1. Heel aardige resultaten zijn ook te bereiken met een reflector van een ronde elektrische straalkachel, doch eventueel kan men ook, indien verkrijgbaar, gebruik maken van een plastic slee, die bij grote warenhuizen als V & D en de Bijenkorf 's winters wordt verkocht.

Aan de achterzijde van de reflector dient in het midden een bevestigingssteun aangebracht te worden, zodat hij, liefst naar alle kanten draaibaar (kogelgewricht, zie fotozaak) op een fotostatief gemonteerd kan worden. Wanneer we bovenin de reflector een ongeveer 10 cm lang dun buisje aanbrengen, hebben we een prachtig vizier om nauwkeurig op de geluidsbron in te stellen. Drie met rubber dopjes beklede pootjes zijn aan een brede ring bevestigd. Tevens is aan deze ring een trekveer vastgemaakt. Deze veer, die met het andere einde aan het middelpunt van de reflector is bevestigd, trekt het driepootje met de brede ring op zijn plaats. In de ring vindt de microfoon tenslotte een plaatsje. Preciese maten zijn nergens aangegeven: die moeten worden aangepast aan het gebruikte materiaal en de microfoon.

## Het richteffect

Verbazend sterk is het richteffect. Een vogel, die zich op een paar honderd meter afstand bevindt, en die zijn lied

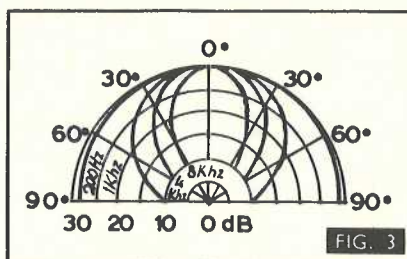
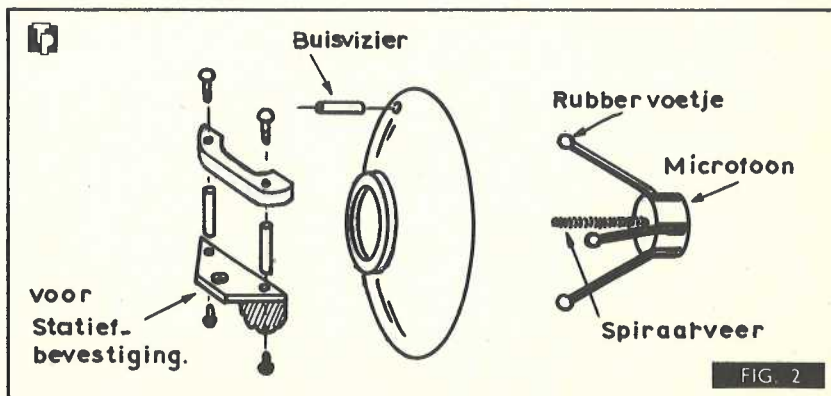


Fig. 3 De richtwerking van een Parabool met een middellijn van 80 cm bij verschillende frequenties. Hoe hogere frequentie, hoe betere richtwerking. Onder 200 Hz houdt het richteffect op.

ten beste geeft, is glashelder en vrij van omringende stoorsignalen op te nemen. Ja, zo sterk is het richteffect, dat het wel eens nodig kan blijken, de paraboolmicrofoon wat af te dempen. Vooral bij vogels, die buitengewoon hoge geluidjes voortbrengen, is dit vaak noodzakelijk. Dit afdempen kan zeer eenvoudig geschieden door het driepootje met de microfoon iets uit het midden van de reflector te brengen. Dit kan gemakke-

Fig. 2 De onderdelen van de paraboolmicrofoon. Na montage wordt het geheel op een fotostatief aangebracht. Het microfoonmembraan moet naar de reflector worden toegekeerd.



lijk, omdat hij slechts door middel van één veer op zijn plaats gehouden wordt. Vanwege deze verschuifmogelijkheid is het verstandig een paar zuiver gekruiste dunne draden over de reflector aan te brengen om snel weer het preciese middelpunt terug te vinden.

Ook is het mogelijk de reflector iets naast het doel te richten. Zoals we in figuur 2 hebben gezien, neemt de richtwerking bij toenemende frequentie toe, waardoor het wel eens kan gebeuren, dat het richteffect bij zeer hoge frequenties wel eens iets te sterk is. Wanneer de vogel zich dan tijdens zijn concert iets verplaatst uit zich dat in duidelijk hoorbare verschillen in het geluidsniveau.

## Wat voor microfoon?

De microfoon moet uiteindelijk de in de reflector opgevangen en naar de microfoon gestraalde trillingen verwerken. Deze is dan ook een zeer belangrijke schakel in de opnameketen en moet dan ook van goede kwaliteit zijn. Zeer goede resultaten zijn te bereiken met een niet te goedkope kristalmicrofoon. Toch is voor natuuroptnamen het beste een dynamische drukmicrofoon te gebruiken. Deze microfoon immers kan tegen een stootje, hetgeen met het sjouwen in het vrije veld nogal eens een nuttige eigenschap blijkt... Ook de gevoeligheid hoeft niets te wensen over te laten, evenals de ruis, die bij een goede constructie onder 20 dB kan liggen.

Een condensatormicrofoon is niet aan te raden, omdat hij mechanisch niet zo veel hebben kan en een extra voorver-

sterkingstrap en polarisatiespanning nodig heeft.

#### Ook de recorder

Wil al onze moete niet tevergeefs zijn en willen we thuiskomen met kwalitatief goede opnamen, dan zullen we aan onze recorder eisen moeten stellen. Wat immers is het geval? De grondtonen van een recorder, die aan de volgende eisen voldoet:

*Frequentiebereik tot minstens 11.000 Hz*  
*Freq. v.d. voormagnetisatie: ongeveer 60 kHz*

*Dynamiek: 50 dB bij 1000 Hz en bij een bandsnelheid van 19 cm/sec. Hierbij mag bij 11 kHz als bovenste grensfrequentie geen vervorming optreden.*

Meestal zal een opwindbare veermotor de voorkeur verdienen boven een elektrische. Een meeluisterkoptelefoon is zeer wenselijk. Vanwege montagemogelijkheden verdient een enkelspoorapparaat voorkeur boven een dubbelspoor of vierspoor. Bovendien geeft een enkelspoorband 6 dB meer dynamiek.

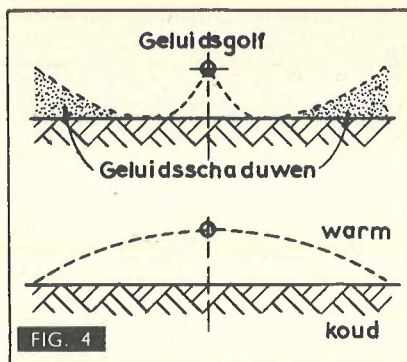


Fig. 4 Het voortplanten van het geluid wordt sterk beïnvloed door de temperatuur van de grond. Warme grond doet de geluidsgolven van de grond afbuigen. Koude grond werkt juist andersom.

lijkheden verdient een enkelspoorapparaat voorkeur boven een dubbelspoor of vierspoor. Bovendien geeft een enkelspoorband 6 dB meer dynamiek.

#### Regen en wind, grote vijanden

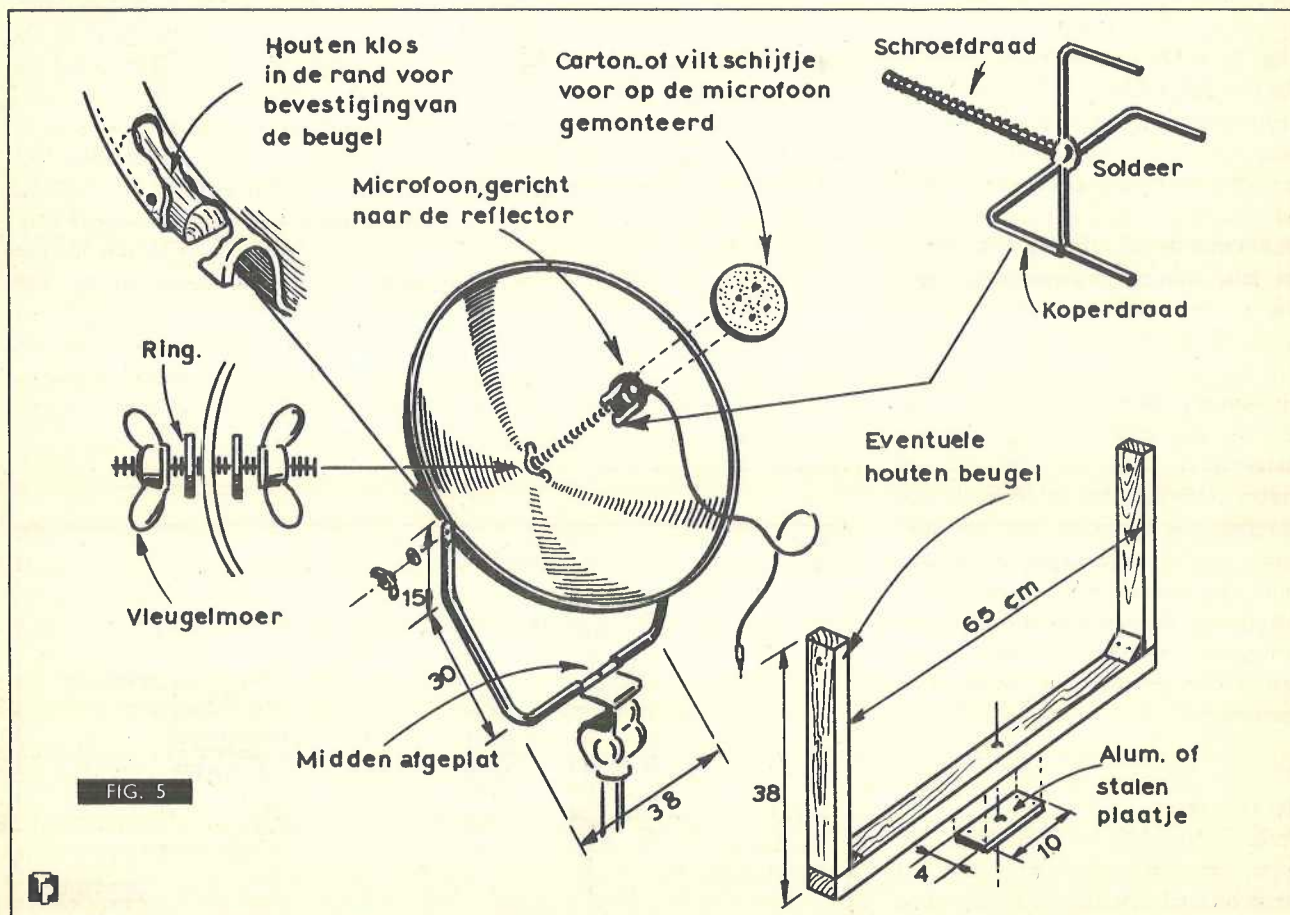
Zo, de apparatuur is geheel in orde, we trekken de natuur in. Maar zie: de techniek heeft de mens wel in handen, de natuur niet. Regent het, blijf dan liever thuis, want het geruis, getik en gedrup komt allemaal op de band. Evenzo is het met wind en storm gesteld. Sfeervolle geluiden, inderdaad,

maar als we ze zonder meer op de band laten komen, blijken ze meestal veel te sterk en daardoor onnatuurlijk naar voren te komen.

's Winters tellen deze factoren veel zwaarder dan 's zomers. 's Winters immers is het aardoppervlak ijskoud, waardoor de geluidsgolven naar de aarde worden gebogen. Het gevolg is, dat de draagwijdte veel groter is dan 's zomers, wanneer deze geluidswerking juist omgekeerd is. Zo zullen de ongewenste bijgeluiden 's zomers ook veel meer gedempt worden door de aanwezigheid van groen en bloemen.

(Naar gegevens uit Funkschau 1960/  
Heft 19)  
en Radio TV-experimenten 1960

Fig. 5 Montageschets van een paraboolmicrofoon met als reflector een z.g. kuipslee, zoals die 's winters in grote warenhuizen wordt verkocht.



# Bandspelergids

## Snelheden

Hoewel de opname-koppen tegenwoordig van zeer hoge kwaliteit zijn, mag bij een snelheid van  $4\frac{3}{4}$  cm. (2 inch) geen kwaliteits-weergave worden verwacht.

Meestal is deze bij  $9\frac{1}{2}$  cm. aanvaardbaar en bij 19 cm uitstekend te noemen. De professionele recorder zal soms met 38 cm zijn af te spelen, waarbij studio-kwaliteit tot een bereik van 20.000 Hz. mogelijk wordt.

## Sporen-systeem

De kolom is in tweeën gedeeld, waarbij voor 4 sporen links en voor dubbel of enkelspoor rechts is vermeld. In het voorbeeld is het internationaal genormaliseerde vierspoor-systeem aangegeven met beschrijving van de band in sporen één en drie. Voor sommige fabrieken biedt de beschrijving der sporen één en twee meer voordelen, zodat zij deze ondanks de moeilijker techniek van dunnere koppen hebben gehandhaafd.

## Spleetbreedte

Hoe smaller de spleet van de opname/weergave kop is, des te hoger zal het frequentiebereik zijn, doch ook zal het moeilijker worden deze spleet, door de stapelbouw van de magneetpolen veroorzaakte grilligheid, lijnrecht te houden.

## Wisfrequentie

Hoe hoger de wisfrequentie is, des te beter zal het wissen geschieden, doch hierbij speelt ook de energie, weermode gewist wordt een grote rol. Voor een hogere wisfrequentie is ook een grotere energie nodig, hetgeen menige fabrikant noodzaakt in verband met de kosten (duurdere buizen, b.v. zendbuizen) te besluiten een wisfrequentie van 60

kHz. te gebruiken, die nog net via een eindperiode met voldoende energie kan worden geleverd.

## Dynamiek

Magnetisch band bestaat uit moleculaire korrels, die bij de weergave ruis veroorzaken; bovendien kunnen die moleculen als ze grof zijn, maar tot een bepaald geluidsniveau worden gericht en wel tot ze alle zijn gericht. Het verschil tussen minimale (boven de ruis) en maximale uitsturing (alle moleculen gericht) heet dynamiek. Het is vanzelfsprekend, dat een fijnkorrelige structuur van de band een grotere dynamiek kan verwerken. Het is ook logisch dat een opname/weergave bij enkelspoor een grotere dynamiek zal mogelijk maken dan dubbel of vierspoor systemen.

Ook elke versterker veroorzaakt echter ruis en kan slechts een maximale amplitude verwerken zonder te vervormen. In de hier aangetekende getalwaarde is de dynamiek van de versterker vermeld. **Frequentiebereik:** wordt in het laag hoofdzakelijk begrensd door de eind-transformator en in het hoog door de bandsnelheid in de spleetbreedte.

**De ruis/brom-verhouding** tot de maximale amplitude houdt ten naaste verband met de dynamiek van de versterker.

**Wow en flutter** geven aan hoeveel snelheidsvariatie er mogelijk is. Een vliegwiel is nooit geheel zuiver en zal

In deze gids worden de meeste der in Nederland verkrijgbare bandspelers met elkaar vergeleken, waarbij wij ter verklaring nog het een en ander willen toevoegen.

Het woord bandspeler zal voor velen nieuw zijn, omdat meestal de benamingen bandrecorder of tape-recorder worden gebruikt. Naar analogie van het woord platenspeler leek ons het woord bandspeler niet alleen aanvaardbaar, doch bovendien logisch. Wij willen er aan toevoegen, dat voor sommigen het woord onaanvaardbaar is, omdat het hier niet alleen om afspelen, doch ook om opname-apparatuurgaat. Toch bevelen wij het begrip voor dagelijks spraakgebruik aan, omdat de bandspeler principieel bedoeld is voor het afspelen, en de mogelijkheid zelf op te nemen als extra kan worden beschouwd. Alleen voor industriële doeleinden zou de opname essentieel kunnen zijn en het woord recorder dus van toepassing.

duis aan één of meer zijden de band sneller door trekken, terwijl ook de slip hierbij een factor speelt.

Onder **bijzonderheden** kan vooral het aantal motoren zijn vermeld. Het is buiten kijf, dat een bandspeler met drie motoren mechanisch het langst constant aan de eisen blijft voldoen. Met minder motoren moeten vaak ingewikkelde mechanieken worden toegepast, waardoor sneller slijtage ontstaat. In dat geval zullen vooral wow en flutter langer gehandhaafd blijven, terwijl bij één motor al na korte tijd het percentage wow en flutter snel stijgt, hetgeen zich hoorbaar maakt in een vibrato.

Wij hopen met aanwijzingen voor de aankoop van een bandspeler enige waardevolle adviezen te hebben verstrekt.

# BRANDSTEDER staat achter

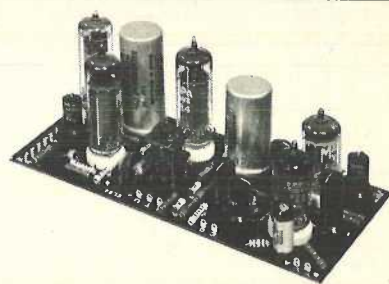
# COLLARO



## Bandrecorder-deck „Studio” f 225.-

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

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



## Martin-versterker f 170.-

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

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

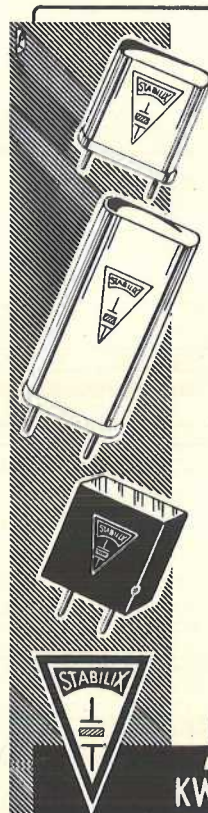
## FIRMA A. BRANDSTEDER

3e Schinkelstraat 33 - Telefoon 721034-798616

AMSTERDAM

*Hercules-Radio  
Hilversum*

**TRANSFORMATOREN**



**kwartskristallen**

**kristalvoetjes  
en verloopvoetjes**

**kristalovens in diverse  
uitvoeringen voor**

**industrie**

**laboratoria**

**en amateurs**

**STABILIX**  
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag  
Telefoon 332497

# WELKE GELUIDSBAND

Een babbeltje over de verschillende soorten geluidsband.

door C. Wier

Eén meter per seconde. Dit was de gigantische snelheid, waarmee de eerste geluidsband in 1934 langs enkelspoor-

koppen werd gevoerd. Honderd centimeter! Een heel verschil met de tegenwoordige snelheden van 19, 9,5, 4,75,

en zelfs 2,36 cm per seconde. En al geven de uiterst lage snelheden van 4,75 en 2,36 cm/sec niet die resultaten als de 100 cm/sec van weleer, het tekent toch wel de waarlijk verbluffende vooruitgang van de bandspeler! Doch is het de bandspeler alleen, die in de loop van het betrekkelijk klein aantal jaren zo vooruit is gegaan? Neen, dat zeker niet! Een enorm aandeel in de tegenwoordige prestaties hebben zeker de geluidsbanden. Was de eerste band grof van korrelstructuur, ruw van oppervlak en stug van drager, de huidige band is het absolute tegendeel: uiterst fijn van korrel, spiegelglad van oppervlak, dat veelal bovendien z.g. zelfsmarend is en voorzien van een bijzonder soepele drager.

## Bandendoelhof

Ja, de geluidsband is welhaast volmaakt. De geluidsband... Welke geluidsband is dat? Betekent het, dat alle banden even volmaakt zijn? Welke band is voor mijn recorder nu het beste? Nu lijkt dit probleem moeilijker dan het in wezen is: ten eerste zijn er een stuk of wat verschillende bandsoorten, die elk hun specifieke eigenschappen hebben en ten tweede zijn er veel bandsoorten, die onderling heus niet van die bijster grote afwijkingen hebben. Weliswaar heeft elk type band zijn eigen karakter en bepaalde eigenschappen, maar op een normale, goede bandspeler hoeven we daar niet altijd wat van te merken. Een jaar of wat geleden lag dat even anders! Toen stonden zowel de bandspelers als de banden aan het begin van de ontwikkeling. Wilde men daarbij alles uit de band (en de bandspeler) halen, wat er in zat, dan dienden

| Standaard band | Langspeel band | Dubbelspeelband band           | Oxide $\pm 0,015$ mm<br>Drager |
|----------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $\pm 0,05$ mm  | $\pm 0,035$ mm | $\pm 0,025$ mm                 |                                |
|                | Triple-play    | Oxide $\pm 0,006$ mm<br>Drager |                                |
|                | $\pm 0,012$ mm |                                |                                |

Vergelijking der doorsnedematen van verschillende bandsoorten.

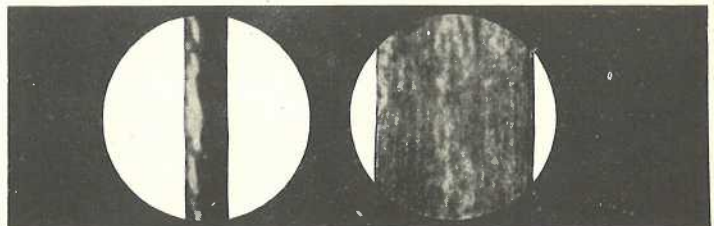
Tabel 1. Hoeveel band gaat er op een spoel?

| Standaard | Langspeel band | Dubbel speelband | Extra langsp. (Audiotape) | Triple (Kodavox) | Spoeldiam. |
|-----------|----------------|------------------|---------------------------|------------------|------------|
| 45        | 65             | 90—125           |                           | 180              | 8 cm       |
| 90        | 135            | 180              | 250                       | 270              | 10 cm      |
|           | 180            | 270              |                           |                  | 11 cm      |
| 180       | 270            | 360              | 455                       | 540              | 13 cm      |
| 270       | 360            | 540              |                           | 750              | 15 cm      |
| 360       | 540            | 720              | 910                       | 1080             | 18 cm      |
| 540       | 720            | 1080             |                           |                  | 22 cm      |
| 760       | 1080           | 1440             |                           | 2160             | 25 cm      |

Tabel 2. Bandlengte en speelduur

|       | 19  | 9,5 | 4,75 | 2,38 cm/sec |
|-------|-----|-----|------|-------------|
| meter |     |     |      |             |
| 45    | 3,7 | 7,5 | 15   | 30          |
| 90    | 7,5 | 15  | 30   | 60          |
| 120   | 10  | 20  | 40   | 80          |
| 180   | 15  | 30  | 60   | 120         |
| 270   | 22  | 45  | 90   | 180         |
| 360   | 30  | 60  | 120  | 240         |
| 540   | 45  | 90  | 180  | 360         |
| 720   | 60  | 120 | 240  | 480         |
| 1080  | 90  | 180 | 360  | 720         |
| 1440  | 120 | 240 | 480  | 960         |

Deze tijden in minuten gelden voor enkelspoor. Voor dubbel- en vierspoor worden deze tijden resp. verdubbeld en verviervoudigd.



Links een doorsnede van een dubbelspeelband en rechts de microfoto van een mensenhaar, beide 400x vergroot.  
(foto Gevaert)



| 1 Standaardband. Acetaat-basis. Normale lengte                   |       |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Merk en type                                                     | Prijs |                         | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                  | 180 m | 270 m 360 m             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Hidelytape N-5 7,90<br>Scotch 111<br>Scotch 120                  |       | 19,80<br>27,30          | frequentiebereik 30-15.000 Hz<br>roodbruin. Drager 0,04 mm<br>donkergroen. Drager 0,04 mm. Extra kwaliteit: grote dynamiek, hoge output<br>grote gevoeligheid. Drager 0,05 mm rood. Met opgespoten schakelfoelies speciaal geschikt voor betrekkelijk hoge bandsnelheden en één- of tweesporentechniek.<br>Frequentiebereik:<br>Drager 0,037, Emulsie 0,010 mm<br>19 cm: 30-20.000 Hz<br>9,5 cm: 30-15.000 Hz<br>4,75 cm: 40- 7.500 Hz<br>zeer gunstige frequentiekenarakteristiek. Grote sterkte.<br>zeer grote onderlinge gelijkheid: gevoeligheidsschommeling kleiner dan 1/4 dB en kleiner dan 1/2 dB tussen twee spoelen (gemeten bij 1000 Hz). Afwijking tussen 1000 en 10.000 Hz: minder dan 1 dB.<br>zeer gunstige verhouding tussen frequentiebereik, signaal-ruisverhouding en vervorming. Doordrukken beter dan -50 dB.<br>band op 18 cm spoel voorzien van voorloop- en schakeltape. Geschikt voor algemene doeleinden. Zeer gevoelig. Uniforme output.<br>zeer populaire band door gunstig compromis tussen gevoeligheid, frequentiecurve en prijs. |
| Sonocolor W.H.S.<br>Gevasonor M<br>Kodavox T-100                 |       | 19,80<br>17,15<br>19,80 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Soundcraft (SPN<br>Red Diamond<br>Soundcraft (P)<br>Professional |       | 16,—<br>20,—            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Soundcraft (S) Standaard                                         |       | 14,—                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Audiotape Standaard                                              |       | 14,95                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Irish Brown Band                                                 |       | 15,—                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                  |       |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                  |       |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                  |       |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                  |       |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| 2 Standaardband. Polyester-basis. Normale lengte |  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|--|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hidelytape 12-AM                                 |  | 13,50 | mylar drager frequentiebereik 30-15.000 Hz<br>Basis van praktisch onverwoestbaar Luvitherm.<br>Uitstekende band voor hoogwaardig opnamewerk. Grote weerstand tegen rek: mylar basis<br>hoog frequentiebereik. Uitsluitend voor twee-sporenrecorders.<br>Uitstekend frequentiebereik. Mylar polyester basis, 1 1/2 mil. |
| BASF LGS 52                                      |  | 19,80 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Soundcraft Lifetime                              |  | 22,—  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Philips (groene doos)                            |  | 19,80 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Irish Soundplate                                 |  | 37,75 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| 3 Langspeelband (50% langere speelduur). Acetaat-basis |      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hidelytape FA-5<br>Scotch 190<br>Sonocolor W.S.M.      | 8,95 | 19,80<br>19,80 | freq. bereik 30-15.000 Hz<br>donkerrood. Zeer gevoelig<br>speciaal geschikt voor lage snelheden. Dikte band: 0,04 mm.<br>rood. Met opgespoten schakelfoelies<br>Dezelfde band als Soundcraft-Standaard, doch door dunnere basis betere bandaanleg en dus betere hogetonenweergave.<br>band op 15 en 18 cm spoel voorzien van voorloop- en schakeltape. Speciaal geschikt voor vierspoorrecorders. Zeer gevoelig. Uniforme output. |
| Gevasonor LR<br>Soundcraft (S)                         |      | 15,80<br>13,—  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Audiotape Langspeelband                                |      | 14,95          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                        |      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

ze zo nauwkeurig mogelijk op elkaar „ingespeeld” te zijn. De serieuze amateur, en vooral de zelfbouwer, experimenteerde dan ook uitvoerig met de frequentie, stroom en spanning van het hulpsignaal en met de sterkte van het opgenomen signaal bij diverse frequenties. Al deze experimenten herhaalde hij bij verschillende bandsoorten! Voor dat doel waren rolletjes „proeftape” in de handel: kleine spoeltjes, waarop korte stukjes van vijf of zes verschillende bandsoorten waren gewikkeld.

En hoewel de eigenschappen van de huidige magnetische band nog zo zijn, dat alle uitstekende eigenschappen, zoals hoog frequentiebereik, grote dynamiek, absolute ruisvrijheid, grote gevoeligheid, geringe vervorming en echo-effect (om er maar een paar te noemen) onmogelijk in één band voor 100 % aanwezig kunnen zijn, omdat het een vaak ten koste gaat van het ander, heeft men het toch al wel zo ver weten te brengen, dat over het algemeen van een uiterst gunstig compromis gesproken kan worden. Soms, voor speciale doeleinden, is men niet tot een compromis overgegaan. Zo zijn er bijv. banden, die speciaal voor twee-sporenrecorders zijn ontwikkeld en banden, die voor vierspoorenrecorders zijn bedoeld: de eerste soort heeft een minder grote dynamiek dan de tweede. Dat is ook niet nodig, het opname-spoor is eens zo breed en dus is de signaalfgite vanzelf al veel groter. En zo zal een band, die speciaal bedoeld is voor 2,38 en 4,75-recorders ook geen extreem hoog-bereik hebben. Om nu een beetje wegwijst te worden in de verschillende bandsoorten, hebben wij een stuk of wat van de meest gangbare typen in een tabel ondergebracht.

#### Acetaat, polyester en Mylar

Naast de verschillende magnetische eigenschappen kennen we ook de eigenschappen van de drager. De verschillen tussen de dragersoorten komen op één recorder heel wat duidelijker aan het licht dan de verschillen tussen de magnetische eigenschappen! Zo is het materiaal voor de standaardband de

kunststof acetaat dat een dikte heeft van ongeveer 0,05 mm (50 micron), praktisch rekvrij en niet duur. Hoewel het niet onbreekbaar is, kan het toch heel goed tegen rukken en vrij ruwe behandeling. Daar acetaat aan de achterzijde beschrijfbaar is, is deze band uitstekend te gebruiken voor montage-werk. Verder is deze band buitengewoon geschikt voor algemene doeleinden.

Polyester is absoluut onbreekbaar. Daar staat weer tegenover, dat dit materiaal niet geheel en al rekvrij is, wat vooral bij nasynchronisatie van films hinderlijk kan zijn. Bij normaal gebruik is van rek echter niets te merken.

Een verder voordeel van polyester is, dat het absoluut bestand is tegen kou, hitte, vocht en chemicaliën. Het is daarom uitermate geschikt voor gebruik in de tropen en andere uiterst warme, vochtige of koude gebieden. Doordat het tegen alle chemicaliën bestand is, kan het eventueel met elk willekeurig schoonmaakmiddel worden gereinigd.

De uiterste soepelheid van het materiaal garandeert een uiterst nauw contact tussen band en opname/weergavekop, hetgeen een goed frequentiebereik bevordert. Deze eigenschap maakt de band ook uiterst geschikt voor vierspoor-recorders, waar door de geringe spoorbreedte een soepele bandaanleg een eerste vereiste is.

Met het scheur-, kreuk- en krimprijke polyester bestaat geen gevaar voor verschrompelde bandgedeelten, waar de band eventueel een tijdje tegen de in werking zijnde warme wiskop heeft stilgestaan.

De trekvastheid is ongeveer  $7 \times$  groter als die van acetaat.

Mylar (handelsnaam van Dupont) is ongeveer gelijk aan polyester, met dit verschil, dat het nog wat sterker is.

Polyester en Mylar zijn aan de achterzijde niet te beschrijven. Een uitzondering is het polyester signeerband van Agfa, dat wel beschrijfbaar is. Er bestaat ook polyester en mylar, dat voorgerekt is, zodat het in het gebruik absoluut rekvrij is. Het meest ideale materiaal dus, maar helaas: het is vrij kostbaar! Voor normale gevallen hoeven we deze band echter niet te gebruiken:

| 4 Langspeelband (50% langere speelduur). Polyester-basis    |       |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|-------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Merk en type                                                | Prijs |                | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                             | 270 m | 360 m          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Hidelytape 12-M<br>Scotch 200                               |       | 17,—<br>33,—   | freq.bereik: 30-15.000 Hz donkerrood. Voorgerekt. Grote breuk- en rekweerstand. Dikte drager: 0,018 mm. voorgerekt. Grote dynamiek. Gevoeligheidsschommeling binnen 0,5 dB. Uitstekende grondruis. Antistatisch. Zeer trekvast. Freq.bereik: 4,75 cm/sec: 40- 8.000 Hz 9,5 cm/sec: 40-16.000 Hz Dikte drager: 0,015 mm Dikte emulsie: 0,011 mm Zeer geschikt voor vierspoorrecorders.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Agfa PE 41                                                  |       | 22,90          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| BASF LGS 26                                                 |       | 21,—           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| BASF PES 26                                                 |       | 22,90          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Gevasonor DP                                                |       | 22,90          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sonocolor W.D.T.                                            |       | 21,—           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sonocolor W.L. 4<br>Soundcraft Plus-100 (XP)                |       | 21,70<br>16,—  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Soundcraft Plus 100X (XPX)                                  |       | 22,—           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Philips (blauwe doos)                                       |       | 21,—           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Audiotape Dubbelspeelband                                   |       | 15,95<br>19,50 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Irish Dubbelspeeltape                                       |       | 23,90          | voorgerekt. Mylarbasis. De banden op 15 en 18 cm speol zijn voorzien van voorloop- en schakeltape. Zeer gevoelig. Uniforme output. zeer goede frequentiearakteristiek, ook op vierspoorrecorders. Mylarbasis, 1/2 mil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 Dubbelspeelband (100% langere speelduur). Polyester-basis |       |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Hidelytape 9-M                                              | 11,50 |                | mylar drager freq. bereik 30-15.000 Hz donkerrood, zeer groot frequentiebereik. Drager 0,025 mm dik. voorgerekt. Gevoeligheidsschommeling binnen 0,5 dB. Uitstekende grondruis. Antistatisch. Zeer geschikt voor vierspoorrecorder Freq.bereik: 4,75 cm/sec: 40- 8.000 Hz 9,5 cm/sec: 40-16.000 Hz Dikte drager: 0,02 mm, dikte emulsie: 0,015 mm. Practisch onverwoestbare Luvitherm-basis. voorgerekt. Zeer sterk. Bruin. Voorzien van opgespoten schakelfoelies. Dezelfde band als Soundcraft-Lifetime (standaardband), doch soepeler. Met mylar basis. zeer hoog frequentiebereik. Geschikt voor alle recorders. zie audiotape op acetaatbasis. Met mylarbasis. vrijwel onbeperkt frequentiebereik. Mylarbasis, 1 mil. |
| Scotch 150                                                  |       | 28,80          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Agfa PE 31                                                  |       | 19,80          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| BASF LGS 35                                                 |       | 19,80          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Gevasonor LRP                                               |       | 19,—           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Soundcraft (PL) Plus-50                                     |       | 18,50          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Philips (rode doos)                                         |       | 19,80          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Audiotape Langspeelband                                     |       | 18,95          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Irish Langspeeltape                                         | 16,35 |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Vervolg op pag. 42

# welke bandspeler?

De gegevens van dynamiek en frequentiebereik zijn geheel voor rekening van de fabrikant. Bij de goedkopere bandspelers is meestal niet vermeld binnen hoeveel dB en met welk vervormingspercentage de aangegeven waarden zijn vermeld. Omdat deze vergelijking vaak mank gaat (vgl. 6 of 7 met 40) werden de gegevens met schroom door de fabrikanten van professionele apparatuur vrijgegeven en door Philips zelfs geheel niet verstrekt. Voor een goed deel kunnen wij wel instaan voor de gegevens van de professionele bandspelers. In vele gevallen zijn de wisselfrequentie, de gelijkloop en de prijs de beste indicatie. Onder gelijkloop zie „WOW en flutter“.

|                      | 1                                                                                              | 2         | 3            | 4                         | 5                                                                   | 6                                                               | 7                     | 8                                                             | 9                                  | 10                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Merk                 | Suzzi                                                                                          | 1         | Bölkow       | Philips                   | BUTOBA                                                              | AMROH                                                           | A.C.E.C.              | Philips                                                       | „Peto Scott“                       | Grundig           |
| Type                 | Memocord                                                                                       | Grundig   | Confertette  | EL 3585                   | MT 5                                                                | „SERENADE“                                                      | 1169                  | EL 3514                                                       | MR 64-A                            | TK 14             |
| Snelheden            | 3.3                                                                                            | 9 1/2     | 9 1/2        | 4 3/4                     | 4 3/4—9 1/2                                                         | 9 1/2                                                           | 4 3/4—9 1/2           | 9 1/2                                                         | 9 1/2                              | 9 1/2             |
| Aantal koppen o/w    | 1/0                                                                                            | 1/1       | 1/1          | 1/1                       | 1/1/1                                                               | 1/1                                                             | 1/1                   | 1/1                                                           | 1/1                                | 1/1               |
| Spleetbreedte mm     | onbek.                                                                                         | 0.1       | 0.05         | 0.005                     | 0.07                                                                | 0.08                                                            | 0.05                  | 0.003                                                         | 0.025                              | onbekend          |
| Wisselfrequentie kHz | gelijkstr.                                                                                     | 40 KHz    | gelijkstroom | 33                        | 60                                                                  | 40                                                              | 45                    | 46                                                            | 60                                 | 75                |
| Dynamiek bij 1000 Hz | onbek.                                                                                         | 30 dB     | 30 dB        | niet vermeld              | 40 dB                                                               | 40 dB                                                           | 40 dB                 | niet vermeld                                                  | 35 dB                              | 55 dB             |
| Frequentiebereik     | 400—3000                                                                                       | 80—10.000 | 200—7000     | 120—5500                  | 60—5000<br>50—13.000                                                | 25—10.000                                                       | 50—7000<br>50—12.000  | 80—10.000                                                     | 60—8000                            | 40—15.000         |
| Eindversterker(s)    | 20 mW                                                                                          | 250 mW    | 50 mW        | 0.25 Watt                 | —1.2 Watt                                                           | 2.5 Watt                                                        | 1.3 Watt              | 1.5 Wa                                                        | 3 Watt                             | 3.5 Watt          |
| Signaal/Ruis         | onbek.                                                                                         | —40 dB    | —40 dB       | —55 dB                    | —60 dB                                                              | —50 dB                                                          | —45 dB                | —55 dB                                                        | —40 dB                             | —60 dB            |
| Wow en flutter       | onbek.                                                                                         | —         | 3 %          | 0.6 %                     | 0.9 %                                                               | 0.3 %                                                           | 0.3 % en 0.2 %        | 0.5 %                                                         | 0.3 %                              | onbekend          |
| Gewicht              | 0.35 kg                                                                                        | 3.7 kg    | 3 kg         | 3.65 kg                   | 5.4 kg                                                              | 6.5 kg                                                          | 5.5 kg                | 4.8 kg                                                        | 9 kg                               | 8.5 kg            |
| Prijs (bruto)        | f 235,—                                                                                        | f 287,—   | f 345,—      | f 278,—                   | f 760,—                                                             | f 268,—                                                         | f 288,—               | f 328,—                                                       | f 368,—                            | f 378,—           |
| Bijzonderheden       | 4 x 15 min. speed.<br>met indicatie.<br>Ingeb. microfoon<br>luidspreker.<br>Kleinstebandspeler |           |              |                           | 7 Transistors.<br>Voor net-, accu-<br>batterij. Snelstart<br>-stop. |                                                                 |                       |                                                               |                                    |                   |
| Merk                 | 11                                                                                             | 12        | 13           | 14                        | 15                                                                  | 16                                                              | 17                    | 18                                                            | 19                                 | 20                |
| Type                 | Philips                                                                                        | Timbretta | Grundig      | SONY                      | Telefunken                                                          | SONY                                                            | SABA                  | Telefunken                                                    | A.C.E.C.                           | Philips           |
| Snelheden            | 9 1/2                                                                                          | 9 1/2     | 9 1/2        | 9 1/2—19                  | 4 3/4—9 1/2                                                         | 9 1/2—19                                                        | 4 3/4—9 1/2           | 4 3/4—9 1/2                                                   | 2 1/2—4 3/4—9 1/2—19               | 9 1/2             |
| Aantal koppen o/w    | 1/1                                                                                            | 2/1       | 1/1          | 1/1                       | 1/1                                                                 | 1/1                                                             | 1/1 S                 | 1/1 S                                                         | 1/1 S                              | 1/1 S             |
| Spleetbreedte mm     | 0.005                                                                                          | 0.004     | onbekend     | 0.005                     | onbekend                                                            | Woelke koppen                                                   | 0.004                 | 0.03                                                          | 0.005                              |                   |
| Wisselfrequentie kHz | 45                                                                                             | 55        | 75           | onbekend                  | 63                                                                  | onbekend                                                        | ca. 55                | 63                                                            | 75                                 | 45                |
| Dynamiek bij 1000 Hz | niet vermeld                                                                                   | 40 dB     | 55 dB        | onbekend                  | 40 dB                                                               | onbekend                                                        | 50 dB                 | 40 dB                                                         | 50                                 | niet vermeld      |
| Frequentiebereik     | 50—14.000                                                                                      | 35—14.000 | 40—15.000    | 50—10.000                 | 60—16.000 (9 1/2)<br>60—9.000 (4 3/4)                               | 50—11.000                                                       | 40—15.000<br>50—8.000 | 9 1/2 30—16.000<br>4 3/4 30—9.000                             | 40—20.000 (19)<br>45—5.000 (2 1/2) | 50—14.000<br>3 dB |
| Eindversterker(s)    | 2.5 Watt                                                                                       | 3 Watt    | 3.5 Watt     | 2 Watt                    | 2.5 Watt                                                            | 2 1/2 Watt                                                      | 2 1/2 Watt            | 2.5 Watt                                                      | 2.5 Watt                           | 2.5 Watt          |
| Signaal/Ruis         | —55 dB                                                                                         | —50 dB    | —60 dB       | —55 dB                    | —65 dB                                                              | —60 dB                                                          | —65 dB                | —60 dB                                                        | —55 dB                             | —55 dB            |
| Wow en flutter       | 0.55 %                                                                                         | 0.2 %     | onbekend     | 0.3 %                     | 0.4 %                                                               | 0.3 %                                                           | 9 1/2 0.2 %           | 0.4 %                                                         | 19 0.1 %                           | 0.55 %            |
| Gewicht              | 8 kg                                                                                           | 9 kg      | 9 kg         | 8.5 kg                    | 8 kg                                                                | 9.5 kg                                                          | 10 kg                 | 8 kg                                                          | 14 kg                              | 9 kg              |
| Prijs (bruto)        | f 398,—                                                                                        | f 428,—   | f 458,—      | f 480,—                   | f 538,—                                                             | f 595,—                                                         | f 595,—               | f 615,—                                                       | f 625,—                            | f 648,—           |
| Bijzonderheden       |                                                                                                |           |              | 4 transistors<br>2 buizen |                                                                     | 5 trans., 4 buizen, in-<br>geb. mid. golf super<br>trans. radio |                       | Met extra transistor-<br>voorversterker voor<br>laag opahalen |                                    |                   |



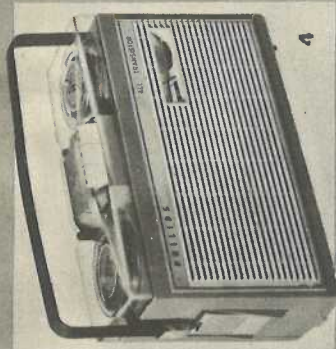
1



3



2



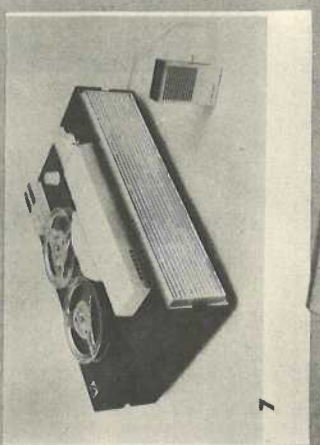
4



5



6



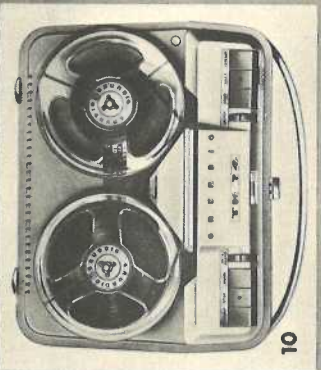
7



8



9



10



11



14



16



17



18



19

|                                 | 21                     | 22                    | 23                    | 24                                | 25                        | 26                           | 27                         | 28                       | 29                                 | 30                                                                                   |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Merk                            | SABA                   | A.C.E.C.              | Grundig               | SABA                              | SONY                      | SABA                         | A.C.E.C.                   | DUAL                     | TELEFUNKEN                         | PHILIPS                                                                              |
| Type                            | TK 125-S               | 1167                  | TK 40                 | TK 85                             | 362 B                     | TK 86                        | 1170                       | TG 12 SK                 | M 96                               | EL 3536                                                                              |
| Snelheden                       | 4 1/2—9 1/2            | 2 1/2—4 1/2—9 1/2—19  | 4 1/2—9 1/2—19        | 4 1/2—9 1/2—19                    | 4 1/2—9 1/2—15            | 4 1/2—9 1/2—19               | 2 1/2—4 1/2—9 1/2—19       | 4 1/2—9 1/2—19           | 4 1/2—9 1/2—19                     | 9 1/2                                                                                |
| Aantal koppen                   | 1/1                    | 2/2                   | 1/1                   | 1/1 S                             | 1/1 S                     | 1/1 S                        | 2/2 S                      | 1/1 S                    | 1/1 S                              | 1 1/1 S                                                                              |
| Spleetbreedte mm                | Woelka koppen          | 0,03                  | 0,01                  | Woelka koppen                     | onbekend                  | Woelka koppen                | 0,03                       | 0,003                    | onbekend                           | 0,005                                                                                |
| Wissfrequentie kHz              | ca. 55                 | 75                    | 75                    | 55—60                             | onbekend                  | 55                           | 75                         | 60                       | 63                                 | 45                                                                                   |
| Dynamiek bij 1000 Hz            | 50 dB                  | 50 dB                 | 50 dB                 | 50 dB                             | onbekend                  | —50 dB                       | —50 dB                     | —45 dB                   | 50 dB                              | niet vermeld                                                                         |
| Frequentiebereik 4 1/2 9 1/2 19 | 40—15.000<br>40—8.000  | zie type 1165         | 40—18.000             | 9.000<br>15.000<br>40—20.000      | 40—15.000                 | 8.000<br>15.000<br>40—20.000 | zie type 1165              | 40—20.000<br>(bij 19 cm) | 30—18.000<br>30—16.000<br>30—9.000 | 50—14.000<br>(3 dB)                                                                  |
| Eindversterker(s)               | 2 1/2 Watt             | 2 1/2 Watt            | 2 1/2 Watt            | 5 Watt                            | 2 1/2 Watt                | 5 Watt                       | 2 x 2 1/2 Watt             | 2 x 2 1/2 Watt           | 2 1/2 Watt                         | 2 1/2 Watt                                                                           |
| Signaal/Ruis                    | 65 dB                  | —55 dB                | —60 dB                | 40 dB                             | —50 dB                    | 40 dB                        | —55 dB                     | —65 dB                   | —60 dB                             | —55 dB                                                                               |
| Wow en flutter                  | 0,2%                   | als 1165 (19)         | —                     | 0,15 %                            | 0,3 %                     | 0,2%                         | 0,5—0,3—0,2—0,1 %          | ca. 0,15 %               | 0,4 %                              | 0,55 %                                                                               |
| Gewicht                         | 10 kg                  | 17 kg                 | 12,5 kg               | 15 kg                             | 15,5 kg                   | 15 kg                        | 17 kg                      | 14 1/2 kg                | 11 kg                              | onbekend                                                                             |
| Prijs (bruto)                   | f 685,—                | f 695,—               | f 738,—               | f 749,—                           | f 798,—                   | f 849,—                      | f 875,—                    | f 950,—                  | onbekend                           | f 1098,—                                                                             |
|                                 | 31                     | 32                    | 33                    | 34                                | 35                        | 36                           | 37                         | 38                       | 39                                 | 40                                                                                   |
| Merk                            | SONY                   | TRUVOX                | TRUVOX                | BRENELL                           | BRENELL                   | BRENELL                      | TANDBERG                   | REVOX                    | TELEFUNKEN                         | CONCERTONE                                                                           |
| Type                            | 521                    | R6                    | R7                    | MARK V                            | MARK V „M“                | Stereo 3 Star                | T 6                        | D 36                     | M 24                               | 505                                                                                  |
| Snelheden                       | 9 1/2—19               | 19—9 1/2              | 19—9 1/2              | 4 1/2—9 1/2—19—38                 | 4 1/2—9 1/2—19—38         | 4 1/2—9 1/2—19               | 4 1/2—9 1/2—19             | 9 1/2—19                 | 9 1/2—19                           | 9 1/2—19 of 19—38                                                                    |
| Aantal koppen opn/wis           | 1/1                    | 1/1                   | 2/2                   | 1/1                               | 2/1                       | 1/2                          | 2/1                        | 1 1/1                    | 1 1/1                              | 3/1                                                                                  |
| Spleetbreedte mm                | onbekend               | 0,006                 | 0,006                 | Mono                              | Mono                      | Mono/Stereo                  | 0,013 opn.<br>0,003 weerg. | 0,004                    | onbekend                           | Mono/Stereo 2 spoor                                                                  |
| Wissfrequentie kHz              | 65                     | 50                    | 50                    | 80                                | 85                        | 80                           | 80                         | 70                       | 63                                 | 95                                                                                   |
| Dynamiek bij 1000 Hz            | onbekend               | 45 dB                 | 45 dB                 | —45 dB                            | —50 dB                    | —45 dB                       | 50 dB                      | 55 dB                    | 50 dB                              | —55 dB                                                                               |
| Frequentiebereik 9 1/2 19 38    | 50—11.000<br>50—18.000 | 60—9.000<br>60—14.000 | 60—9.000<br>40—15.000 | —<br>—<br>45—18.000               | —<br>—<br>40—20.000       | —<br>—<br>50—15.000          | 40—15.000<br>30—20.000     | 40—10.000<br>40—15.000   | 40—15.000<br>30—18.000             | —<br>30—20.000                                                                       |
| Eindversterker(s)               | 2 x 4 Watt             | 4 Watt                | 10 Watt               | 3 Watt                            | 3 Watt                    | 2 x 4 Watt                   | geen                       | 6 Watt (d=1 %)           | geen                               | geen                                                                                 |
| Signaal/Ruis                    | —50 dB                 | —45 dB                | —45 dB                | —70 dB                            | —70 dB                    | —60 dB                       | —55 dB                     | —50 dB                   | —75 dB                             | —80 dB                                                                               |
| Wow en flutter 9 1/2 19 38      | 0,25 %<br>0,15 %       | 0,3 %<br>0,2 %        | 0,2 %<br>0,1 %        | 0,2 %<br>0,15 %<br>0,1 %          | 0,15 %<br>0,1 %<br>0,05 % | 0,25 %<br>0,15 %<br>0,1 %    | 0,2 %<br>0,1 %             | 0,15 %                   | 0,8 %                              | 0,2 %<br>0,12 %<br>0,075 %                                                           |
| Gewicht                         | 21,3 kg                | 17 kg                 | 18,25 kg              | 15 kg                             | 16 kg                     | 18 kg                        | 9,4 kg                     | 19 kg                    | 30 kg                              | 18 kg                                                                                |
| Prijs (bruto)                   | f 1250,—               | f 910,—               | f 1400,—              | f 950,—                           | f 1175,—                  | f 1190,—                     | f 1240,—                   | f 1275,—                 | f 1760,—                           | f 2250,—                                                                             |
| Bijzonderheden                  |                        |                       |                       | 3 motoren (1 syn-<br>chroommotor) |                           |                              |                            |                          |                                    | 3 motoren (1 syn-<br>chroommotor), 2 VU-<br>meters, relais-ge-<br>stuurde bediening, |



20



21



22



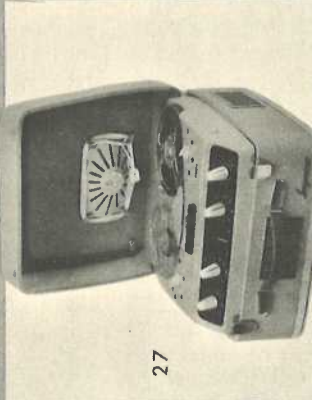
23



24



25



27



28



29



30



31



34



37



38



39



40

# 1962

## 5 nummers

### ABONNEMENT f 5.50

Electronica-wereld verschijnt in 1961 nog 1 maal: op 15 december.  
Stort f 6.50 op giro 35.88.60 t.n.v. Technipress-Amsterdam en U ontvangt  
ook deze december-uitgave

8 februari  
15 april

1 september  
15 oktober  
1 december

# FM

## tuner

Enige lezers meenden bezwaren te moeten opperen tegen het publiceren van de

in ons vorig nummer opgenomen ontwerp van een superreg-ontvanger.

Ondanks het feit, dat de schakeling wordt geroemd, die zelfs de ontvangst van zeer ver afgelegen stations mogelijk maakt, bestaat veelal bezwaar tegen het sterk stralende karakter van de ontvanger.

Ook ons is het bekend, dat het ontwerp straalt en storing kan veroorzaken. Deze straling rekt echter beslist niet

verder dan enkele tientallen meters en dan nog in een frequentiegebied, waar deze beperkte storing niet hinderend zal zijn, zelfs niet in de tweede harmonische, waar bovendien het storende element nog zwakker is.

Wel kunnen wij de bouwers van de FM-ontvanger adviseren het toestel met een korte antenne op een zodanige plaats in werking te stellen, dat de nabijheid van b.v. T.V.-ontvangers is uitgesloten. Ten overvloede kan nog worden opgemerkt, dat de PTT bij hinderlijke storing (ook van stofzuigers etc.) kan ingrijpen, zodat het gewenst is in de naaste omgeving na te vragen of storing wordt ondervonden.

#### 6 Triple play (3 x langere speelduur als standaardband). Polyester-bas

Kodavox P-300

360 m 22,50

speciaal geschikt voor draagbare- en miniatuur recorders. Frequentiebereik: zie standaardband T-100.  
Dikte drager: 0,012 mm  
Dikte emulsie: 0,006 mm.

Vervolg van pag. 37

gewone polyester of mylar voldoet even goed.

#### Langspeel- en dubbelspeelband

Aangezien polyester en mylar uiterst dun kunnen zijn zonder aan sterkte in te boeten (0,035 tot 0,025 mm en zelfs nog dunner!) heeft men het gepresteerd 50 tot 100 % meer band te wikkelen op een standaardhaspel. Dat betekent dus, dat een langspeelband een 50 % langere speelduur heeft dan een standaardband en dubbelspeelband een 100 % langere speelduur. Kodak is nog verder gegaan: zij heeft een polyester drager van 0,012 mm ontwikkeld met een emulsiekidte van 0,006 mm. Deze uiterst dunne band heeft een drie maal langere speelduur dan standaardband! Audiotape heeft, hoewel in mindere mate, iets dergelijks (zie tabel 1).

#### De kleur

Is rode band beter dan groene...? Overbodige vraag! De kleur namelijk

heeft absoluut niets te maken met de kwaliteit. Waar de ene fabrikant een rode kwaliteitsband maakt, doet een ander dat met groen. De grondstof van de drager is van nature volkomen doorzichtig: men kan er dus elke kleur aan geven, die men wil.

**Dunne band: oppassen voor „door-drukken”.**

Doordat langspeel- en dubbelspeelband

zo uiterst dun is, kan het gebeuren, dat de wikkelingen, die zo uiterst dicht tegen elkaar liggen, elkaar gaan beïnvloeden. Echo's zijn daar het gevolg van. Dit hoeft echter niet voor te komen. Kwestie is, niet te sterk op te nemen en de band niet te stijf op te wikkelen, zeker niet, wanneer zij lang wordt bewaard.

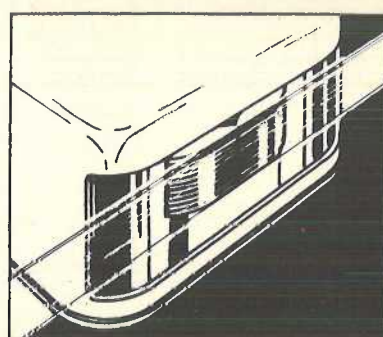
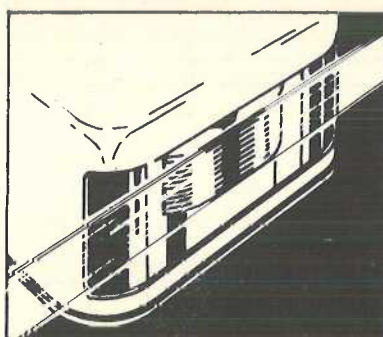


fig. 2 Polyester- en mylarband is z.g. zelfsmierend, omdat het oppervlak zo uiterst glad is. Links ziet u hoe de spleet van de kop door de schurende werking van een te ruwe band is afgeslepen. Een slijtage van 0,05 mm veroorzaakt een verminderd hogetonenbereik van een heel oktaaf! Polyesterband tast de kop absoluut niet aan (rechts).

benodigde roosterstroom via  $T_1$  wordt opgetransformeerd, is de anodewisselstroom van de drijverbuis  $B_1$  lager dan de roosterstroom.

Deze buis kan dus ook met een lagere anodegelijkstroom werken, dan bij de directe koppeling (fig. 13) het geval is. Indien we de anodespanning van de drijverbuis  $B_1$  gelijk kiezen aan die van de eindtrap, kunnen we de gunstigste transformatieverhouding van de drijvertransformator bepalen.

Per buis is een toproosterspanning van  $33/2 = 16,5$  V nodig bij een roosterstroom van 9 mA.

Een halve ECC 82, aangesloten op een voedingsspanning van 280 V, kan een wisselspanning afgeven van maximaal 230 V topwaarde. Rekenen we met maximaal 200 V, dan wordt de maximum toelaatbare transformatieverhouding (afgezien van de transformatorverliezen)  $200/16,5 = 12 : 1$  per helft, dus  $12 : (1 + 1)$  totaal.

Hierbij is dan de omgetransformeerde inwendige weerstand van de drijverbuis, welke door de roosters van de eindtrap wordt gezien, minimaal, nl. 10 k. Ohm:  $12^2 = \text{ca. } 70 \text{ Ohm}$  (plus de koperverliezen van de transformator).

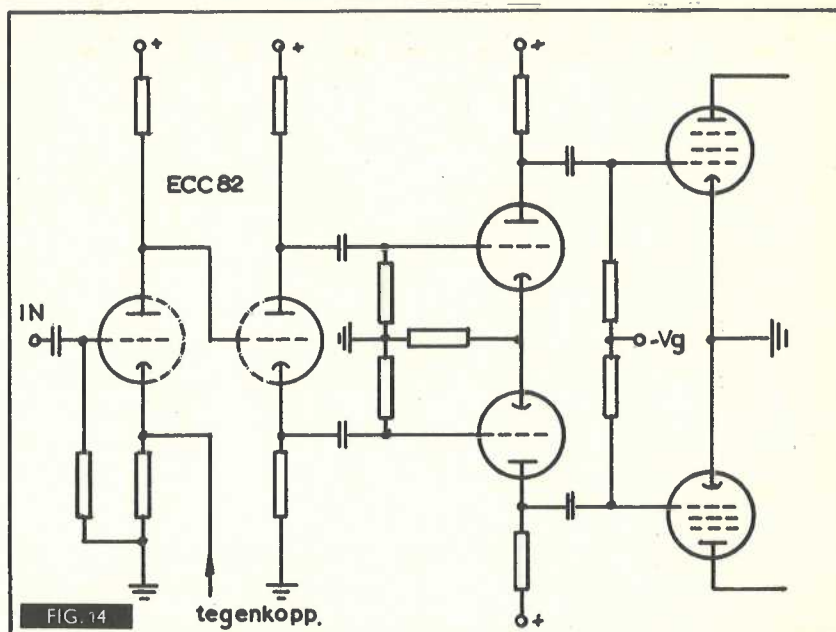
De anodewisselstroom in de drijverbuis is dan ook minimaal, nl. 9 mA :  $12 = 0,75$  mA. Een anodegelijkstroom van 1 à 2 mA zou dus reeds voldoende zijn. Een lagere transformatieverhouding geeft een hogere roosterimpedantie, en dus meer vervorming door de niet-lineaire roosterstroomkarakteristiek, én een grotere anodestroom van de drijverbuis.

In de schakeling van fig. 13 zijn de roosters van de „eindbuis” direct gekoppeld met de katoden van de balansdrijver  $B_2$ , en deze wordt gestuurd door de fazedraaier  $B_1$ .

De anodestroom van  $B_2$  moet nu minstens zo groot zijn als de benodigde roosterstroom, dus ca.  $2 \times 10$  mA of meer.

Voor een economische versterker is deze wijze van sturing dus onbruikbaar, want;

- a) de drijverbuis gebruikt nagenoeg evenveel anodestroom als de eindbuis bij uitsturing.



- b) er is een aparte negatieve spanning nodig.

- c) de buis kost ruimte en gloeistroom, en draagt niet bij tot versterking.

Deze stuurschakeling is alleen lonend, en dan ook van veel voordeel, bij grote eindtrappen, mits met betrekkelijk lage roosterstroom.

Als voorbeeld noemen we hier de mogelijkheid, om met 1 buis ECC 82 als katodedrijver, een 190 Watt eindtrap met 2 buizen PE 1/100 volledig te sturen.

## 2.2 Sturing zonder roosterstroom

Fig. 14 geeft een schakeling, waarmee voldoende roosterwisselspanning kan worden verkregen, om de instellingen van ECC 82 en EL 86 met hoge negatieve roosterspanning te kunnen sturen. Bij ECC 82 worden hiervoor de ingebouwde trioden gebruikt, bij EL 86 kan, met dezelfde weerstandswaarden, de dubbeltriode ECC 83 worden toegepast. Beide soorten trioden zijn hoog-ohmig, en als gevolg van de niet te voorkomen bedradings- en buiscapaciteiten, zal de frequentiekarakteristiek van deze voorversterker boven ca. 20 kHz. gaan dalen. Bij een sterke overall-tegenkoppeling kan de hierdoor veroorzaakte fazedraaiing, samen met die van de rest van de schakeling, stabiliteitsmoeilijkheden geven; hier is dan een buis met lage inwendige weerstand, en

met overeenkomstig lagere anodeweerstand nodig, zoals de ECC 82.

We merken hierbij nog op, dat bij het bedrijven van eindbuizen onder abnormale condities, waarbij de kans op oververhitting niet is uitgesloten, de rooster lekweerstand van de eindbuizen niet hoger moeten worden gekozen, dan in verband met de belasting door deze weerstanden op de stuurschakeling, toelaatbaar is.

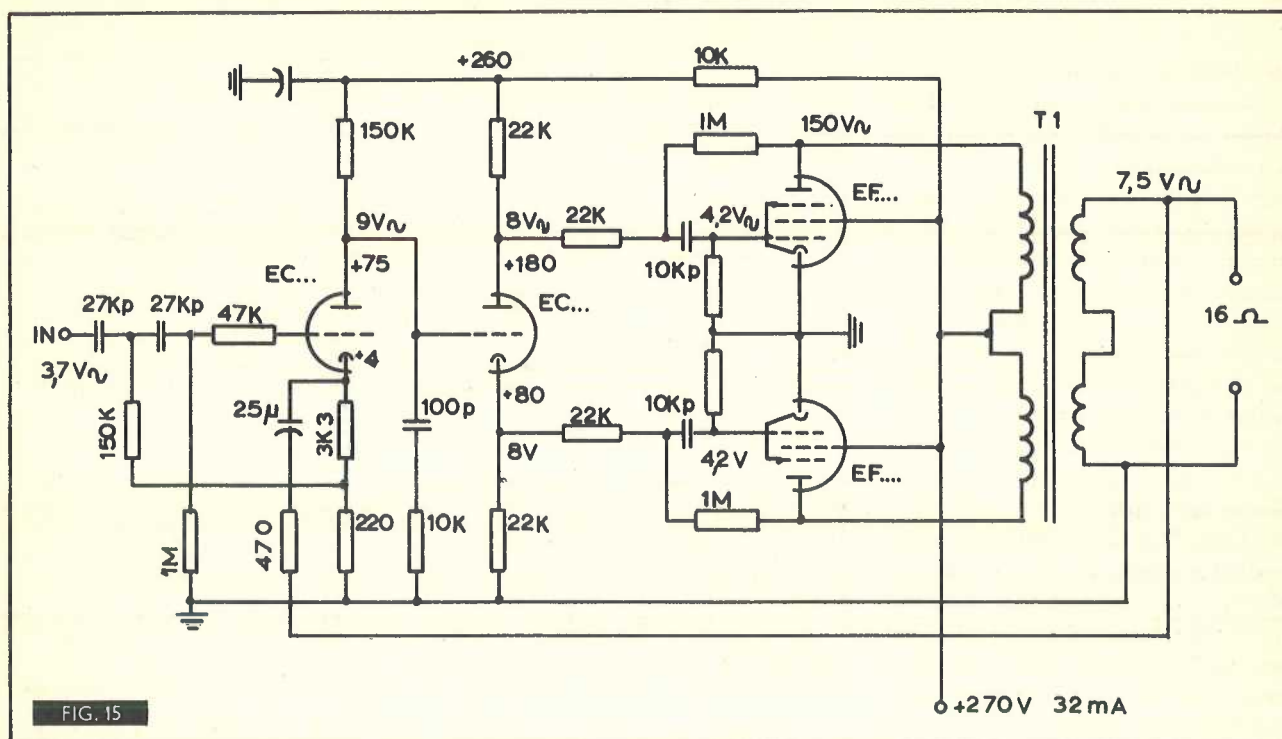
Verder maken wij de lezer er op attent, dat vooral bij de schakelingen met hoge anodespanning, het gevaar niet denkbeeldig is, dat de hoge anodewisselspanning, welke hierbij optreedt door slag van de buisvoetisolatie tot gevolg kan hebben. Deze buisvoeten moeten dus van goede kwaliteit zijn.

In dit verband kan het interessant zijn, na te gaan, welke vermogens kunnen worden verkregen met buistypen met topaansluiting van de anode, zoals EL 81 en PL 81.

Ter meerdere beveiliging kan men tussen de anoden een vonkenbaan aanbrengen, bv. met 2 gepunte stukjes montagedraad. De afstand wordt dan zo ingesteld, dat bij de maximum sturing nog juist geen overslag optreedt.

## 2.3 Fig. 15 geeft de schakeling voor 2 buizen ECF 80 (instelling 1.5).

De hiervoor benodigde lage roosterwisselspanning kan gemakkelijk door



een katodyne fazedraaijer worden geleverd, en deze wordt gevormd door de beide (laag-Ohmige) trioden. Een lokale tegenkoppeling over de eindbuizen én hun koppelcondensatoren verhoogt de stabiliteit van de overal-tegenkoppeling.

Het ontbreken van condensatoren in serie met de beide tegenkoppelweer-

standen van 1 M. Ohm bevordert deze stabiliteit nog, en de gelijkspanningsverschuiving, welke hierdoor in de fazedraaier optreedt, is ruim toelaatbaar, bij de lage wisselspanning, welke deze moet afgeven.

Aan de ingang is verder een rumble-filter aangebracht met een grensfrequentie van ca. 30 Hz. De weergave

van deze versterker loopt van 30-20.000 Hz.  $\pm 1$ dB, en de harmonische vervorming bedraagt 0,25 % bij 3,7 Watt.

### 3 DRIJVER- EN UITGANGS-TRANSFORMATOREN

De afmetingen van drijver- en uitgangstransformatoren zijn afhankelijk van de te gebruiken frequentieband. Aangezien de schakeling van 1.1 met  $1 \times \text{ECC } 83$ , wellicht alleen voor spraak zal worden gebruikt, geven wij hiervoor de transformator gegevens voor een spraakversterker én voor een muziekversterker.

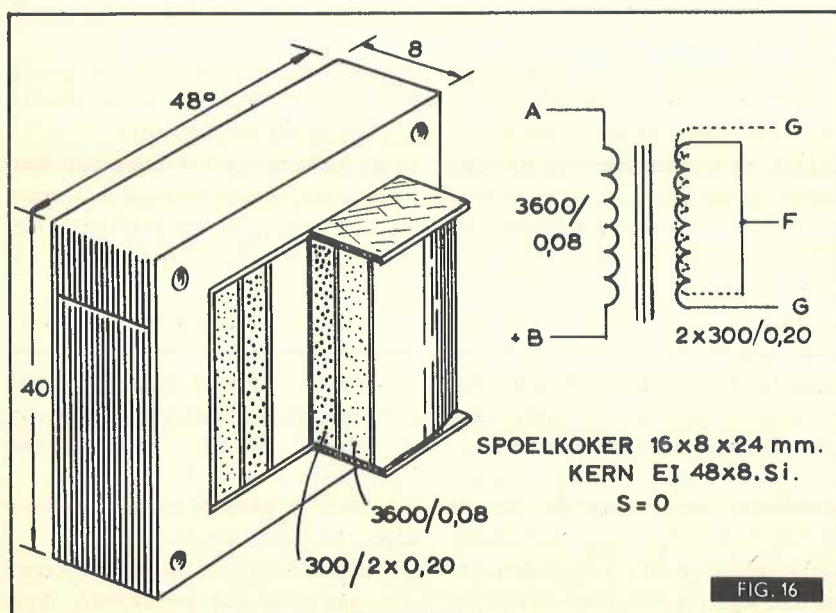
Voor de andere schakelingen beperken we ons tot muziekweergave.

**4.1 Drijvertransformator voor 1 buis ECC 83, gestuurd door een halve ECC 82**  
In 2.1 is de wikkilverhouding  $U = 12 : (1 + 1)$  reeds berekend.

De primaire wisselspanning bedraagt maximaal 200 V topwaarde, wat overeen komt met 140 V effectief.

Voor spraakweergave zou een frequentieband van 300-3400 Hz. (telefoonband) voldoende zijn, zodat de laagste frequentie, waarbij 140 V moet worden omgetransformeerd, ca. 300 Hz is.

De impedantie, waaruit de transforma-



tor wordt gevoed, is de inwendige weerstand van de drijverbuis, welke bij de benodigde anodestroom van ca. 2 mA een waarde heeft van ongeveer 10 k. Ohm.

Voor de laagste grensfrequentie moet de transformator nu aan 2 voorwaarden voldoen, nl.:

- 1) voldoende zelfinductie, bij 2 mA gelijkstroom, om bij 300 Hz. niet meer dan bv. 1 dB verlies te geven.
- 2) Bij die frequentie geen te hoge kerninductie.

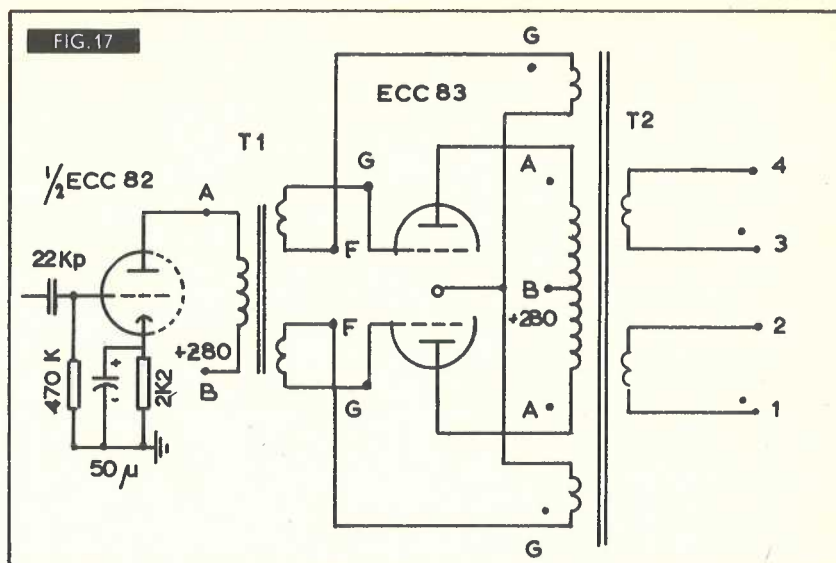
Een geschikte oplossing is te bereiken op kern EI-48  $\times$  8 mm met een primair windingtal van 3600/0,08, en dus secundair  $2 \times 300$  windingen 0,20 mm. Voor de symmetrie van de beide secundaire wikkelingen, kunnen deze bifilair worden gewikkeld; de secundaire spanning is zo laag, dat dit geen isolatiemoelijkheden geeft, en de capaciteit tussen de wikkelingen is voor de lage impedantie en de hoogste grensfrequentie van 3400 Hz. te verwaarlozen.

Doordat voor 300 Hz. slechts een laag windingtal nodig is, is de spreidingszelfinductie zo laag, dat de hoogste grensfrequentie van de transformator op ca. 5 k. Hz. ligt.

Fig. 16 geeft de kernconstructie en een doorsnede van de wikkeling te zien; het kernmateriaal is siliciumblik van 0,35 mm dikte. Er is een kleine luchtspleet aangebracht, door de E- en I-blikken zonder meer op elkaar te drukken.

Het gewicht van de transformator bedraagt slechts 120 gram. Voor weergave van muziek, zelfs bij een beperkte frequentieband van bv. 30 tot 15.000 Hz.  $\frac{1}{2}$  1 dB, moet de zelfinductie van de primaire 10 maal zo groot zijn en de kerninductie heeft nu zijn maximale waarde bij 30 Hz.

Het hiervoor benodigde windingtal kan op de kern van fig. 16 alleen worden ge-



wikkeld met een zo dunne draad, dat de koperweerstand veel te groot wordt. Om de koperweerstand laag te houden, en de spreidingszelfinductie binnen de perken te houden, moet een grotere kern worden toegepast.

Voor de bovengenoemde weergave wordt de transformator dan gewikkeld op kern EI-20  $\times$  20 mm van Permalloy B of Radio-Medal, en met spleet als in fig. 16. Primair 3600 windingen 0,15 en ook hiervoor geven we weer 2 uitvoeringen, nl. voor 300-3400 Hz.  $\pm$  1 dB en voor 30-15.000 Hz.  $\pm$  1 dB.

Aangezien deze versterker met zijn vrij hoge harmonische vervorming, en zijn beperkte mogelijkheid tot tegenkoppeling (wegens de ingangstransformator) niet voor Hi-Fi geschikt is, zien we hier af van transformatoren voor Hi-Fi weergave.

De wikkelgegevens zijn als volgt:

- a) 300-5.000 Hz. (fig. 18)

Kern EI-48  $\times$  24 mm siliciumblik 0,35 mm dik, om en om geblikt. Primair  $2 \times 1200$  windingen 0,12

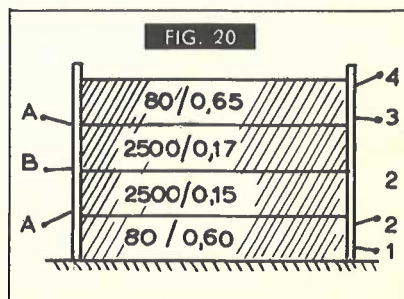
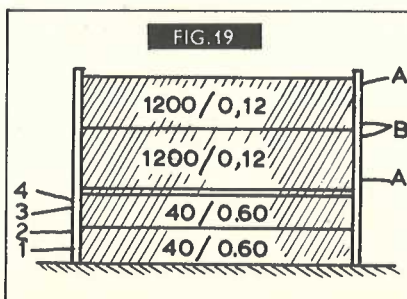
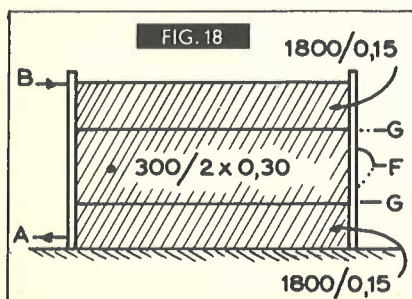
mm en secundair  $2 \times 40$  windingen 0,60 mm windingen voor aanpassing van 4 Ohm (2 spoelen parallel) en 16 Ohm (2 spoelen in serie).

- b) 30-15.000 Hz. (fig. 19)

Kern EI-75  $\times$  25 mm. idem. Primair  $2 \times 2500$  windingen 0,15 mm  $\varnothing$  en Secundair  $2 \times 80$  windingen 0,60 mm. Aanpassing als bij a.

3.3 Deze versterker kan nog verbeterd worden door het aanbrengen van een tegenkoppeling van 6 dB over de eindtrap. De uitgangstransformator wordt van 2 tegenkoppelwindingen voorzien en deze worden in serie geschakeld met de secundaire wikkelingen van de drijvertransformator, zoals in fig. 20 is getekend.

De drijvertransformator moet nu de dubbele spanning afgeven, en de wikkelverhouding moet dus worden gereduceerd tot 6 : (1 + 1). De primaire wisselstroom wordt hierdoor verdubbeld, en dus moet de anodestroom nu ook worden verdubbeld tot 4 à 5 mA.



Voor de frequentieband van 30-15.000 Hz. zijn de wikkelgegevens als volgt: Drijvertransformator gelijk aan fig 17, maar met E/I geblikt met Permalloy B of Radio Medal.

Primair 4200 windingen 0,12 mm

Secundair  $2 \times 700$  windingen 0,18 mm

Uitgangstransformator fig. 21

Kern, primair en secundair windingstal als in fig. 19, met  $2 \times 80$  wind. 0,15 voor tegenkoppeling.

3.4 Voor de versterkers met pentoden, zoals beschreven voor de instellingen 1.2, 1.3, en 1.4 kunnen gangbare uitgangstransformatoren worden toegepast, welke voor de opgegeven waarden van aanpassing en vermogen, en voor de gewenste frequentieband geschikt zijn.

Voor Hi-Fi-weergave is speciaal kernmateriaal nodig, en moet een zeer gecompliceerde wikkelwijze worden toegepast. Deze komen dus voor zelf vervaardigen niet in aanmerking.

Een uitzondering willen we maken voor de instelling van  $2 \times \text{ECF } 80$ , die in 1.5 is gegeven. (Fig. 15)

De uitgangstransformator hiervoor is als volgt samengesteld: (Fig. 22)

Kern EI  $60 \times 20$  Silicium blik van 0,35 mm dikte, om en om geblikt.

Primair  $2 \times 2500$  wind. 0,10 mm

Secundair  $2 \times 60$  wind. 0,60 mm

Weergave 30-50.000 Hz.  $\pm 1$  dB.

#### 4 VOEDINGEN

Alle beschreven versterkers zijn B versterkers.

In rust is de anodestroom laag, en bij sturing loopt deze sterk op. Voor de goede werking van de eindtrap, en ter vermindering van terugwerking naar de voortrappen, (indien deze uit dezelfde spanning worden gevoed), is een goede regulatie van het voedingsapparaat van groot belang.

Bij voorkeur moet hier dus gebruik worden gemaakt van gasgevulde buizen met smoorspoelingang, indirect verhitte buizen of siliciumcellen met smoorspoelingang, of met grote buffercapaciteit. De schakelingen, waarbij de schermroosterspanning de helft is van de anodespanning, kunnen worden gevoed uit een spanningsverdubbeling met grote condensatoren (fig. 23), en eventueel met als ingang een midden

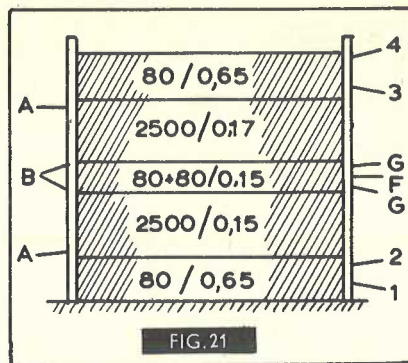


FIG. 21

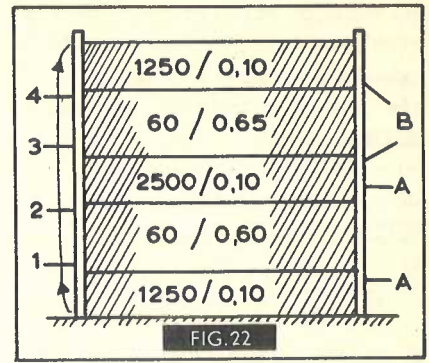


FIG. 22

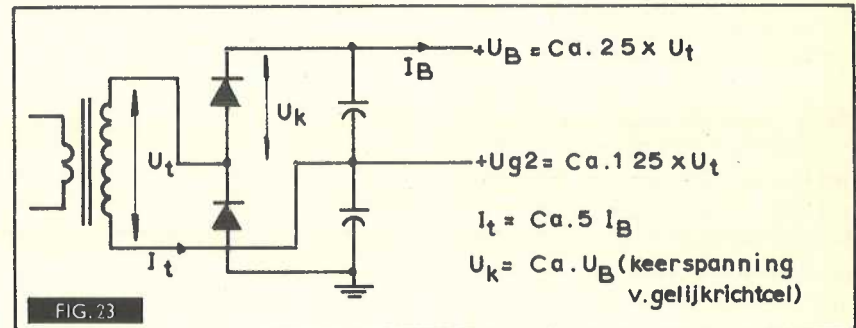


FIG. 23

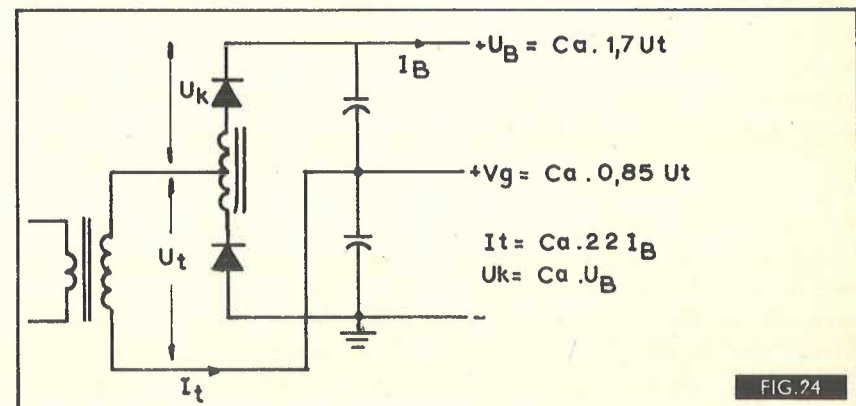


FIG. 24

afgetakte smoorspoel (fig. 24). De negatieve roosterspanning behoeft geen roosterstroom te leveren, en kan worden verkregen met enkelzijdige gelijkrichting en grote buffercondensator, bv.  $50\mu\text{F}$ . Deze condensator moet echter belast worden met een weerstand.

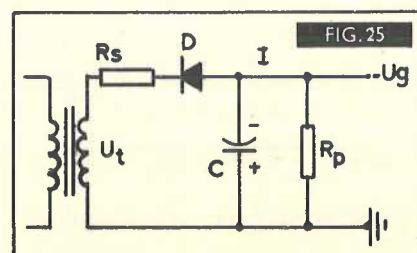


FIG. 25

Bij oversturing van de eindtrap zal de dan lopende roosterstroom nl. de buffercondensator kunnen opladen tot een hogere negatieve spanning. Deze overspanning moet weer weg kunnen lekken door de belastingsweerstand (fig. 25).

#### 5 NASCHRIFT

Het bovenstaande geeft een indruk, op welke wijze en onder welke voorwaarden het mogelijk is, uit kleine buizen een groter vermogen te verkrijgen, dan volgens de officiële gegevens mogelijk is. Vanzelfsprekend zijn de nadelige gevolgen, welke de levensduur van de buizen, hiervan kan ondervinden, geheel voor rekening van de gebruiker.

# VEEREGHO

J. TEN HAVE - AMSTERDAM

Naast stereofonische weergave, die soms zeer spectaculair kan zijn, komt de laatste jaren ook het „nagalmde” geluid in zwang.

Nagalm wordt reeds lang in radio- en TV-studio's toegepast, niet alleen voor kelder-effecten bij hoorspelen e.d., maar ook – zij het in geringe mate – bij de weergave van muziek, die – mits deze zich ervoor leent – aan natuurlijkheid en klankrijkdom wint.

Ook wordt galm door de grammofoonplatenmaatschappijen in ruime mate toegepast, zeker als het moderne, populaire muziek betreft. De verkopen hebben bewezen, dat het publiek „galm-minded” is. Als we ons afvragen waarom, is daarop het antwoord niet moeilijk te geven.

Er is immers in de praktijk van het „live” muziek beluisteren in concertzalen, lokalen enz. altijd een natuurlijke galm aanwezig, waaraan men gewend is. Bij de opname van muziek moet de ruimte, waarin opgenomen wordt, aan bepaalde eisen voldoen en is het eenvoudiger een later geïnjecteerde nagalm dan een bij opname reeds aanwezige nagalm op te nemen.

De mate van nagalm is afhankelijk van de soort muziek, van de wijze waarop deze muziek wordt gebracht en van de persoonlijke smaak van de luisteraar. Dit laatste is nu de sleutel op de vraag, waarom men in zijn eigen muziekinstallatie een regelbare nagalm wenst. Het kopen van een nagalminstallatie is een nogal kostbare zaak. Tot voor kort waren alleen nagalminstallaties te koop, die werkten volgens het principe van de bandrecorder met de eindloze band. Een dergelijke installatie, in wezen eigenlijk een complete bandrecorder plus een extra weergave-versterker, was en is kostbaar.

Momenteel zijn er radio-apparaten,

meestal radiogrammofoons in de handel, waarin een nagalmunit is ingebouwd die zeer goede resultaten oplevert, maar minder kostbaar is dan de bandrecorder-nagalm. Bovendien heeft dit galmsysteem het zeer grote voordeel, dat geen continue draaiende delen en slijtende koppen aanwezig zijn, zodat de unit onbeperkt kan blijven werken. Het principe berust op de vertragende werking van een tot spiraalveer gewikkelde staaldraad. De geluidsvoortplantingssnelheid in een dergelijke staaldraad is ca. 260 m per seconde, terwijl geluid door lucht een voortplantingssnelheid van ca. 340 m per seconde heeft.

Een vertragingstijd van ca. 30 milliseconde is een gemiddeld goede waarde, waarvoor volgens bovenstaande gegevens  $260 \times 0,03 \text{ sec.} = \text{ca. } 7,8 \text{ m}$  staaldraad nodig is.

In de hier besproken zelfbouw-unit is deze staaldraad, die een dikte moet bezitten van 0,3 mm (zgn. pianosnaar, dat verkrijgbaar is bij de ijzerhandel), gewikkeld tot een veer met een diameter van ca. 4 à 4,5 mm. In de unit waarin de „gever” en de „opnemer” ca. 35 cm van elkaar verwijderd zijn, wordt deze veer met een kleine wikkelspatie opgehangen. Daar een dergelijke lange veer als deze wordt

aangestoten door de „gever” of van buitenaf een zeer lange – hinderlijke – uittrijtijd zou bezitten, is de veer in twee – tegengesteld gewikkelde – helften verdeeld. De twee helften worden met door elkaar gestoken oogjes en een druppel tin aan elkaar bevestigd (fig. 1). Het vertragende element van de nagalmunit is hiermee klaar. Resten nog de „gever” en de „opnemer”.

Hiervoor zijn diverse systemen bruik-

*Voor zijn ontwerp werd aan de heer ten Have de prijs van f 100,— toegekend die in het vorige nummer beschikbaar werd gesteld.*

baar. Het ene kwalitatief wat beter dan het andere, maar ook in prijs en vervaardigingstijd verschillend.

## De „gever”

Deze stuurt de veer en wel in een draaiende beweging (torsie). De „gever” bestaat uit een stukje transformatorblik van goede kwaliteit, dat U-vormig wordt gebogen (fig. 2). Om het onderste, 10 mm brede gedeelte van de U wordt nu een spoeltje gewikkeld. Eerst een stukje cellotape om het blik en daarna bewikkelen met ca. 4500 wikkelingen 0,1 mm

*De twee veerdelen worden met een druppeltje tin aan elkaar gelast.*

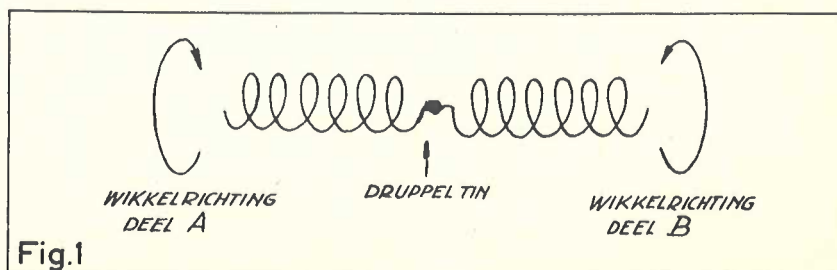
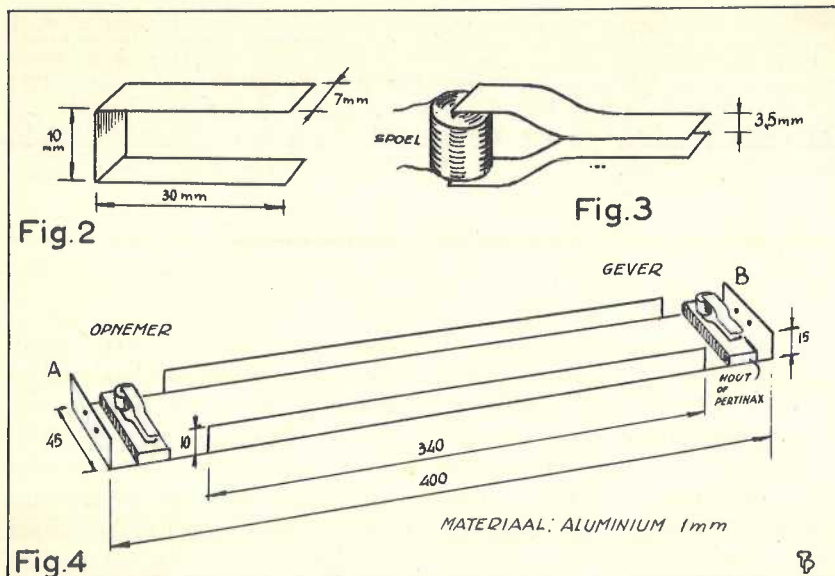


Fig.1



Vervaardiging en plaatsing der magneetjes in de metalen bak.

emaliedraad. Daarna het bewikkelde gedeelte van de U in verdunde velpen of schellak dopen en laten drogen. Als het spoeltje goed hard is, de benen van de U naar elkaar toe buigen tot een evenwijdige luchtspleet van 3 à 4 mm ontstaat (fig. 3). De aldus verkregen electromagneet wordt op een strip 1 mm aluminium bevestigd, bv. door deze op een stukje pertinax of hout te kitten en daarna op de strip te schroeven (zie fig. 4). Dit gedeelte van de „gever” is nu klaar.

### De „opnemer”

Als opnemer kan in de eerste plaats eenzelfde U-vormige constructie met dezelfde spoel als de „gever” gebruikt worden.

Ook is het mogelijk, zij het met iets minder kwaliteit, om hier een kristal-element te gebruiken. De voorzijde van het element wordt dan afgezaagd, zodat alleen de kristalplaat – of plaatjes als het een stereo-element

betreft – met de achterbevestiging overblijft (fig. 5). Het doorzagen is een precies karweitje, daar, als de zaag één keer te ver doorschiet, de kristalplaatjes onherroepelijk sneuvelen.

De opnemer wordt op dezelfde wijze als de „gever” op de aluminium strip geplaatst (fig. 4).

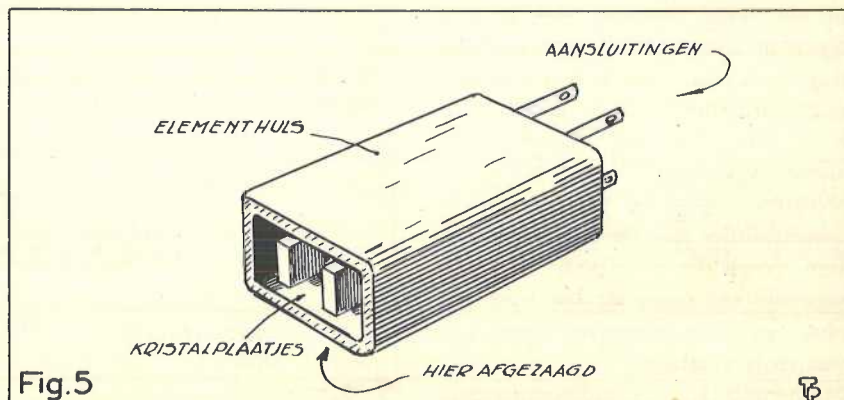
In geval een kristalelement wordt gebruikt, moet de langsrichting van de plaatjes kristal in de richting van de „gever” wijzen.

Het volgende belangrijke onderdeel is de „rotor” van het torsie-systeem, die moet zorgen dat de veer wordt aangestoten. De rotor bestaat uit een staafje magneetstaal of ferroxdure, dat radiaal is gemagnetiseerd, d.w.z. dat niet de uiteinden van het staafje de noord- en zuidpool van de magneet vormen, maar de beide zijkanten

(fig. 6). Desgelijke staafjes zijn bij de radiohandel te koop in de vorm van een staafje ferroxdure, dat op bovenomschreven manier is gemagnetiseerd, voorzien van een stripje metaal, waarin een saffier is geklemd. Het geheel vormt de „naald” van het Philips magneto-dynamische pick-up element AG 3020. Bij toepassing van deze staafjes, die zowel aan de „gever” als aan de „opnemer” kant kunnen worden toegepast, is de werkwijze als volgt.

Het metaalstripje dat aan de ene zijde van het staafje bevestigd is, wordt voorzichtig omgebogen tot een oogje, zodat hierin de vertragsveer kan worden gehaakt (fig. 7). Aan de andere zijde wordt een stukje zgn. edel litze – gevlochten staaldraad, dat wordt gebruikt voor de aandrijving van stationsnamenschalen – op de volgende manier bevestigd. Aan het einde van het litzedraad wordt een klein spiraaltje gewikkeld, met een diameter van ca. 0,8 mm, zodat dit juist om het staafje ferroxdure past. Dit spiraaltje wordt nu ca. 1,5 mm om het staafje geschoven en daarna snel vertind, waarna de draad muurvast aan het staafje zit (fig. 8).

In de opstaande „kopse” kanten van de montageplaat (fig. 4 - A en B) worden nu gaatjes van ca. 1 à 1,5 mm geboord op een hoogte, liggend midden tussen de poolschoenen van de „opnemer”, respectievelijk „gever” U-vorm. Aan beide zijden van de montageplaat worden nu de litzedraadjes door deze gaatjes gestoken, waarna door middel van een knoop de zaak wordt vastgezet. Juist zo,



Schema dat de heer Ten Have gebruikte voor zijn nagalm-versterker.

Figuren 6, 7, 8 en 9 geven de ophanging aan van permanentmagneetjes van ferroxdure.

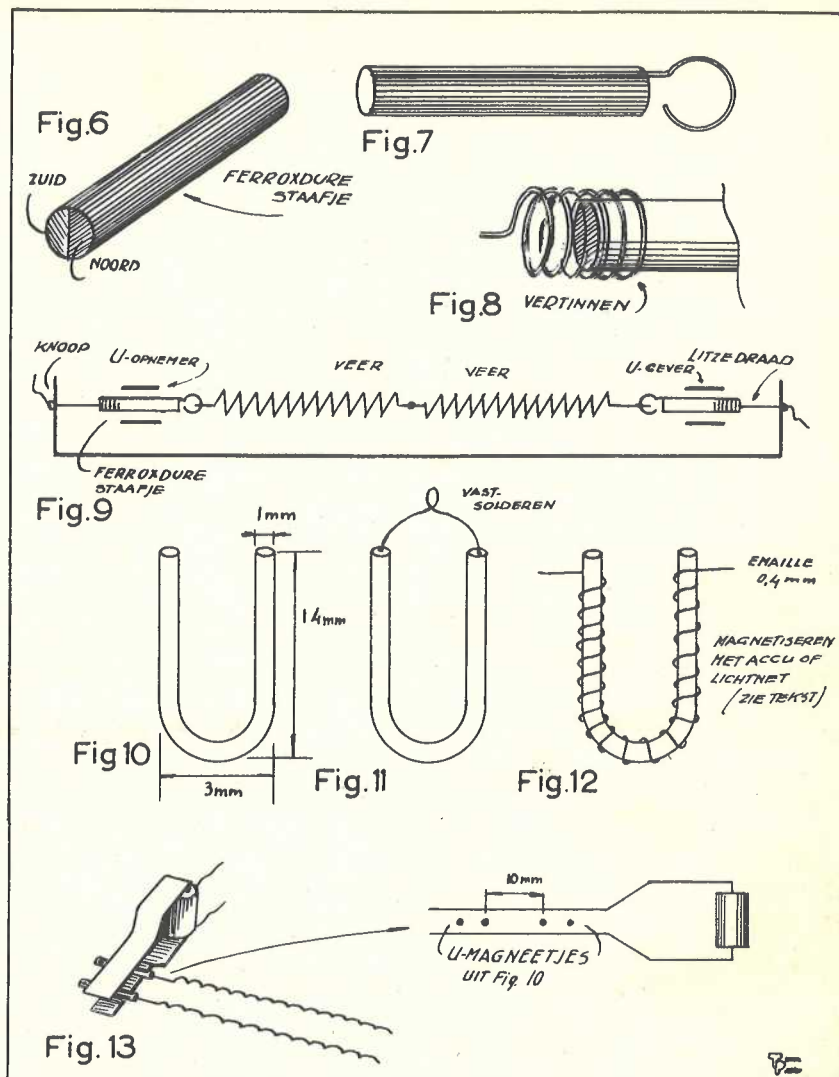
In de figuren 10, 11 en 12 wordt de vervaardiging van miniatuurmagneetjes geschetst en in figuur 13 hoe deze in de „electro-magneten” worden opgehangen.

dat de ferroxdure-staafjes midden tussen de benen van de U komen te liggen. Daarna wordt de vertragsveer tussen de twee staafjes gehaakt. Fig. 9 geeft een beeld van de juiste montage.

Indien om kosten te besparen geen gebruik wordt gemaakt van de magneetstaafjes, zijn de „rotors” zelf te maken van een stukje staaldraad van ca. 1 mm dikte (pianosnaar). Van een stukje ter lengte van ca. 3 cm wordt een U gebogen (fig. 10). Het aldus ontstane U-tje wordt gehard door het in de gasvlam tot kersrood te verhitten en dan in water snel af te koelen.

Hierna worden de voorkanten van het U-tje blank gevijld, waarna hierop een lusje van koperdraad wordt gesoldeerd (fig. 11). Het toekomstige magneetje moet nu nog gemagnetiseerd worden. Dit doen we op de volgende eenvoudige manier.

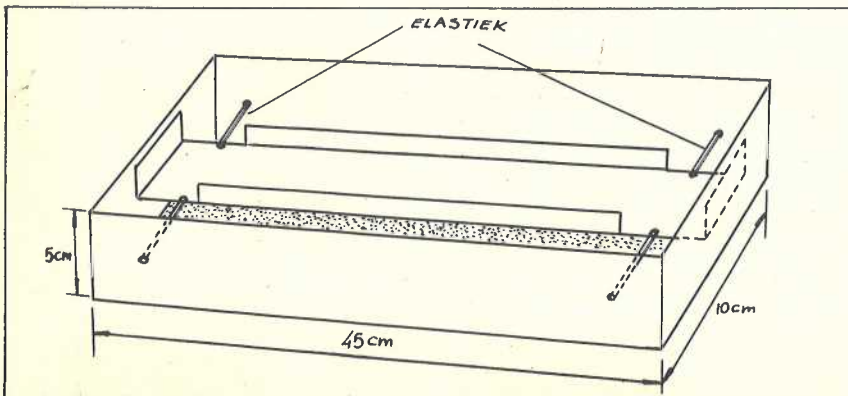
Een stukje emailledraad van 0,4 mm wordt om de benen van de U gewikkeld (fig. 12). Zoveel mogelijk wikkelingen aanbrengen. Daarna wordt de aldus ontstane spoel direct aangesloten op een auto-accu. Het draadje brandt dan door, maar de kortstondige grote stroom die er door vloeit heeft een sterk magnetisch veld opgewekt. Beschikt u niet



over een auto-accu, dan is een andere methode mogelijk, die echter met de nodige voorzichtigheid moet worden gehanteerd.

Door het spoeltje direct op het net aan te sluiten, piept de zekering door;

dit gebeurt echter als de wisselspanning van het lichtnet juist zijn maximale waarde in positieve of negatieve zin heeft bereikt. Op dat moment vloeit de stroom dus in één richting en treedt magnetisatie van de U-vorm op. De wikkelingen worden daarna weer verwijderd en de aldus verkregen magneetjes worden op dezelfde manier in de montageplaat gehangen als beschreven voor de ferroxdure-staafjes. Het koperen lusje komt aan de veerkant. De litzedraad wordt om de onderzijde van de U geknoopt.



De metalen bak wordt met elastiek vrij bewegend opgehangen in een andere, eveneens metalen huis, dat bovendien nog van een deksel wordt voorzien.

De unit is nu klaar, maar kan aanmerkelijk worden verbeterd door twee veersystemen met ieder een afzonderlijk ferroxidurestaafje of zelf gemaakte magneetjes tussen de „gever” en „opnemer” benen te hangen. De tweede veer moet een kleinere wikkelspatie bezitten dan de eerste. De staaldraadlengte voor de tweede veer moet ca. 8,8 m zijn. De veer wordt weer in twee tegengesteld gewikkelde helften gewikkeld. De twee veren worden op ongeveer 1 cm afstand van elkaar opgehangen (fig. 13).

Het resultaat van deze twee veren is, dat twee, zeer weinig van elkaar verschillende nagalmtijden ontstaan, waardoor de galm als het ware vloeiender wordt. Met één veer kan het voorkomen, dat bij sterk opgevoerde nagalm de „galmreintjes” afzonder-

lijk hoorbaar worden, hetgeen storend is, en zeer onnatuurlijk aandoet.

Daar iedere trilling, die van buitenaf de montageplaat bereikt, door de veren wordt overgenomen en dus kan worden omgezet in een reeks „trillingstreintjes”, wordt de gehele unit in elastiek opgehangen. Smal band-elastiek is hiervoor zeer bruikbaar. De buitenbak (fig. 14) kan van metaal (in verband met brom) of van hout worden gemaakt en geheel worden gesloten, waardoor een „galmkistje” ontstaat, dat gemakkelijk in een apparaatkast kan worden ondergebracht.

### De versterker

De versterker voor de galmunit bestaat uit een stuurversterker, die de „gever” stuurt en een voorversterker,

die de zwakke „opnemer”-spannings tot pick-up niveau versterkt.

Als stuurbuis wordt een ECC 88 gebruikt, die met zijn eerste triode-helft de op pick-up niveau ingestuurde spanningen versterkt en daarna met het tweede triode-systeem de „gever” stuurt.

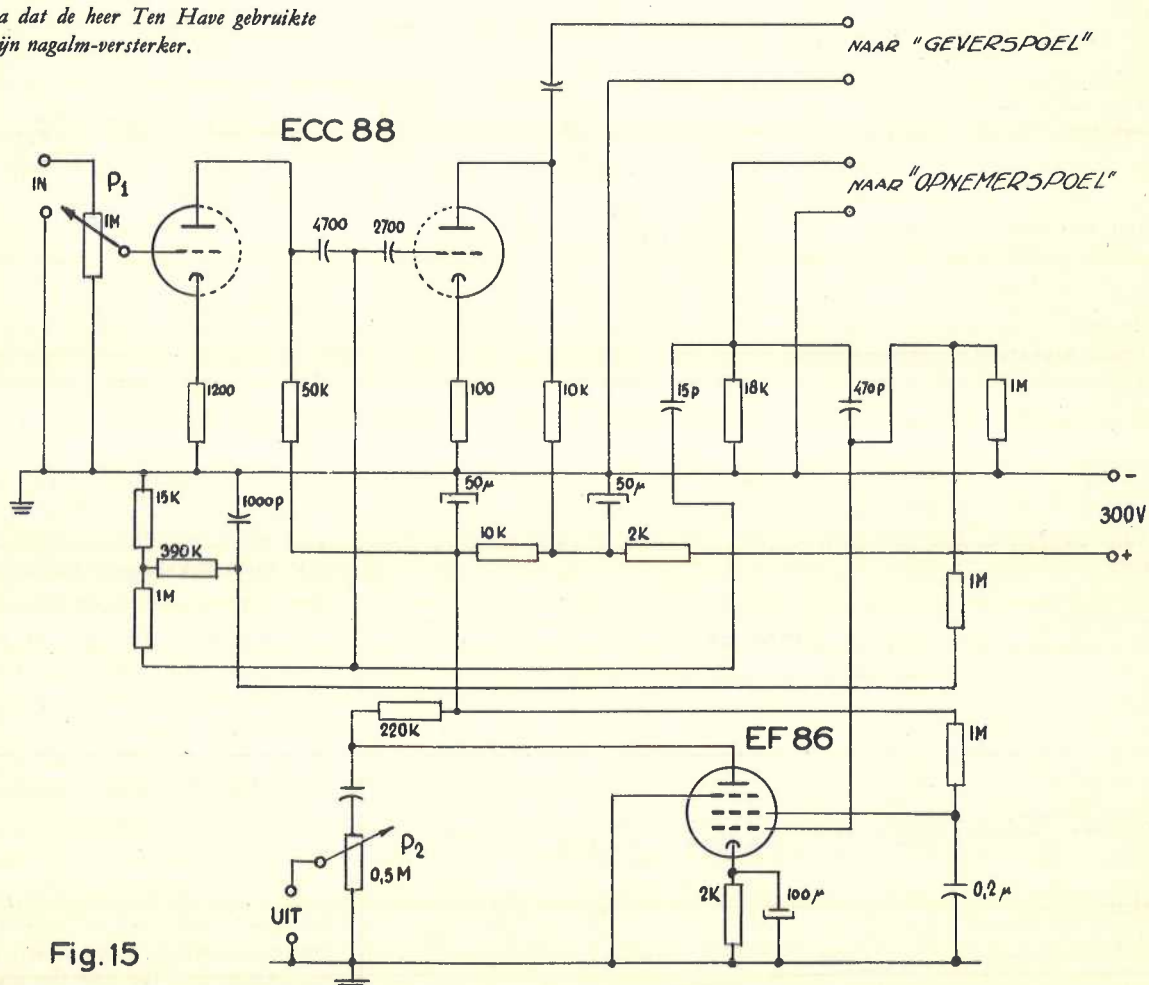
Als versterkerbuis voor de „opnemer” wordt de steile, ruisarme EF 86 gebruikt. De versterker is zeer eenvoudig opgezet, maar voldoet volkomen aan de voor de galmunit te stellen eisen.

De ingangsgevoeligheid is ca. 0,5 Volt over 1 mOhm. De uitgangsspanning is eveneens ca. 0,5 Volt over 220 kOhm.

Met de ingangspotentiometer kan de

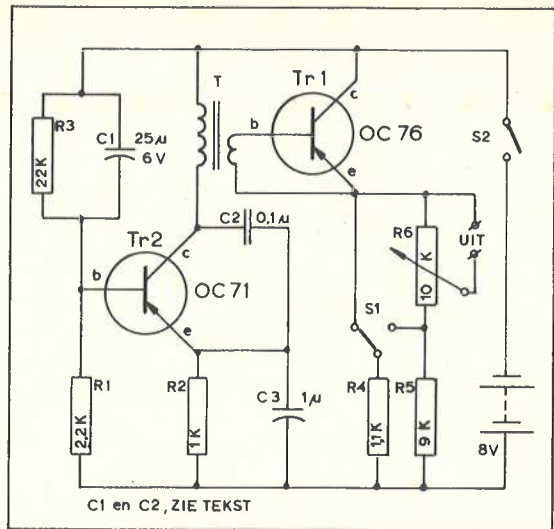
*Vervolg op pag. 52*

*Schema dat de heer Ten Have gebruikte voor zijn nagalm-versterker.*



**Fig. 15**

Fig. 1 Het schema van de scoopcalibrator (ijker)



# scilloscoop calibrator

## ONDERDELEN

|                         |                                                                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| $C1 = 25\mu F-6V$       | Batterij = 8 Volt (zilverzink) of<br>ander type met nauwkeurig vastge-<br>stelde waarde |
| $C2 = 0,01 \mu F$       |                                                                                         |
| $C3 = 1 \mu F$          |                                                                                         |
| $R1 = 2200$             | Toebehoren: kastje, gaatjes-pertinax,<br>knop en stekerbussen.                          |
| $R2 = 1000$             |                                                                                         |
| $R3 = 22 k$             | $T =$ trafo 10k : 16 ohm                                                                |
| $R4 = 1100$ (zie tekst) | of 5k : 8 ohm                                                                           |
| $R5 = 9000$ (zie tekst) | of 3,5k : 5 ohm                                                                         |
| $R6 = pot-10k-lin.$     | of 2k : 3 ohm                                                                           |
| $Tr1 = OC70$            | $S1 =$ schakelaar 1 $\times$ maak                                                       |
| $Tr2 = OC76$            | $S2 =$ schakelaar 1 $\times$ om                                                         |

Zie voor gebruik van andere transistors de tekst.

Een oscilloscoop biedt aantrekkelijker mogelijkheden, als de waarde der wisselspanningen, die op het scherm zichtbaar worden gemaakt ook gemeten kunnen worden.

De scoop is dan immers ook een buisvoltmeter en afhankelijk van de vertikaalversterker, een zeer gevoelige ook.

Natuurlijk is het mogelijk om met geijkte spanningen een "schaalverdeling" op het scherm aan te brengen, doch aangezien de verzwakker in de scoop meestal een potentiometer is, zal meestal geen exacte meting mogelijk zijn. Ene stabiele blokspanning is dan ook het meest aan te bevelen als ijker. De hier beschreven calibrator is uitgevoerd met twee transistors, waarvan de een werkt als sinusgenerator op 1000 Hz, terwijl de andere als schakelaar werkt, die een zeer nauwkeurige spanningsstandaard (zilverzink-batterij) in en uitschakelt.

In theorie zou dit een haarscherpe blok op de scoop veroorzaken, ware het niet, dat de transistor een zekere traagheid kent. De blok zal er dan ook uitzien als is getekend in figuur 2, mede door toepassing

van de OC 76 echter voldoende scherp om als ijker te fungeren. Door temperatuurcompensatie zal ook de frequentie tamelijk exact blijven; men behoeft niet meer dan 2 % drift te verwachten.

Voor het juiste instellen van de frequentie kan desgewenst de condensator C2 worden gewijzigd.

### Andere transistors

Ingeval men de voorkeur geeft aan andere transistortypen, b.v. de zeer goedkope (en zeer goede) van Standard Electric (zie vorig nummer), dan verdient het aanbe-

veling de weerstand R1 iets te verhogen (tot max. 3300 ohm) en vooral bij lagere versterkingsfactor C1 weg te laten, waarna C3 moet worden teruggebracht tot 0,25µF. Bij deze goedkopere typen zal de kwaliteit van de blok iets teruglopen, doch de eigenschappen als calibrator blijven dezelfde.

### De bouw

Aangezien schema en bouwtekening voldoende gegevens verschaffen voor de constructie, zullen we ons bepalen tot enkele aanwijzingen.

De weerstandswaarden 9000 en 1100 Ohm

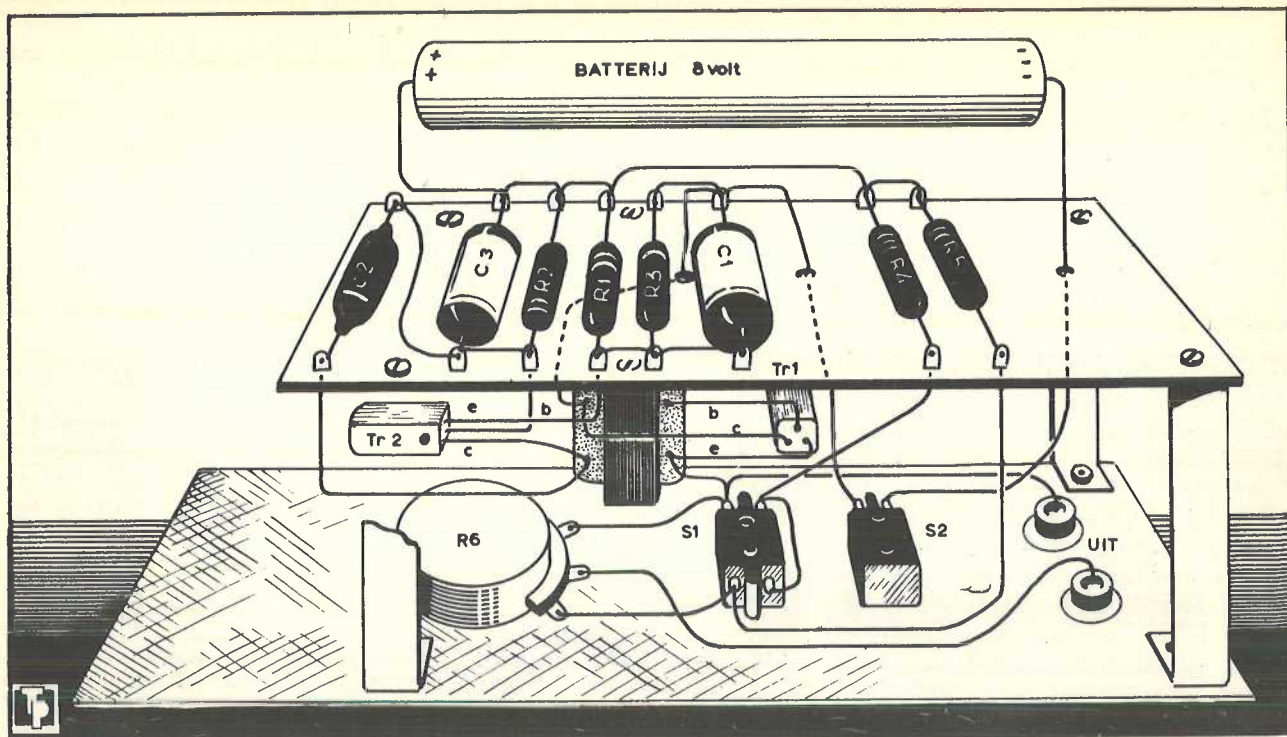


Fig. 3 Bouwtekening van de calibrator met OC70 en OC76

zijn niet normaal in de handel verkrijgbaar en zullen dus moeten worden samengesteld. De eerste kan met 6800 en 2200 Ohm worden gemaakt, terwijl met tweemaal 2200 Ohm parallel de tweede weerstand gereed is. Men kiest voor deze weerstanden 5 % toleranties.

Van de kwaliteit van R6 zal het afhangen, hoe nauwkeurig de schaalverdeling zal zijn, doch aangezien deze lineaire potentiometer niet gemakkelijk verkrijgbaar is, zal de amateur genoeg moeten nemen met een koolpotmeter. Eist men echter een nauwkeurige schaal, dan verwijzen wij naar de advertenties in dit blad voor draadgewonden potentiometers.

De in het schema aangegeven meetwaarden gelden voor een voltmeter met een gevoeligheid van 20.000  $\Omega$  per volt, dus 50  $\mu A$ .

#### Het ijken

Met R6 in geheel open toestand en de schakelaar S2 in de stand  $\times 1$  zal de uitgangsspanning 8 Volt bedragen.

Het markeren van de verzwakkerschaal van R6 gebeurt met de scoop of met een buis-

voltmeter. Met de scoop door nauwkeurige meting van de beeldhoogte en via de buis-voltmeter door steeds delen van 0,8 Volt lager in te stellen.

Juist met behulp van de scoop moet echter de stand  $\times 0,1$  worden geijkt. Deze moet immers, als de scoop op  $10 \times$  gevoeliger is ingesteld dezelfde uitslag geven als bij de eerste stand.

Door de weerstanden R4 en R5 te shunten kan de juiste  $10 \times$  instelling worden bereikt. Dit shunten geschiedt natuurlijk

met relatief grote waarden, die minstens tien keer zo groot zijn als de geshunte weerstand zelf.

De calibrator kan natuurlijk ook als blok-generator worden gebruikt voor het testen van versterkers met het belangrijke voordeel, dat spanningen met geijkte waarden tussen 80 mV en 8 Volt en een frequentiestandaard van 1000 Hz aanwezig zijn.

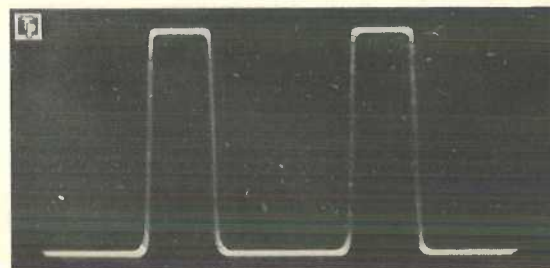


Fig. 2 Blokvorm van de ijker met OC76.

## Veerecho

Vervolg van pag. 50

mate van nagalm worden geregeld. Door ook in de uitgang van de versterker (anodekring EF 86) een potentiometer te plaatsen, kan een

variabele uitsterftijd worden ingesteld.

Staat namelijk Pr op maximaal, dan zal de „gever” sterk worden „gemoduleerd”. P2 moet dan gedeeltelijk worden dichtgedraaid om een niet te groot nagalmpercentage te krijgen.

Daar bij deze instelling de veer sterk wordt aangestoten, zal de uittriltijd lang zijn.

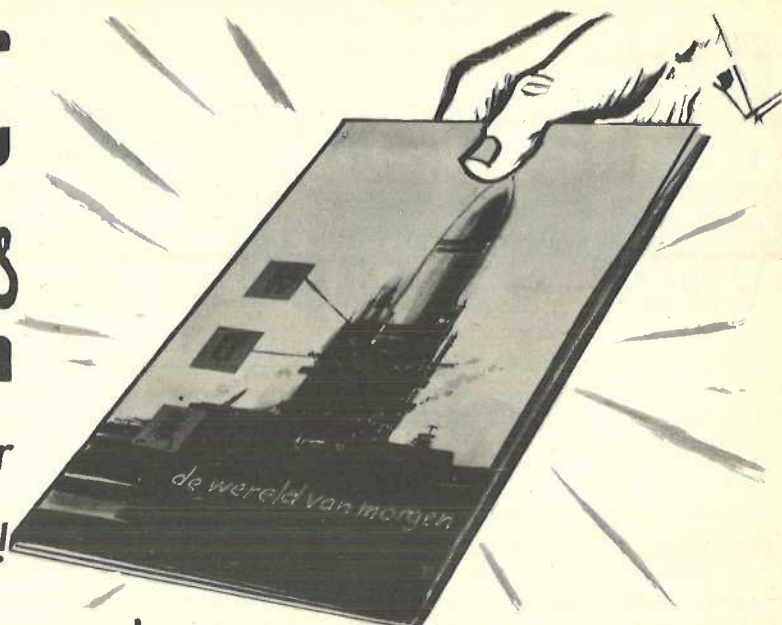
Om een korte uitsterftijd te bereiken wordt Pr half dichtgedraaid, waardoor de veer maar zwak wordt aangestoten en snel uittrilt. P2 zal dan – praktisch geheel opgedraaid staan om voldoende sterke nagalm te verkrijgen.

*Bouwtekening van de versterker.*

# Hier wilt u alles van weten

Deze boeiende folder

**GRATIS** voor ú!



Vraag die folder meteen aan .... en lees over een geheel nieuw systeem om stap voor stap de basis van de elektronica snel en volledig onder de knie te krijgen. Onmisbaar voor uw toekomst. Onontbeerlijk voor uw hobby. De wereld wordt beheerst door elektronica! Deze cursus is thans vrijgegeven door de Amerikaanse Marine en nu in het Nederlands verkrijgbaar! Ideaal voor iedereen, ongeacht zijn schoolpositie.

ding. Geen wiskunde-kennis nodig!

Bestel die weergaloos interessante cursus 'Basis Elektronica' ineens .... of vraag die folder aan!

Basis Elektronica - 8 boeken, bestaande uit 6 delen theorie en 2 delen experimenten, meer dan 1000 illustraties, over de 1000 pagina's. 40 ingenieurs, paedagogen en technici stelden deze cursus samen, die miljoenen dollars kostte. Thans voor ú!



De complete cursus kost f **71.20** ... met f **3.20** voordeel, als u nu voor alle 8 delen intekent en vooruit betaalt. U ontvangt dan omgaand een pakket inhoudende de 2 reeds verschenen theorie-delen en deel 1 Experimenten. De overige delen ontvangt u direct na verschijnen, waarbij het laatste deel medio 1962 in uw bezit zal zijn.

U kunt ook per deel betalen, dan ontvangt u omgaand de 3 verschenen boeken voor f **25.-** (voordeel f **1.70**!) en de volgende delen direct na verschijnen à f 8.90.

## B O N

- Ik teken in op de complete cursus 'Basis Elektronica', bestaande uit 8 delen. Ik betaal vooruit slechts f 68.- per giro nr. 517917 / per postwissel / bij ontvangst van de boeken\*
- Ik teken in op de complete cursus 'Basis Elektronica', bestaande uit 8 delen. Ik betaal slechts f 25.- bij ontvangst van de eerste 3 delen.
- Zend mij de boeiende folder 'De wereld van morgen' gratis en zonder verplichting toe.  
\* doorhalen wat niet gewenst

Naam .....

Adres .....

Plaats .....

Verzend bon in open envelop, waarop postzegel van 4 ct, aan N.V. Nederlandse Bedrijven der Koninklijke Boekhandel en Drukkerij G. Kolff & Co., Den Brielstraat 8-10, Amsterdam-w.

U kunt ook per briefkaart bestellen.

kant op het glas gelegd. De smalle kant van de ring wordt geschuurd met schuurpapier en voorzien van een dun laagje snelfix.

Als dit bijna droog is, wordt de ring op de folie gelegd. Ring met folie omkeren en met de vingers glad spannen, zodat ook de gaten zichtbaar worden door het folie heen. Na 8-12 uur drogen is het mogelijk ring plus folie op te spannen, nadat eerst nog met de stofzuiger eventuele stofresten zijn verwijderd.

Bij het opspannen is het beter geen schroevendraaier te gebruiken. Eerst worden met een geslepen luciferhoutje de gaatjes door het folie gestoken en dan worden met de vingers de schroefjes zover ingedraaid tot de folie zo strak staat als een trommelvel. Desgewenst kunnen de boutjes dan een  $\frac{1}{8}$  slag terug worden gedraaid (ter verbetering van het laag). Het spannen van de folie is een kwestie van feeling en als men

*Microfoonkapsel met pertinaxring, waarop de folie van speciale samenstelling en dikte wordt aangebracht. Let op de perfecte afwerking. Straks zal de folie op zeer geringe afstand van de gaatjes plaat gespannen liggen, als de ring door de boutjes wordt neergedrukt. Let erop, dat vooral geen krassen op de gaatjesplaat en het folie worden gemaakt, want de afstand tussen beide condensatordelen is zo klein, dat de opstaande kanten van een kras voldoende kunnen zijn om kortsluiting te veroorzaken.*



zich er niet geheel zeker van voelt, is het altijd mogelijk eenmaal proef te werken met een velletje folie. Dat kost de kop niet en lukt het direct, dan is er nog altijd een velletje als reserve voor eventuele reparatie.

De vervoerbaarheid van de microfoon kan nog worden verhoogd door het toepassen van een transistor-voorver-

sterker met een emittervolger. De noodzakelijke spanning van 65 Volt kan dan worden verkregen uit drie flitsbatterijen van  $22\frac{1}{2}$  Volt. Wij zullen waarschijnlijk hierop nog terugkomen in onze rubriek **1001 TP ideeën**.

Voor het overige verwijzen wij voor het elektronische deel naar de schema's en de bouwtekening, die gedetailleerd genoeg zijn om een solide bouw te verzekeren.

Hierin zijn enkele onderdelen belangrijk en wel  $C_x$ , de condensator die in serie staat met de microfoon. Deze  $C_x$  moet van hoge kwaliteit b.v. keramiek of mica zijn en de waarde mag iets onder 1000 pf liggen.

Heeft men enige tijd met de microfoon gewerkt en wil men de gevoeligheid nog opvoeren, dan kan  $R_x$  in het schema van de voeding, die nu 560 kOhm is, verhoogd worden tot 0,68 of zelfs 0,82 megOhm.

De spanning over de microfoon, met name over de condensator van 0,1 naar aarde, gemeten met een BVM, mag echter niet meer dan 85 volt bedragen.

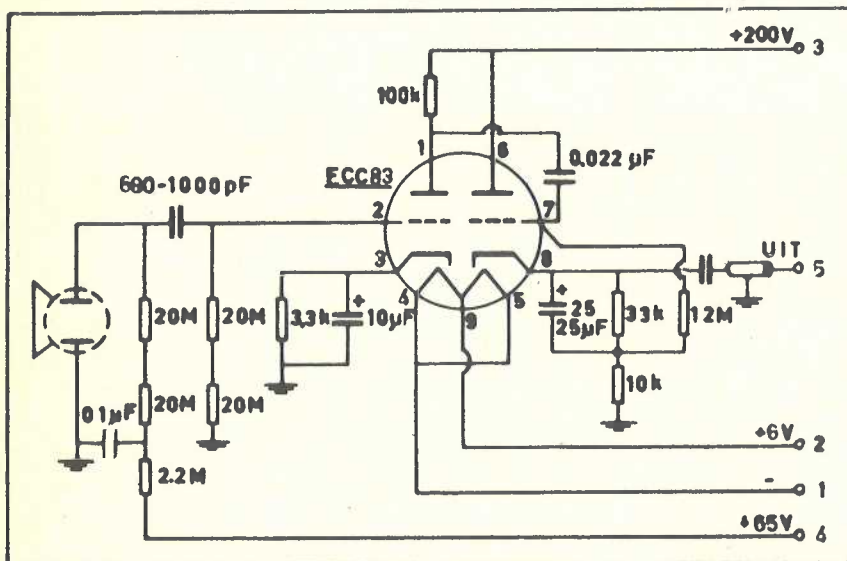


Fig. 1 Schema van de microfoonversterker

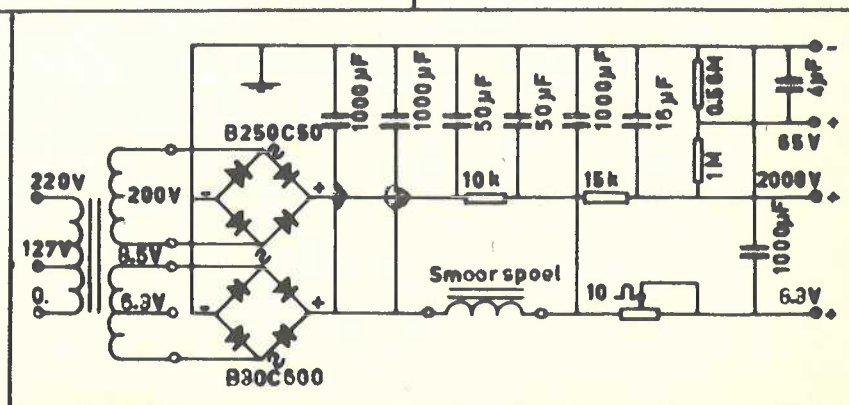


Fig. 2 Schema van de voeding

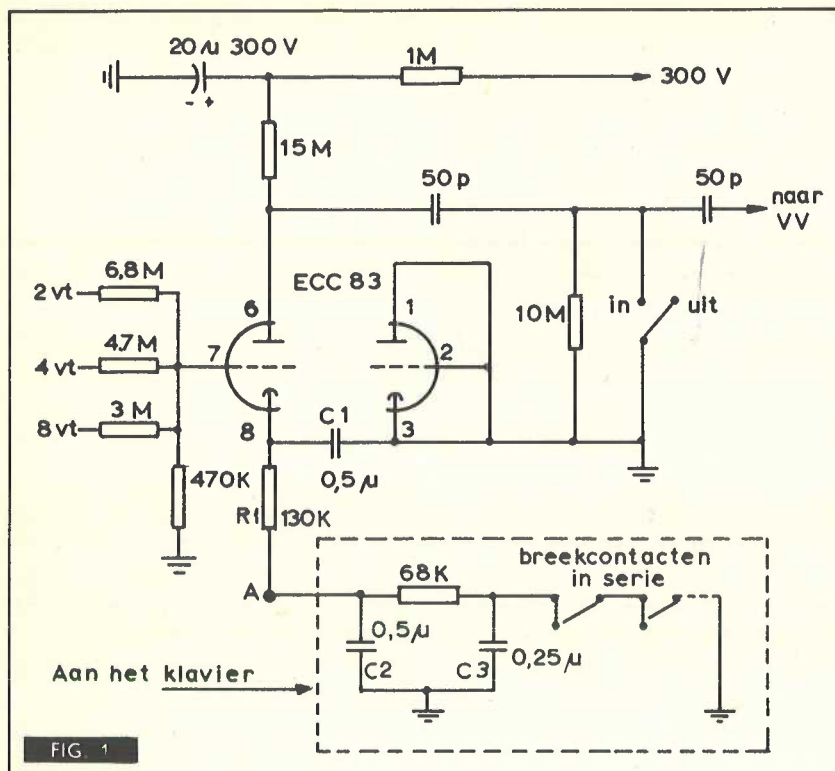


Fig. 1 Schema van de percussie-unit.

Carillon-, gitaar- en pianoklanken verschillen in grote mate van die van het elektronische orgel, omdat de laatste een constante toon levert en de percussie instrumenten op het moment van aanslag zeer sterk zijn, maar daarna snel in geluidsstrekte afnemen. Toch zijn deze klanken op een elektronisch orgel na te bootsen, omdat we in de electronica de condensator kennen.

Een geladen condensator zal over een weerstand leeglopen en wel in een tempo (eerst snel en dan steeds langzamer), dat veel overeenkomst vertoont met de toon-opbouw, of liever toonafbraak, van de percussieklanken.

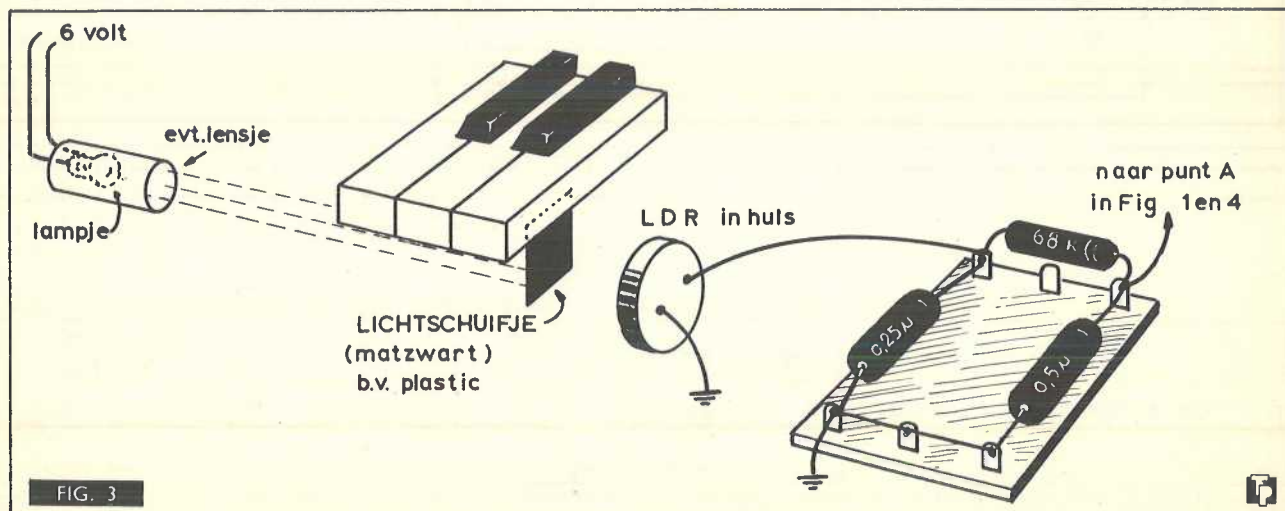
Indien we dus de in de condensator aanwezige energie op een versterkerbuis aansluiten zal deze versterken tot de condensator leeg is.

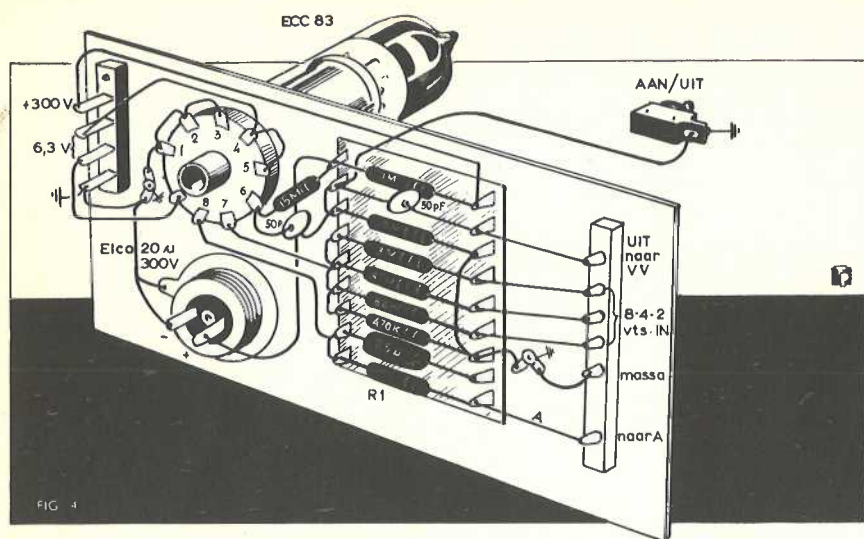
De uitstertijd zal natuurlijk afhankelijk zijn van de hoeveelheid energie (grote capaciteit) en de weerstand, waardoor de energie naar de versterker wordt gevoerd.

In de schakeling, van figuur 1 is de voorraad-energie opgeslagen in C1, C2



*Fig. 3 Aan elke toets is een lichtsluis aangebracht, die de lichtstraal onderbreekt, hetgeen overeenkomt met een breekcontact.*





en  $C_3$ , terwijl de weerstand gevormd wordt door  $R_1$  en  $R_2$ .

Als een der kontakten wordt geopend zal de kathode van de versterker van aarde (dus van de negatieve kant van de voeding) worden losgemaakt en zal de versterker nog slechts tijdelijk werken op de voorraadenergie.

Door  $C_1$  te vergroten tot  $1\mu F$  kan de uitsterftijd desgewenst worden verlengd, hetgeen eventueel te realiseren is met een keuzeschakelaar. Het schema is voor het overige niet zo vreemd en het enige probleem zal dan ook zijn hoe het toetskontakt moet worden uitgevoerd. Natuurlijk zal men het eerst denken aan resterende kontaktdraadjes of -veertjes van het toetsenpakket. In dat geval moeten de draadjes geïsoleerd van elkaar zijn, terwijl ook het kontakt zelfstandig, dus zonder aarding, moet zijn. In dat geval worden alle kontakten met elkaar in serie geschakeld. Meestal zal deze methode echter niet praktisch uitvoerbaar zijn.

Een zeer aantrekkelijke oplossing is dan ook die via een lichtbron aan de ene zijde van het klavier en een LDR (lichtgevoelige) weerstand aan de andere zijde. Aan elke toets is een plaatje bevestigd, dat als lichtsluis fungeert. Telkenmale als een toets wordt ingedrukt zal de lichtstraal worden onderbroken; daardoor verandert de weerstand van de LDR plotseling van enige honderden ohms, in de schakeling nagenoeg een kortsluiting, tot enige megohms.

Weliswaar zal de buis dan nog enigermate geleiden, maar zo weinig, dat dit bij het bespelen geen hinder geeft.

Het resultaat zal beter zijn, naarmate het licht meer gebundeld is en de LDR zo goed afgeschermd, dat deze alleen door de lichtbron kan worden gezien. Het lichschuifje zal zo mogelijk matzwart zijn en een afmeting hebben van  $2 \times 2$  cm of  $3 \times 3$  cm.

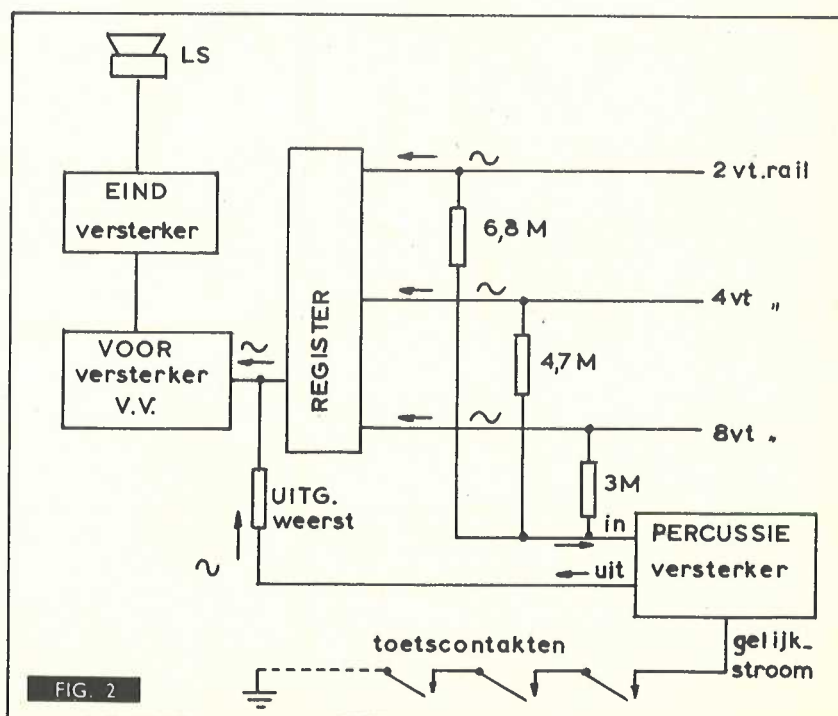
De lichtbron is aangebracht in een buisje en kan met een lensje gebundeld licht afgeven. Ook de LDR is in een (zwart) buisje geplaatst. De lichtstraal zal op het juiste moment moeten worden onderbroken, omdat als eerst de straal wordt gebroken en pas dan de toon wordt gemaakt, een belangrijk energie-verlies (de aanslag) optreedt.  $C_{123}$  zijn dan immers al gedeeltelijk leeggelopen.

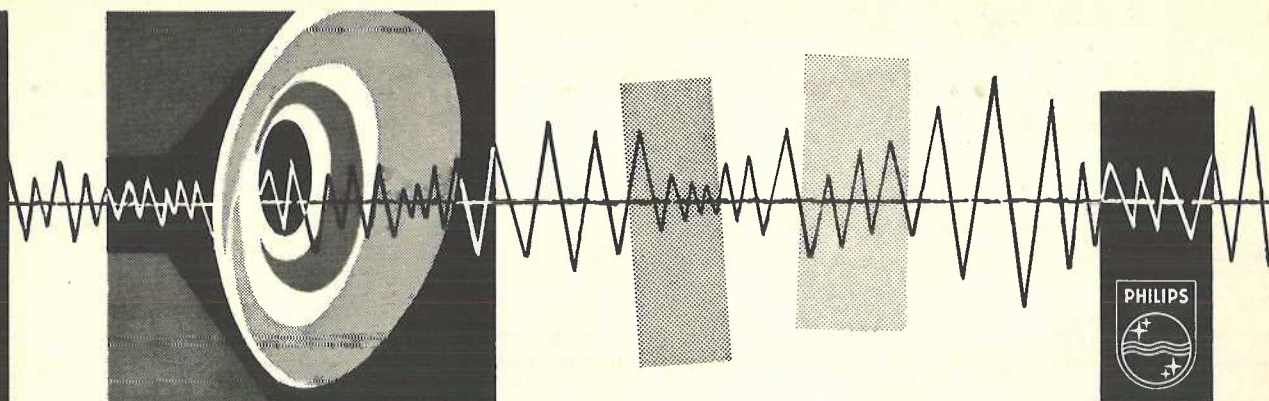
Tot slot kan nog worden opgemerkt, dat de percussie niet continu is en dat na het aanslaan van een toon of een accoord de toetsen eerst moeten worden losgelaten voor de volgende aanslag.

Met het in het orgel aanwezige register kan via de percussie een groot aantal nieuwe mogelijkheden aan de toch reeds grote klankrijkdom van het instrument worden toegevoegd.

In figuur 2 is aangegeven hoe de percussie-unit in het orgel moet worden geschakeld, terwijl in figuur 3 de werking van de toets-sluis is duidelijk gemaakt.

Fig. 2 De percussie-unit wordt als het ware om het register gebouwd.

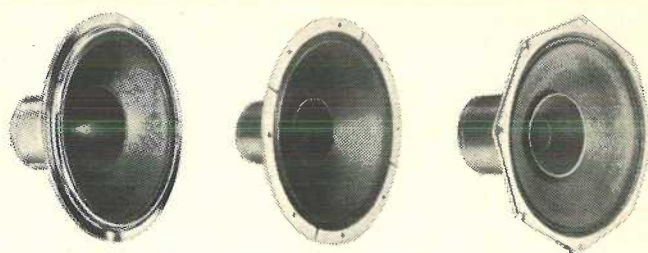




# geluids- perfectie... **PHILIPS** luid- sprekers

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

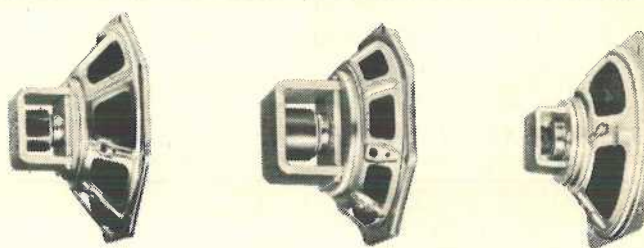
Vraag (per briefkaart) gratis toezending van het boekje „Philips luidsprekers en uitgangstransformatoren” aan: Philips Nederland n.v., afd. Publiciteit, Eindhoven.



## KROONSERIE

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

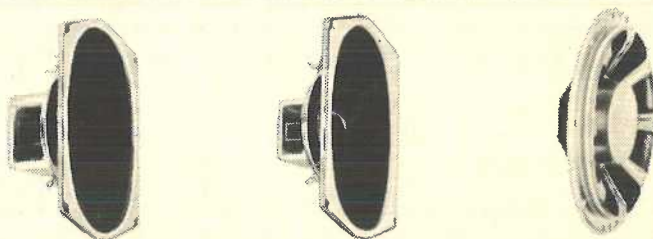
Vanaf  
**36.-**



## STANDAARDSERIE

Gunstige eigenschappen; lage prijzen. Gelijkmatic verlopende frequentiekenarakteristieken. Ook voor waergave van hoge tonen.

Vanaf  
**6.25**



## SPECIALE LUIDSPREKERS

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

Vanaf  
**12.-**

## Horizontaal

- 1 bepaald filter
- 9 voorzetset
- 10 ruimte, sfeer
- 12 sponning (afk.)
- 14 voegwoord
- 15 familielid
- 16 Oscillator (afk.)
- 18 draadgewonden eenheid
- 22 edelgas
- 24 45-toerenplaat
- 25 familielid
- 27 drie-electrodenbuis
- 30 wet (Eng.)
- 32 Nederduits (afk.)
- 33 Oude testament
- 35 symbool germanium

- 36 goede geluidswaergave
- 39 zekering
- 42 soort geluidswaergave
- 43 televisie
- 44 vraagstuk (afk.)
- 45 symbool titaan
- 46 optica (afk.)
- 48 lichtweerstand
- 49 bijwoord
- 50 trillen
- 51 emitterstroom
- 52 voorzetset
- 53 station in Amsterdam

- 54 ongeveer
- 55 ruimte waarin krachten werkzaam
- 57 symbool radium
- 58 omgek. afk techn. commissie
- 59 eerste electronische toepassing
- 64 heldere, duidelijke
- 66 elementair deeltje
- 68 in loco (afk.)
- 69 radiovereniging
- 71 weg met bomen
- 74 symbool lithium
- 75 negatieve temp. coëfficiënt
- 77 corps diplomatique
- 78 slag (auto)
- 80 robijnversterker
- 82 periodieke beweging
- 84 soortelijk gewicht
- 85 systeem om woorden in andere woorden te transformeren
- 86 (radio) buis
- 87 apparaat (om te meten)

# K R U S W O R D ELECTRONICA

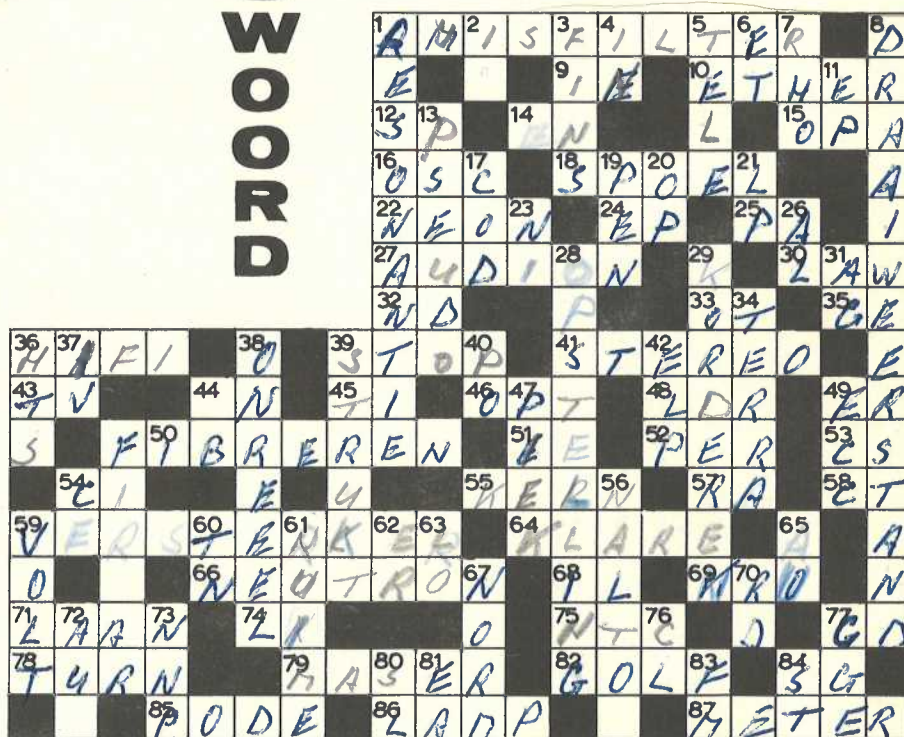
door J Koster

## Verticaal

- 1 verschijnsel van meetrillen
- 2 kathodestroom
- 3 tot Finland behorende
- 4 voorzetset
- 5 ver (voorvoegsel)
- 6 etage (afk.)
- 7 Griekse letter R
- 8 potentiometer
- 11 zie 24 Hor
- 13 echtschijnende
- 17 coderen (afk.)
- 19 stift
- 20 voorzetset
- 21 langspeelplaat
- 23 symbool nikkel
- 26 reeds
- 28 plaatsindeling
- 29 wringen van een draad
- 31 symbool zilver
- 34 aarde
- 36 techn. school
- 37 stroom × spanning (symbolen)
- 38 onwerkelijk
- 39 structuur (afk.)
- 40 per omgaande
- 42 ivoor
- 44 basis-spanning (transistor)
- 47 uitschieter in graf. voorstelling
- 49 dubbeltriode
- 50 regelbare weerstand

- 54 symbool cerium
- 56 scheikundige (die met symbolen experimenteerde)
- 59 spanningseenheid
- 60 ten name
- 61 grote (bv. nw.)
- 62 bijwoord
- 63 uitgangswaerstand
- 65 Gemeent. Univ. v. Amsterdam

- 67 maatstaf
- 70 radon (symbool)
- 73 als 75 H.
- 76 symbool chloor
- 77 compagnie générale d'électricité
- 80 seinlamp (afk.)
- 81 en andere (afk.)
- 83 modulatiesysteem (afk.)
- 84 verzoek om stilte





*Tropydur*

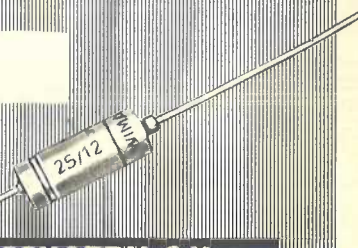
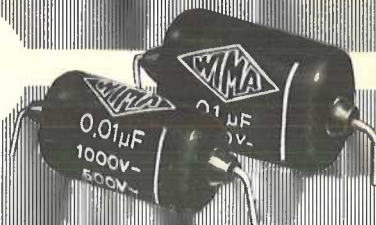
DOOPWIKKEL  
PAPIERCONDENSATOREN

*tropyfol M*

OPGEDAMPTE  
ZELFHERSTELLENDEN  
POLYESTERCONDENSATOREN

*Printilyt*

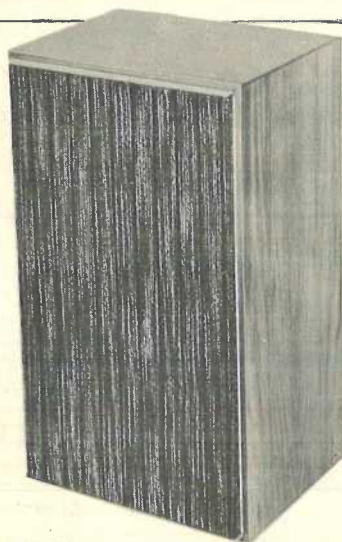
MINIATUUR  
ELECTROLYT CONDENSATOREN



**PIETER STAPEL'S HANDELMAATSCHAPPIJ C.V.**

weteringschans 207 amsterdam-c.

telefoon 020 - 241350 - 3 lijnen -



35 - 18 000 Hz

f 545.-

uitgebreide inlichtingen bij

**AudiTrade**

SINGEL 160 AMSTERDAM TELEFOON 245612

## NIEUWE VINDING basis voor **absolute weergave**

Door de conus te vervaardigen uit hard schuimplastic (als verpakkingsschuim), beplakt aluminiumfolie heeft LEAK de mogelijkheid geschapen voor een absolute weergave (weergave, waarbij de vervorming onder de gehoorgrens ligt). De conus van deze

### SANDWICH SPEAKER

is 1 cm dik en is 3000x zo stijf als een papieren conus, doch heeft hetzelfde gewicht. Deze luidspreker, geplaatst in een kleine akoestische box biedt de volgende voordelen:  
**Akoestisch:** bijzonder mooie weergave zowel in het laag als in het hoog door zeer lage IM-vervorming (praktisch niet meetbaar).

**Architektonisch:** fraaie kleine behuizing passend in elk interieur door keuze uit verschillende houtsoorten; is gemakkelijk te plaatsen in de huiskamer, zelfs bij dubbele uitvoering voor stereofonische weergave.

**Elektrisch:** eenvoudige aansluiting door enkelvoudige kabeling, zonder extra aansluiting voor lichtnet of cross-over.

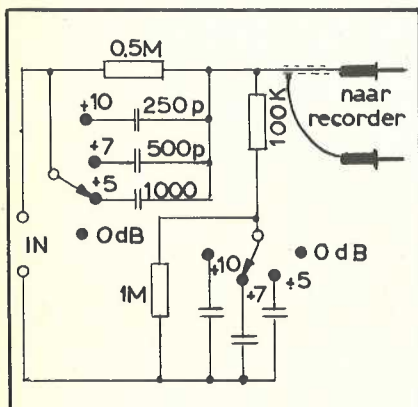
**Technisch:** Door de toepassing der volmaakt stijve conus is de karakteristiek van de luidspreker in tegenstelling tot die van alle oudere principes niet alleen recht, maar ook geheel glad (zonder pieken) van 30—20.000 Herz.

**Prijs:** f 545,- geheel compleet, gereed voor directe aansluiting op elke kwaliteitsversterker (impedantie 16  $\Omega$ ).

# 1001 ideeën

## Regel hoog en laag tijdens opname

De toonregelingen van de meeste bandrecorders functioneren alleen wanneer de recorder op weergave staat. Nu is daar niets op tegen, maar het kan in sommige gevallen aanbeveling verdienen het hoog of het laag wat extra op te halen. Vandaar dit simpele schemaatje van een onafhankelijk werkende ophaalregeling, die eenvoudigweg tussen opnamebron (gramfoon e.d.) en



ingang van de recorder geschakeld kan worden. De schakeling is niet kritisch. Houd wel de leidingen kort en gebruik afgeschermd draad. De beide schakelaars en de ingangsplug kunnen het best in een klein, afgeschermd doosje (sigarenblikje bijv.) worden ondergebracht.

De werking van het toonregelingetje is het best te be-luisteren door een proefopname met de diverse standen van beide schakelaars te maken, de band weer terug te draaien en daarna het weergegeven geluid te vergelijken met het oorspronkelijke.

## OPLOSSING

uit het  
vorige  
nummer

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 1 | 4 | 6 |   | 2 | 5 | 4 | 1 |
| 1 |   | 7 | 9 |   | 2 | 0 |   | 0 |
| 2 | 7 |   | 2 | 5 | 0 |   | 6 | 8 |
| 5 | 0 | 4 |   | 9 |   | 8 | 7 | 8 |
|   |   | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 |   |   |
| 1 | 2 | 0 |   | 4 |   | 7 | 6 | 5 |
| 6 | 2 |   | 9 | 9 | 9 |   | 0 | 0 |
| 8 |   | 1 | 5 |   | 3 | 3 |   | 0 |
| 1 | 9 | 0 | 7 |   | 6 | 0 | 8 | 0 |

# luidsprekers

## WEMAN

breed frequentiegebied  
grote gevoeligheid  
briljante geluidsweergave  
meer dan **85** typen  
en ..... zeer lage prijs

voor klankzuil en  
klankscherm

## ELECTRONIC IMPORT

VELP - Kerkstraat 13 - Tel. 08302 - 39 22

uit voorraad leverbaar

elke halfgeleider wordt voor  
aflevering getest

**SILICIUM DIODES:** sperspanningen tot 1500 Volt.

**STUURBARE DIODES:** 1-3-5-10-25-50 Amp.

**ZENER DIODES:** voorspanningen van 2-200 Volt.  
vermogens van 0.25 tot 150 Watt.

**POLYDIODES:** tweeling, drieling en vijfingdiodes,  
in miniatuur-uitvoering.

**COMPUTER-DIODES:** schakeltijd tot nanoseconde

**COMPLEMENTAIRE (NPN-PNP)**

**SILICIUM-TRANSISTORS:** met hoge stroomversterking en lage prijs.

**POWER-MESA-TRANSISTORS:** tot 100 Ampere  
1000/50 MHz.

**LF-TRANSISTORS:** met versterkingsfactor 500 tot  
3 MHz.

**SILICIUM-TRANSISTORS:** versterkingsfactor tot  
100.000 miniatuur-uitvoering.

 **n. v. diode**  
laboratorium voor electronentechniek  
Emmastraat 36a - Hilversum - Tel. K 2950-14121



**constante  
kwaliteit**

**ELEKTRONENBUIZEN  
HALFGELEIDERS**

*duurzaam • betrouwbaar • goede service • doelmatige verpakking*

**Radoma** nv  Amsterdam - Tel. 220101

## SNOERLOZE MICROFOON

Met behulp van een frequentie gemoduleerd zendertje, waarvan de modulatie wordt verzorgd door een dynamische microfoon, wordt het mogelijk zonder snoer geluiden op te nemen. De straling geschiedt natuurlijk slechts over korte afstand.

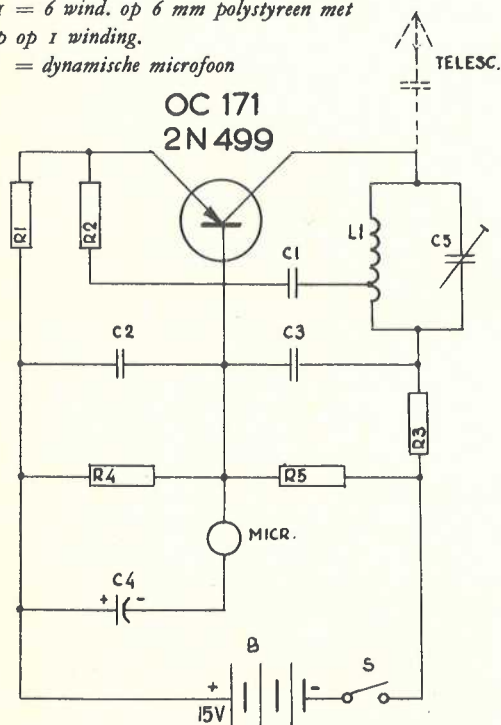
De spoel moet worden gewikkeld op een spoellichaam

$R_1 = 300-400 \text{ } \Omega$      $C_1 = 15 \text{ pF}$   
 $R_2 = 240 \text{ } \Omega$      $C_2 = 1 \text{ nF}$   
 $R_3 = 1500 \text{ } \Omega$      $C_3 = 1 \text{ nF}$   
 $R_4 = 2400 \text{ } \Omega$      $C_4 = 20 \mu\text{F} - 15 \text{ V}$   
 $R_5 = 12 \text{ k}$      $C_5 = 0.8-12 \text{ pF}$

buistrimmer

$L_1 = 6 \text{ wind. op } 6 \text{ mm polystyreen met tap op } 1 \text{ winding.}$

$M = \text{dynamische microfoon}$



van zeer hoge kwaliteit, zoals polystyreen of keramisch materiaal.

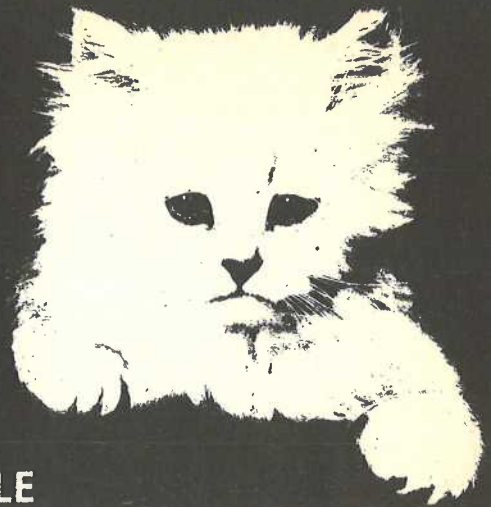
De diameter van het spoellichaam is 6 mm, waarop dan 6 windingen worden gelegd, met een aftakking op één hele winding.

Bij de Radio Controle Dienst der PTT te Den Haag kan een machtiging worden aangevraagd om de microfoon in de industriële band te gebruiken.

## NETBROM

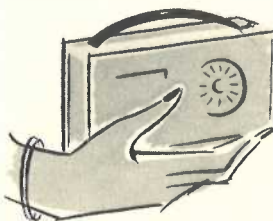
In gevallen van hardnekkige netbrom kan een extra capaciteit van 10 microFarad parallel over de afvlakcondensator uitkomst brengen. Let wel op de juiste polariteit, dus min (meestal zwarte draad) aan aarde.

'N  
GOED  
GELUID  
VOOR  
UW  
PORTABLE



RADIO!

De nieuwe Witte Kat transistor-batterij no 45 haalt alles uit uw portable wat er in zit. Maximale houdbaarheid. Minimale kosten: slechts 1 ct per speeluur!



Uw portable kan er 'binnen' niet buiten!  
Vraag inlichtingen bij uw handelaar.

DE WITTE KAT

Batterijenfabriek Herberhold N.V. Utrecht



TUNG-SOL

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

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

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

GERMANIUM DYNAQUAD

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

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

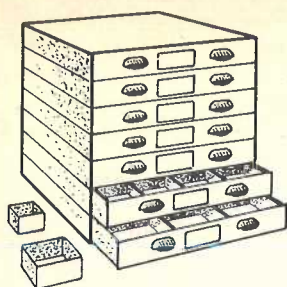
\* Vele typen uit voorraad of fabrieksvoorraad leverbaar.

\* Documentatie op aanvraag.



ALOPEX

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



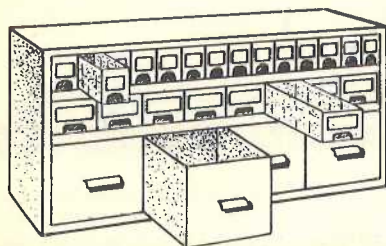
*kubus* kasten

38 x 38 x 38 cm

met uitneembare bakjes  
in diverse afmetingen

stapelbare stalen

*flat* kasten

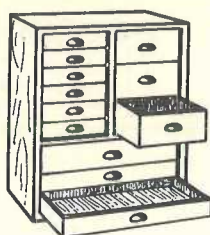


84 x 39 x 31 cm

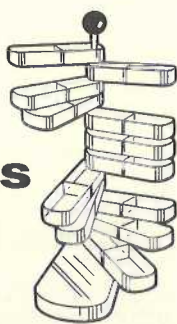
met stalen en  
plexi-schuifladen

*super* kasten

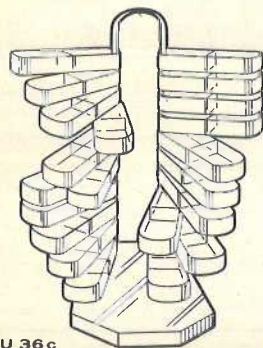
leverbaar met 2 tot 24  
laden  
in diverse afmetingen



*plastic*  
standaards



U 36 b



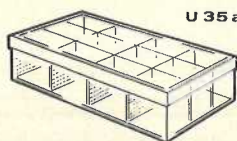
U 36 c

en

*plastic*  
voorraaddozen



U 39 a



U 35 a

voor diverse doeleinden

**BREMA**

VALERIUSSTR. 114 AMSTERDAM

TELEFOON 020 - 720752

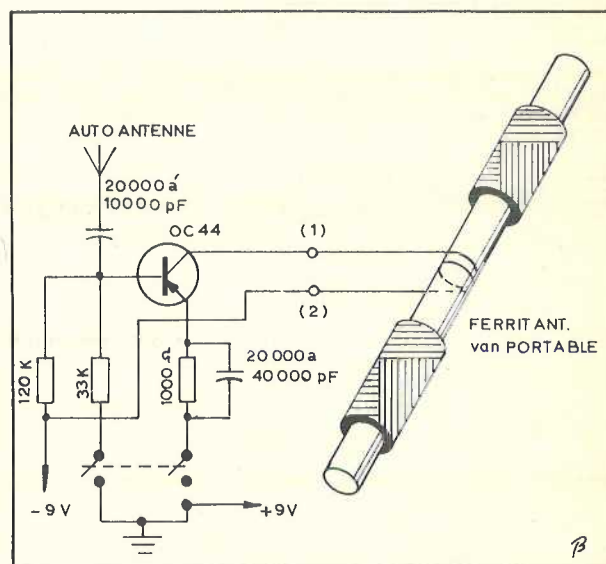
## Converter voor transistorontvanger

Een transistor-ontvanger zal niet in alle omstandigheden zo werken, als de fabrikant wel aangeeft. Dit geldt o.a. in een auto.

Voor hen, die geen speciale auto-portable hebben, kan bovenstaande schakeling veel nut opleveren.

Er is hier sprake van een niet afgestemde hoogfrequentversterker, die met behulp van een spoeltje van 20 windingen emaliedraad 0,5 mm aan de ontvanger is gekoppeld.

De enige ingreep in de kostbare transistorontvanger is dus dat men deze 20 windingen om de ferrietstaaf moet



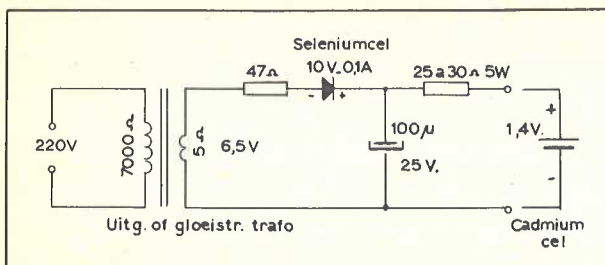
zien te krijgen, zonder daarbij de andere spoelen te beschadigen en de uiteinden van deze koppelspoel te verbinden met op het kastje aangebrachte pluggen.

De antenne van de auto moet geïsoleerd zijn, terwijl de „aarde” van het voorzetapparaat moet worden verbonden met het chassis.

## Gelijkrichter voor cadmiumcellen

Tegenwoordig wordt er nog wel eens gebruik gemaakt van zg. cadmiumcellen, dat zijn batterijcellen, die steeds weer kunnen worden opgeladen. Hoewel dit batterijtype vrij duur is, is hij toch zeer aantrekkelijk: de levensduur is praktisch onbeperkt en hij kan zowel in geladen als in ontladen toestand rustig worden weggelegd, zonder dat er naar hoeft te worden omgekeken. Naar zuur-gehalte hoeft niet te worden omgekeken, omdat er geen zuur is.

De spanning van zo'n cel bedraagt 1,25 Volt. Met een zeer eenvoudig gelijkrichtapparaatje is de cel bij te laden. Via een uitgangstraftje van 7000 op 5 Ohm, die met de hoogohmige kant op het lichtnet wordt aangesloten, krijgen we een spanning van ongeveer



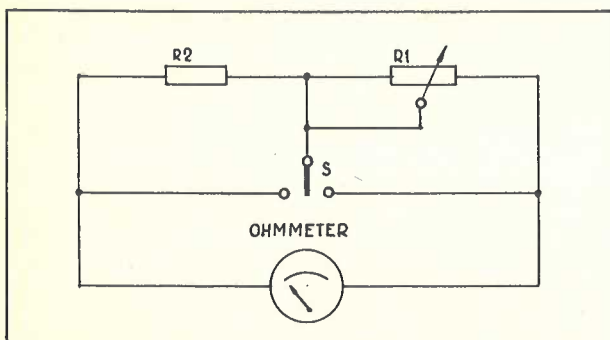
6,5 Volt. Deze spanning wordt gelijkgericht en via een weerstand van 25 à 30 Ohm naar de te laden cel gevoerd. De aangelegde spanning moet dan ongeveer 1,4 Volt zijn, hetgeen met een eenvoudige voltmeter te controleren is. Met de weerstand van 25 à 30 Ohm is de spanning nauwkeurig in te stellen. Een laadtijd van ongeveer 12 uur is voldoende.

## EVEN LASSEN

Het komt vaak voor, dat slechts één laspunt moet worden gemaakt, terwijl de soldeerbout koud is. Als men geen soldeerrevolver heeft, duurt het wachten lang en het stroomverbruik is vooral in de opwarmtijd nogal groot, zodat het een duur lasje kan worden. Neem dan een klein stukje harsoldeer en buig dit om het laspunt. Een lucifervlammetje geeft voldoende hitte om het tin te doen smelten en een noodlas te maken.

## Potentiometer iken

Volgens de schakeling in bijgaande figuur is het mogelijk op eenvoudige wijze een potentiometer precies te iken. De schakelaar S sluit eerst de potmeter kort; men leest op de Ohmmeter de waarde van R2 af; door nu S om te schakelen, waardoor R2 wordt kortgesloten, kan men de potmeter op dezelfde waarde als R2 instellen. S wordt nu in de middenstand gebracht, geen van



beide weerstanden is nu kortgesloten, zodat R1 en R2 samen worden gemeten, ofwel tweemaal de waarde van R2.

Door R2 weer kort te sluiten wordt de nieuwe waarde

**wees overcritisch . . .**



**bij het kiezen**

**van uw luidsprekers**

Uw hi-fi installatie verdient beter dan door ontoereikende luidsprekers eenvoudigweg bedorven te worden!

Alleen het beste is goed genoeg!

Kies Goodmans en wees verzekerd van een weergave, die tot in alle finesses uw hi-fi installatie tot zijn recht doet komen.

|                                                    |         |
|----------------------------------------------------|---------|
| Axiom 110 — 25 cm 10 watt                          |         |
| 40—15000 Hz . . . . .                              | f 59,—  |
| Axiom 112 — 25 cm 12 watt                          |         |
| 40—15000 Hz . . . . .                              | - 99,—  |
| Axiom 300 — 30 cm 15 watt                          |         |
| 30—16000 Hz . . . . .                              | - 169,— |
| Axiom 350 — 30 cm 20 watt                          |         |
| 30—16000 Hz . . . . .                              | - 212,— |
| Axiom 400 — 30 cm 20 watt                          |         |
| 30—16000 Hz . . . . .                              | - 283,— |
| Tri-Axiom 208 drievoudig 20 cm                     |         |
| 40—20000 Hz 10 watt . . . . .                      | - 159,— |
| Tri-Axiom 212 drievoudig 30 cm                     |         |
| 30—20000 Hz 15 watt . . . . .                      | - 225,— |
| (Spreekspoelimpedantie voor alle modellen 15 ohm)  |         |
| (Spreekspoelimpedantie voor alle modellen 15 ohm). |         |

# Goodmans

IMPORT:

**REMA ELECTRONICS**

Amsterdam-Z. - Bronckhorststraat 14 - Tel. 020—73 48 48



MAGNETOON

# Antwoord op bandvragen 6

In de afgelopen maanden hebben wij puntsgewijs een aantal karakteristieken van het Agfa geluidsband behandeld. Deze annonce geeft nu een korte samenvatting van de serie „Antwoord op bandvragen”.

## 1. Waarom is voorgerekt polyester de basis?

Deze dragerfolie is volkomen bestand tegen de spanningen en temperaturen die het band in de recorder ondergaat. Polyester kan tegen alle chemische reinigingsmiddelen. Polyester is soe-

pel en voegt zich dus feilloos naar de magneetkoppen. Door het voor te rekken in de lengte én in de breedte kreeg het de scheur- en vervormingsvastheid van staal!

## 2. Waarom brengt Agfa alleen lang- en dubbelspeelband?

Door het in gebruik nemen van het dunne en sterke voorgerekte polyester is het dikke standaardband overbodig geworden. Het PE 31 langspeelband en het PE 41 dubbelspeelband zijn praktischer dan dikkere banden.

## 3. Waarom is Agfa Magnetoomband volmaakt glad?

Agfa is al tientallen jaren specialist in het aanbrengen van gevoelige lagen. De chemische oppervlak-veredeling is dan ook een typisch Agfa-procédé. Het geeft de magnetische emulsie een unieke gladheid, wat natuurlijk voorwaarde is voor een zuivere geluidsweergave. Extra belangrijk voor 4-spoors recorders.

## 4. Waarom gebruikt Agfa Polyadditionslak?

Deze lak is even soepel en temperatuurvast als de unieke polyester dragerfolie. Het kan ook optimale hoeveelheden ijzeroxyde opnemen. De slijpvastheid is zo groot, dat er na 1 miljoen maal afspelen nog geen nadelige slijtage is ontstaan. De lak is eveneens ongevoelig voor vocht, benzine, aceton, alcohol e.d.

## 5. Wat is het nut van speciale ijzeroxydes?

Deze in de Agfa-laboratoria vervaardigde ijzeroxydes laten zich in grote hoeveelheden op de band aanbrengen, zodat Agfa Magneton een groot „geluidsopnemend” vermogen heeft. Door deze eigenschappen verdraagt Agfaband zéér sterke volume-wisselingen. Dus geen vervorming bij overmodulatie en een zuivere weergave bij alle snelheden. Bovendien verhindert de antistatische emulsie-opbouw de stofaantrekking en de z.g. „akoestische onderbrekingen”.



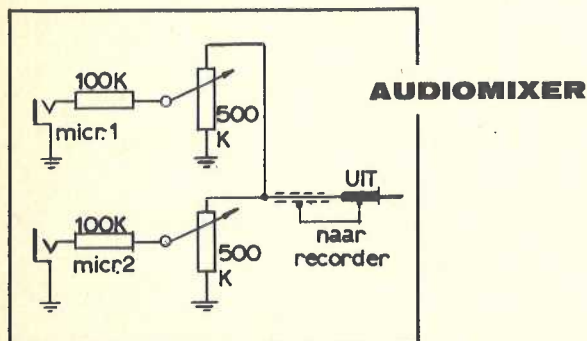
|                |  |                                                                  |
|----------------|--|------------------------------------------------------------------|
| PE GELUIDSBAND |  | <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">magneton</span> |
| POLYESTER      |  |                                                                  |
| VOORGEREKT     |  |                                                                  |

de geluidsband met **studiozuiver** geluid.

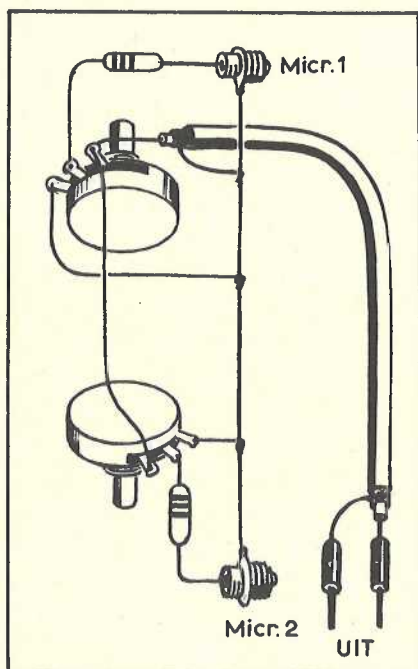
Verkrijgbaar: **PE 31 LANGSPEELBAND - PE 41 DUBBELSPEELBAND - PE 31 S SIGNEERBAND**

op  $R_1$  ingedraaid en natuurlijk op de schaal aangekend.

Deze werkmethode gaat door, totdat  $R_1$  geheel is door-gewerkt. Als men een waarde voor  $R_2$  neemt, die een tiende deel is van die van  $R_1$ , zal de schaalverdeling decimaal zijn. De precisie wordt verhoogd als de waarde van  $R_2$  zeer klein is t.o.v. die van  $R_1$ .



Zie, het schakelingetje is maar heel simpel, en toch wordt het weinig toegepast. Het gaat hier om een handig geluidsmixertje voor de bandrecorder. Meestal heeft



een (handels) recorder slechts één ingang voor de microfoon en één ingang voor de pickup of radio. Wanneer we in een apart, klein doosje een tweekanaals mixertje maken, kunnen we tegelijkertijd twee microfoons of twee pick-ups aansluiten, die we dan onafhankelijk van elkaar in sterkte kunnen regelen. Neem een aluminium of blikken doosje om brom te voorkomen!

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

## TELEFUNKEN BUIZEN



V/Tfm 60-98

Alle speciale Telefunken-buizen hebben:

- Z BEDRIJFSZEKERHEID**  
De uitvalfactor is  $1\frac{1}{2}\%$  voor iedere 1000 gebruiksuren.
- LANGE LEVENSDUUR**  
Gegarandeerd 10.000 gebruiksuren.
- To KLEINE TOLERANTIES**
- Sto STOOT- EN TRILLINGSVASTHEID**  
Voor langere perioden bestand tegen versnellingen van  $2\frac{1}{2}g$  bij 50 Hz en tegen plotselinge stoten van 500 g.
- Spk SPECIALE KATHODE**  
De kathode vormt tijdens het gebruik geen storende tussenlaag, zelfs in gevallen, waarbij de buis gebruikt wordt zonder anodestroom.

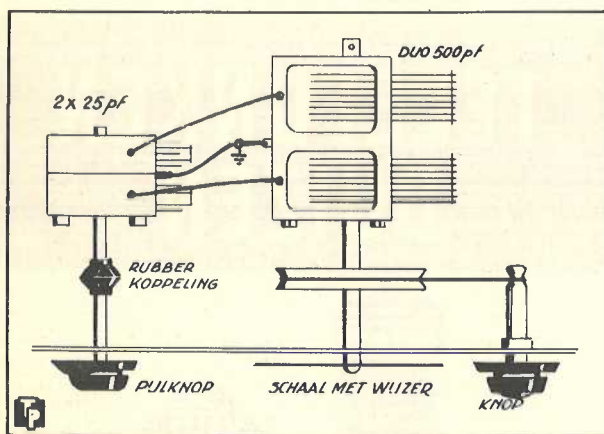
Vraag inlichtingen en technische gegevens

# AEG

AMSTERDAM

## BANDSPREIDING gemakkelijk te verwezenlijken

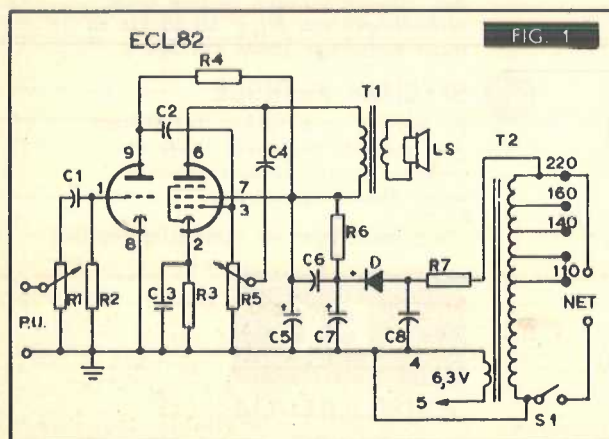
Voor al op de korte golf is bandspreiding min of meer een noodzakelijkheid om zuiver te kunnen afstemmen. Met de normale 500 pf-condensator immers draai je gemakkelijk door de stations heen. Met behulp van een apart duocondensatortje van 25 à 30 pf is op zeer eenvoudige manier bandspreiding te verwezenlijken. Schakel de kleine duo eenvoudig parallel aan de 500 pf-duo, waarbij gezorgd moet worden voor zeer korte verbindingen. Zet er een gradenknop op voor gemakkelijke instelling. Dat deze wijze van bandspreiding



een ideale fijnregelmethode is, blijkt wel uit het feit, dat een volledige omwenteling van de 25 pf-duo hetzelfde resultaat geeft als ongeveer 10 graden verschuiving van de grote duo ! B.

## LILLIPUT versterker met één buis

Aangezien in dit nummer enige malen de aansluiting op een zeer eenvoudige versterker is genoemd, willen wij, hoewel reeds in vele tijdschriften even zovele schakelingen voor een één-buis versterker is beschreven toch



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

**TUNGSRAM**  
ELECTRONENBUIZEN

voor professionele  
en industriële  
doeleinden

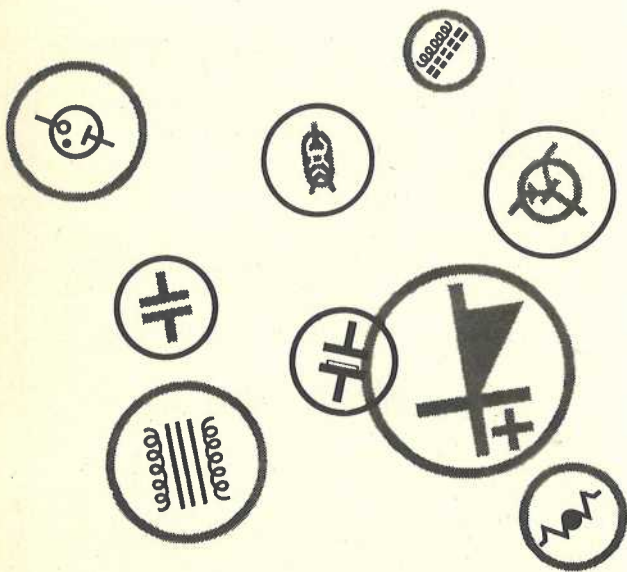


N.V. Gloeilampenfabriek  
„Radium” Tilburg



## ELECTRONENBUIZEN, HALFGELEIDERS EN ONDERDELEN

spelen een belangrijke rol bij de uitrustingen voor navigatie en communicatie. Het allerbeste materiaal, vakbekwaamheid en zorg bij de fabricage van Standard Electric onderdelen zijn een garantie voor het betrouwbaar functioneren hiervan.



## Vertrouw op STANDARD ELECTRIC

Electronen- en beeldbuizen • TRUST-WORTHY BUIZEN • transistoren • germanium dioden • opgedampte koolweerstand • weerstanden met positieve en negatieve temperatuurscoëfficiënt • selenium- en siliciumgelijkrichters • fotocellen • onderdelen voor gedrukte bedrading • tunneldioden • condensatoren • T-pots • luidsprekers • kristallen • relais • miniatuurmotoren



INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH SYSTEM

Nederlandsche Standard Electric Mij.N.V.  
'S-GRAVENHAGE



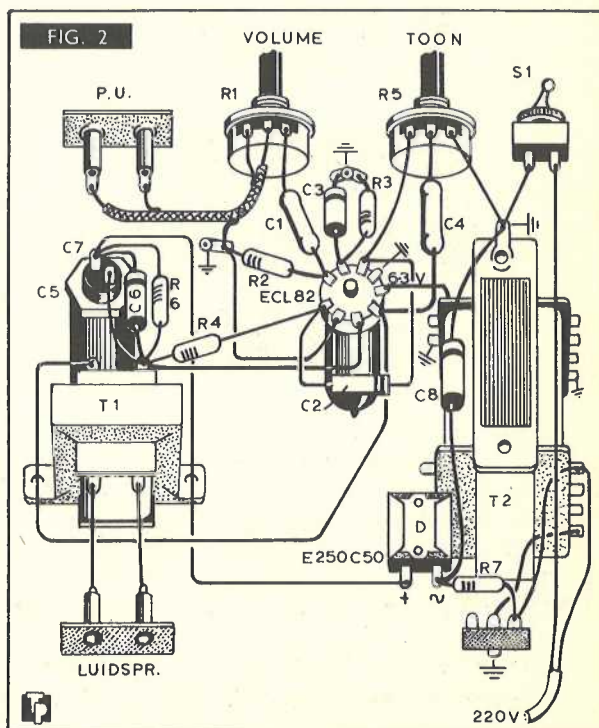
GA 05B

ook in dit nummer van Electronica-wereld de gegevens hiervoor verstrekken.

Het hier getekende schema levert een vermogen van 1.2 Watt en heeft op de tot nu toe gepubliceerde schakelingen toch wel enkele voordelen:

De beide potentiometers  $R_1$  en  $R_5$  zorgen zowel voor volume als toonregeling.  $R_1$  regelt namelijk het volume, maar tevens het laag, terwijl  $R_5$  een tegenkoppeling voor het hoog is.

De voeding is eveneens eenvoudig, hoewel men erop moet letten, dat het chassis aan het net ligt en dus een degelijke isolatie van het kastje en van de regelorganen nodig is. Als de versterker in werking is, dient men geen metalen delen meer aan te raken.



## ONDERDELEN

$D = E250C50$ ;  $T_1$  = gloeistroomtrafo;  
 $T_2 = 5000:5$  Ohm; Buis = ECL 82  
of 6CN8;  $R_1 = 500k$ ;  $R_2 = 10meg$ ;  
 $R_3 = 150$  (2 Watt);  $R_4 = 100k$ ;  
 $R_5 = 500k$ ;  $R_6 = 250$  (2 Watt);  
 $R_7 = 100$  (1 Watt).  
 $C_1 = 25n$ ;  $C_2 = 100n$ ;  $C_3 = 25\mu$ ;  
 $C_4 = 400p$ ;  $C_5 = 50\mu$ ;  $C_6 = 100n$ ;  
 $C_7 = 50\mu$ ;  $C_8 = 10n$ .

## KLEEFBAND

Kleefband is niet alleen voor de huisvrouw onmisbaar, doch ook de radioman kan er vaak gebruik van maken. Hebt U bijvoorbeeld ook zo'n moeite om drie draden aaneen te lassen of twee draden op één soldeerlip? Een stukje sellotape houdt het voor U vast en het hoeft niet eens te worden verwijderd, omdat het toch isoleert.

# PERSONEELSADVERTENTIES



**UNILEVER N.V.**

zoekt voor haar  
**VERPAKKINGS  
ADVIES-AFDELING**  
een

## **H.T.S.-er CHEMISCHE OF PHYSISCHE TECHNIEK**

die ter inwerking geplaatst zal worden op het Verpakkingslaboratorium, waar hij zal meewerken aan het ontwerpen en verbeteren van de verpakking van merk-artikelen van zeer verschillende aard. Hierbij zal hij o.m. onderzoeken ver-richten op chemisch-, fysisch- en me-chaanisch terrein en zich moeten verdie-pen in de toepassingsmogelijkheden van plastics, papier, aluminiumfoli enz.

Met de aldus verkregen ondergrond kan hij zich verder ontwikkelen tot verpak-kingsexpert ten behoeve van onze maat-schappijen in West-Europa.

Wij zijn gaarne bereid hen die voor deze functie belangstelling hebben uitvoerig in te lichten alvorens zij eventueel tot een sollicitatie overgaan.

*Verzoeken sollicitaties en aanvragen voor een oriënterend gesprek te richten aan:  
Unilever N.V., Afdeling Selectie,  
Postbus 760, Rotterdam,  
onder vermelding van nummer 469.*

*U kunt eventueel ook een telefonische afspraak met ons maken  
(tel. 010 - 11 44 00, toestel 329).*

UL 436.235.30

### **RIJKSUNIVERSITEIT TE LEIDEN**

Het Psychosomatisch Centrum te Oegstgeest vraagt met ingang van 1 januari 1962 een

#### **UTS-er of HTS-er**

voor bediening, onderhoud en reparatie van elek-tronische apparatuur ter bestudering van licha-melijk-geestelijke verschijnselen.

- Salaris volgens Rijksregeling.
- Interessante werkkring.
- 5-daagse werkweek.
- Voorzieningen volgens Rijksregeling.

Sollicitaties te richten aan: Dr. B. Stokvis, Psycho-somatisch Centrum, Jelgersmakliniek, Oegstgeest.



**FACULTEIT DER WISKUNDE EN  
NATUURWETENSCHAPPEN**

**R.K. UNIVERSITEIT  
NIJMEGEN**

Bij de **Faculteit der Wiskunde en Natuur-wetenschappen** kunnen op de afdeling **Instru-mentatie** en de afdeling **Electronica** van de Technische Dienst worden geplaatst

### **ELECTRONICI**

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

**BERNSTEIN**  
*handgereedschap*  
PINCETTEN · SCHROEVENDRAAIERS · SCHAARTJES · TANGEN ENZ

**BREMA**  
VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM  
TELEFOON 020-720752

LOS OF IN ETUI

# HOOGOVENS IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt voor de afdeling Procesautomatisering

## assistenten meet- en regeltechniek

in het bezit van het einddiploma Gymnasium-B, H.B.S.-B of E.T.S.

Leeftijd: 21 tot 30 jaar.

De te vervullen functies houden verband met:

- voorbereidende werkzaamheden ten behoeve van nieuw te bouwen installaties op het gebied van de Meet- en Regeltechniek;
- metingen in het bedrijf en controle van moderne fysische en elektronische meet- en regelapparatuur.

Een bedrijfsopleiding biedt de mogelijkheid tot verdere specialisatie.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met beschrijving van opleiding en levensloop worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer EW 802, ingewacht bij de afdeling Personeelszaken Beambten.

super in middenklasse  
„Bernau” en „Nauen”  
MG, LG, KG, en FM,  
7 buizen breedband-luidspreker

f 218,—

Bernau

Nauen

## UW WONING WERELDRIJK MET **REFET**

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

Uitvoerige inlichtingen en prospecti op aanvraag bij:

Groothandel M. J. Peters,  
OUDERKERK, tel. 0 2969-2204.

Electrotechn. Handelsondern.  
Th. Waldhausen Jr.,  
KORTENHOEF, tel. 02950-12289

Techn. Handelsond. C. Boas  
DEN HAAG, tel. 070-554238

Vaco en Antennetechniek  
BREDÁ, tel. 01600-32787

Fa. J. S. d'Ancona  
GRONINGEN, tel. 05900-22638.

Fa. P. Kamp  
ZWOLLE, tel. 05200-12024

Importeurs voor Nederland:

**HV HANDELMAATSCHAPPIJ RAFENA**

NIEUWE JONKERSTRAAT 17,  
AMSTERDAM, TEL. 0 20-223238

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

Berlin C2 - Liebknechtstr. 14

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



# PHILIPS

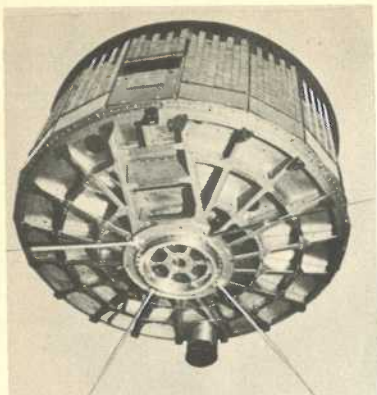
In verband met de steeds verder gaande verbetering van elektronische apparaten en technieken en met de uitbreiding van het aantal toepassingen zijn bij enige vestigingen van het concern functies met mogelijkheden tot verdere ontplooiing beschikbaar voor

## **radiotechnici**

(of elektronentechnici).

Voor aankomende krachten bestaat de gelegenheid zich via bedrijfsopleidingen verder te bekwamen.

Sollicitaties kunnen gericht worden tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder nr. 61300c.

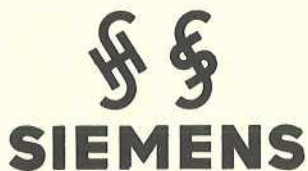


*Vervolg van pag. 22*

band. Zodra de satelliet boven het moederstation is gekomen krijgt het via een kleine ontvang-antenne een signaal om de beelden radiografisch uit te zenden. Dit zijn trage TV-beelden, die direct leesbaar zijn op televisieschermen, waar op het station eveneens kunnen worden vastgelegd op videotape. Ook de gegevens van de infrarood-detectors worden op deze manier overgebracht.

Nadat de eerste Tiros-kunstmaan in een baan rond de aarde was gebracht riep iedereen vol schrik, dat hier een nieuwe moderne U-2 rond de aarde vloog. De plannen van Dr. Tepper zijn echter volledig wetenschappelijk opgezet. De uitzendingen van de Tiros-satellieten zijn waarneembaar voor ieder land dat slechts moeite neemt om een ontvanginstallatie op te bouwen. Bij de lancering werden 14 landen uitgenodigd om aan het project deel te nemen. Zij moesten de gegevens van Tiros II vergelijken met de gegevens die werden verkregen volgens de normale synoptische meteorberichten. Zelfs een ijzeren gordijnland als Tsjecho Slowakije kreeg de volledige gegevens van Tiros II thuisgestuurd.

Op dit ogenblik is het project Tiros door de weerkundigen over de gehele wereld volledig geaccepteerd. Niet in het minst na de beruchte orkaan Carla begrepen de inwoners van Texas en Louisiana dat zij werden gewaarschuwd op de loop te gaan door de gegevens van een klein instrumentarium dat rond de weteld vloog. In wezen werden zij gewaarschuwd door de zon zelf. De Tiros-satellieten werden namelijk uitgerust met ruim 9000 lichtgevoelige cellen, die het zonlicht kunnen omzetten in elektriciteit.



## NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

vraagt wegens uitbreiding van haar

**TEKENKAMER**  
(zwakstroom)

### A. enige **CONSTRUCTEURS**

die belast zullen worden met het ontwerpen en construeren van electronische, relais- en verdere installaties op zwakstroomgebied.

Voor de vervulling van deze functie is een H.T.S.-opleiding gewenst, doch niet vereist. Enige jaren praktijkervaring zijn evenwel noodzakelijk

### B. enige

## **AANKOMENDE TEKENAARS**

bij voorkeur met U.T.S.-diploma

Volledige sollicitaties onder motto TEK, met vermelding A of B, te richten aan de afdeling Personeel der Nederlandsche Siemens Mij N.V., Postbus 1068, 's-Gravenhage.



vraagt voor haar Televisie-laboratorium een

## **LABORANT**

Deze functionaris zal worden belast met het ontwikkelen van nieuwe projecten in T.V.-ontvangers.

Opleidingsniveau: a. bij voorkeur H.B.S. 5 jaar; b. N.R.G.-Radiotechnicus.

Belangstellenden wordt verzocht hun sollicitatie te richten aan Van der Heem N.V., Postbus 1060, te Den Haag, t.a.v. afdeling Personeelszaken. Ook telefonisch contact is mogelijk: het bedrijf is bereikbaar onder nr. 070—81 43 11, U kunt vragen naar de heer Oosthoek.

VAN DER HEEM N.V. DEN HAAG - UTRECHT - SNEEK

Het beeld vervaagt...



maar het geluid blijft!

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

***Magnetophonband***

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

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



**VAC**  
VACUUMSCHMELZE



**HUIJSER**



**VACUUMSCHMELZE A. G., Hanau am Main**

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

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

**METALLWERK PLANSEE A. G., Reutte i. Tirol**

Contactmateriaal, zowel voor zwak- als sterkstroom — Wolfram — Molybdeen Tantal, Niob, Sinterlegeringen, Heavy Metals voor afscherming van isotopen, Röntgen-installaties, Kernreactoren enz.

**STETTNER & CO., Lauf/Pegnitz**

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

**TECHNISCH BEDRIJF HUYSER, Schiedam**

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

**ELECTROVAC A. G., Wenen**

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

**CLASSEN METALL, Duisburg**

Fluïtin Tinsoldeer en andere.

**PAMPUS, Deutsche Gummi- und Asbest-gesellschaft G.m.b.H., Buderich**  
Teflon

N.V. AGENTUUR EN HANDELMAATSCHAPPIJ

**G. W. J. J. VAN DELDEN**

SLACHTHUISKADE 14c DEN HAAG TELEFOON 070 - 11 84 31