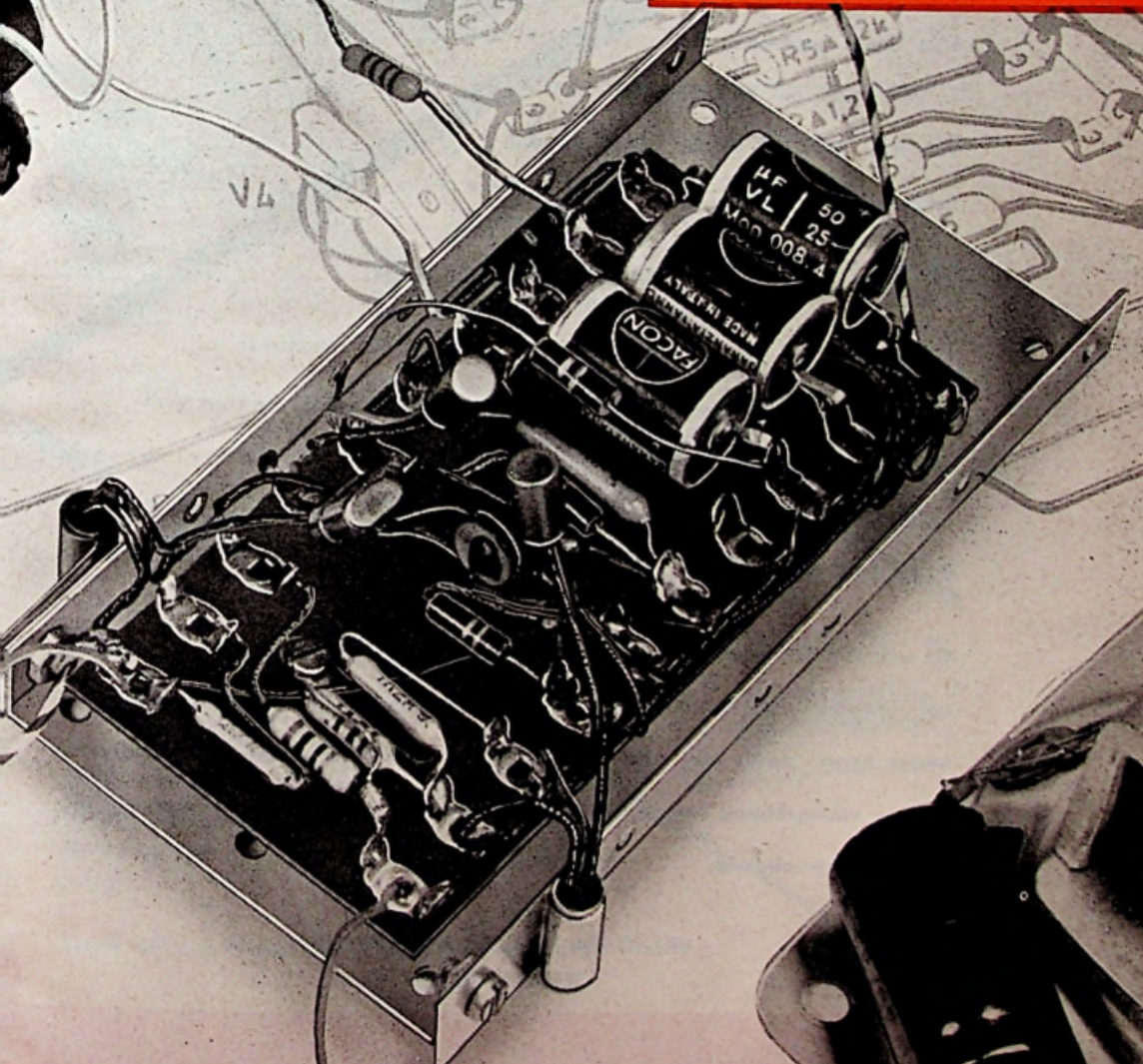



RADIO Bulletin★

AUDIO - TELEVISIE - ELEKTRONICA



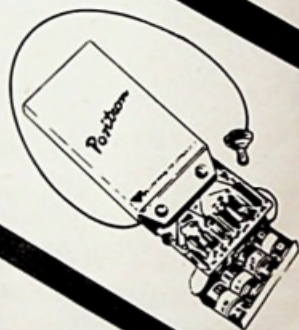
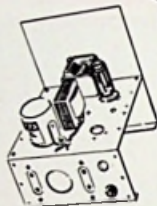
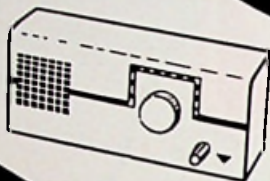
APRIL 1960 - 29e JAARGANG No. 4 - 75 CENT



AMROH

BOUWDOZEN

voor jong en oud, voor begin-
neling en meer gevorderde,
voor amateur en voor
vakman. ●



● Niet alleen ontvangers
en versterkers, ook bandrecorders
kan men met de, in de gehele wereld
bekende

AMROH bouwdozen


zelf construeren. Dat zelf-maken van een eigen radio, versterker of
bandrecorder is niet alleen 'n nuttige vrijetijdsbesteding voor vader,
zoon en ... (meer dan u wellicht denkt) dochter, het is eveneens een fascinerende
hobby, welke spelenderwijs de weg baant naar het beroep van de toekomst:
ELEKTRONICUS.

De serie AMROH-bouwdozen begint met nummer 1 van de Step-by-Step serie, waarmee
een complete diode-ontvanger kan worden gebouwd. En step-by-step, steeds een
stapje hoger, steeds een stapje verder, kan met de aansluitende uitbreidingsdozen
worden voortgebouwd aan alsmear betere ontvangers met verrassende werking, ont-
vangst en gevoeligheid.

VRAAG UW RADIOHANDELAAR OM
DEMONSTRATIE

AMROH N.V.

MUIDEN



AMROH

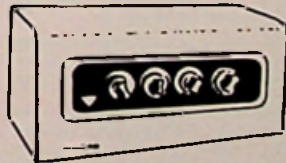
Drie AMROH-produkten vragen speciale aandacht:

- 1e. de DUETTE bouwdoos, de nieuwste AMROH-aanwinst, een tweekanalen versterker voor stereofonische weergave (f 165,75)
- 2e. het FONOLINT RECORDERDEK (f 168,-) het mechanische deel van de bandrecorder, met twee snelheden (9½ en 19 cm/sec.). Vormt tezamen met de bekende BOLERO of CAPRICCIO versterker een recordercombinatie van topklasse.
- 3e. POSITRON, één uit de grote reeks bouwdozen voor radio-ontvangers, waarmee een alleraardigst transistor zakradio'tje voor Hilversum 1 en 2 kan worden gebouwd. Drie transistoren. Afmetingen: 2½ × 9 × 15 cm; bouwdoos f 44,75; oortelefoontje f 2,75; plastic tasje f 5,-.

5 magnifieke versterkers

voor de zelfbouwer:

DUETTE	f 165,75
PARSIFAL	f 99,50
FIDELIO	f 121,50
BOLERO	f 130,50
CAPRICCIO ..	f 175,50



Alle bouwdozen zijn tot het laatste moer-tje compleet. De versterkers kunnen worden ingebouwd in mat lichtgrijs metalen kast met lichtgroen getint bedieningsfront; afmetingen 17,5 × 16 × 38,5 cm (f 27,50)

Vraag onze geïllustreerde bouwdozenfolder

TELEFOON 02942 - 341

De Muiderkring n.v.Uitgeverij van technische boeken
en tijdschriften**NIJVERHEIDSWERF 17-19-21
BUSSUM (Nederland)**

Postbus 10 — Giro 83214

Telefoonnummers:

Verkoop en boekhouding . . . 02959-12929
Directie, redactie, advertentie- en
abonnementsadministratie . . . 02959-15600

Bank: Amsterdamsche Bank - Bussum

Jaarabonnement binnenland f 7.50

(12 nummers) buitenland f 8.50

Losse nummers f 0.75

Jaarabonnement België 120.- fr.

Losse nummers .. 15.- fr.

Betaling abonnementsgelden bij voorkeur door storting op girorekening 83214 t.n.v. de Muiderkring n.v. of per postwissel met vermelding „abonnement RB”

Abonnementen kunnen iedere maand ingaan en eindigen alleen na schriftelijke opzegging. Losse nummers bij de radiohandel, boekhandel, huisvuilzaken en aan alle kiosken verkrijgbaar.

In België kunt U abonnementen opgeven via Uw boek- of radiohandelaar of door rechtstreekse storting op Postcheck No. 644.45 t.n.v. RADIO AMAREX

Budelstraat 2, Hamont (Lb.)
P.C.R. 644.45 - Tel. 141

• Verzuim niet adreswijziging onmiddellijk door te geven, bij voorkeur door toezending van de in blokletters gewijzigde adresstrook, en steeds onder vermelding van oud adres.

• Daar de inhoud van dit tijdschrift betrekking zou kunnen hebben op constructies en schakelingen geheel of ten dele door een Ned. octrooi beschermd zij er op gewezen, dat in deze gevallen de Octrooiwet toepassing daarvan, anders dan voor experimenteel en eigen huishoudelijk gebruik, niet toestaat.

• Aan de in deze uitgave voorkomende schema's en bouwtekeningen van elektronische- en andere constructies is door vakkundig geschoold personeel de uiterste zorg besteed.

Voor mogelijke fouten, die in constructies, welke een de hand van deze schema's en bouwtekeningen zijn vervaardigd, zouden kunnen voortvloeien, aanvaardt wij uiteraard geen aansprakelijkheid.

Bij het opnemen van artikelen van medewerkers en anderen wordt aangenomen, dat deze origineel zijn en dat met de plaatsing daarvan de auteurswet niet wordt overtreden. Mocht dit wel het geval zijn, dan komt zulks geheel voor rekening van de samensteller van het artikel of ontvanger.

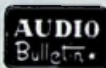
Inhoudsovername toegestaan na schriftelijke goedkeuring van de directie.

In Duitsland berust het recht voor overname uitsluitend bij FRANZIS-VERLAG München.

ONZE OMSLAGFOTO

toont de in dit nummer beschreven transformatorloze transistor-versterker

- 260 RADARSCHERM
- 262 UIT DE ARCHIEFKAST
- 263 WERELD-RADIOCOMMUNICATIE MET GEBRUIK, MAKING VAN SATELLIETEN
- 265 EUROMARKT-FANFARE
3e Salon International de la Pièce Détachée
- 267 TRANSISTOR TWEEKRINGER
met ferrietantenne en een 402 spoel
- 272 RADIOJOURNAAL
- 277 ERVARINGEN VAN EEN SERVICE-MAN
- 281 UIT DE PAN VAN DR. BLAN
Netspanning stabilisatie
- 283 OVER METERS EN METINGEN
Weerstandsmetingen
- 286 LEZERS PEINSDEN MEE
Selectiviteitsverbetering van transistor-ontvanger
Versterker
Miniatuur knoppen
Soldeer-potlood
Wijziging in UN-40
- 287 TECHNISCHE BIJLAGE
Karakteristieken en wat ze ons te vertellen hebben
- 296 NIEUWE ELEKTRONISCHE PRODUKTEN
- 296 ONTVANGENDIEN PUBLICATIES
- 297 ZENERDIODEN
- 303 UIT DE TECHNISCHE POST
- 303 RB FORUM
- 309 PUZZELCLUB VAN DR. BLAN



- 264 GELUIDSJAGERS, ATTENTIE!
- 273 TRANSFORMATORLOZE TRANSISTOR-VERSTERKER
met klasse B eindtrap
- 291 VERSTERKER VOOR GRAMMOFOON EN DRAADMROEP
- 293 VOOR U (EN DE REST) BIJ ONS THUIS GETEST
Sennheiser microfoons
- 305 HIGH FIDELITY - WHAT'S IN A NAME?
De platenspeler (XV)
- 312 DISCOBAKEN

ERRATA

In het artikel „Het onderdrukken van de haldere uitschakelstip bij TV ontvangers” (RB maart) zijn enige storende zetfouten blijven staan. Zo moet er op blz. 213, linker kolom, 20e regel, staan: ca. $\frac{1}{4}$ à 1 mm in diameter; in de 32e regel moet worden gelezen: active-ring on onderbroken. Rechter kolom, 5e regel van onderen moet zijn: 0,47 μ F.

De schemasleutel in het artikel over een ontvanger voor radiobesturing op blz. 196 was ook niet helemaal juist, C11 moet zijn 100 μ F.

De bij moderne r.f. transistoren voorkomende vierde aansluitdraad (tussen basis en collector) dient voor verbinding van het transistorhuis met chassis (+ voed.-sp.) Dit werd in het schema verzuimd aan te geven. Onze excuses voor deze onjuistheden!

COLLARO 3 MOTOREN DECK f 225,-

Met gemonteerde stereokop f 295,-



- Fantastisch fraaie uitvoering
- 3 bandsnelheden 48 - 9½ - 19 cm, bovendecks omschakelbaar
- Druktoetsbediening
- Ruimte voor 18 cm spoelen, dus max. 720 m band (2 x 4 uur)
- Bandteller met nul-instelling
- Drie volledig afgeschermd motoren
- Ruimte voor bijplaatsen van derde kop
- Pauze-toets
- Zwaar uitgebalanceerd vliegwiel
- Aanpassend op Peeters- en AMROH-ontwerpen behoudens kl. wijziging in osc.sp.
- Maten ca. 30 x 26 cm, inbouwdiepte ca. 10 cm.

Nadere technische gegevens worden gaarne verstrekt op aanvraag

Stereo muziekband

Voor uw proeven met stereo-recorders en -versterkers brengen wij een stereofonisch opgenomen geluidsband met muziekfragmenten (19 cm bandsnelheid)

270 m op 13 cm spoel, 2 of 4 sporen f 16.50

STEREO OPNAME/WEERG. KOPPEN WÖELKE

Type SKH-4 800 mH, spleet 4 micron f 57.50

Type VKH-4 dubb.sp. stereo (4 sp.) f 57.50

Stereo-wiskop f 37.50

Compleet met mu-metalen afscherming en aanpassend aan alle AMROH- en Peeters versterkers.

BANDTELLER MET NULINSTELLING f 9.50

Een handig instrument om uw opnamen met nauwkeurigheid terug te vinden. - Op vrijwel elke bandrecorder te monteren. - Compleet met snaarpoelie

audiotape het wereldtop-merk

it speaks for itself

nu voor sterk verlaagde prijzen

540 m op 18 cm spoel	f 18.95	720 m op 18 cm spoel	f 27.50
360 m op 15 cm spoel	f 14.95	520 m op 15 cm spoel	f 21.50
270 m op 13 cm spoel	f 10.95	360 m op 13 cm spoel	f 15.95

Voorzien van aanloop- en schakelband

AUDIO TAPE is ook zonder spoel verkrijgbaar, gewikkeld op kern

Langspeelband 1100 m f 29.95 - Dubbelspeelband 1500 m f 45.-

Vergelijk deze prijzen en de kwaliteit eens met andere merken en neem eens een proef.

Na inzending van f 0.50 aan postzegels voor verzendkosten ontvangt u gratis een 10 m proefbandje.

BANDRECORDER PRIJSCOURANT 1959/60

Deze 32 pagina's tellende catalogus bevat alles wat op tape-recordinggebied is te leveren. De prijs is f 0.50, welk bedrag u ons in postzegels kunt toesturen. Bij uw eerstvolgende bestelling wordt wederom f 0.50 gecrediteerd.

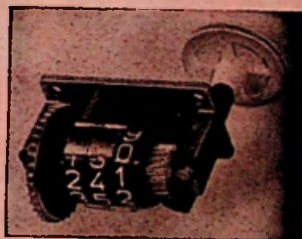
RADIO PEETERS

VAN WOUSTRAAT 74 en 84 - AMSTERDAM (Z.)

Telefoon 728060-734757 - Na 6 uur 734758-948541

Postgiro 128037 - Postbox 739

Levering ook op condities



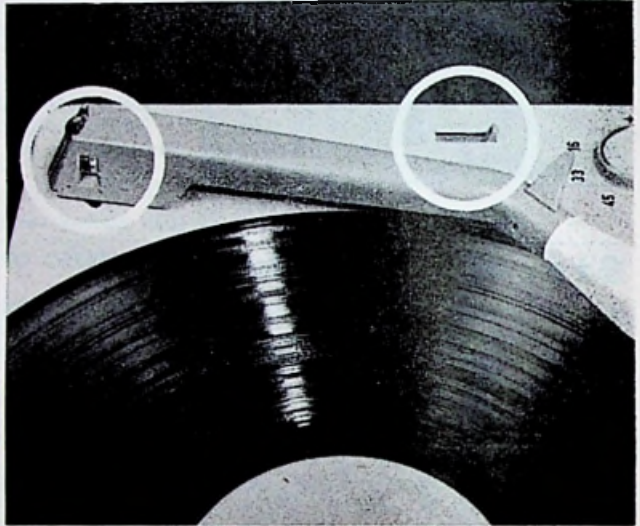
Micron-precisie regeert de Philips grammofoons!

De Philips opnemerarm - met „naalddrukinstelling” en „pick-up lift”!

Vroeger maakten alleen de professionele geluidstechnici zich bezorgd over de naalddruk: zij wisten dat een onjuiste naalddruk de groef sneller beschadigt en daardoor de weergave-kwaliteit vermindert...

Nu geeft Philips u in zijn micron-precieze grammofoons een regelbare naalddrukinstelling met indicatieschaal - heel eenvoudig te bedienen! In een oogopslag controleert u de juiste druk, met een vingerbeweging regelt u hem...

Bovendien is de opnemerarm voorzien van een pick-up lift, waarmee de naald loodrecht op de plaat kan worden gezet en afgenomen, waardoor platenbeschadiging wordt voorkomen.



„Schitterend” nieuws



Nu Philips grammofoons met diamantnaald!

Schitterend nieuws voor een sprankelende weergave: Philips grammofoons zijn nu verrijkt met diamantnaalden voor gewone en stereo-minigroefplaten! Deze harde en bijzonder zuivere naalden geven uw platen een langere levensduur, geven u volmaakte, diamantzuivere klank.. Alleen Philips biedt u micron-precisie en diamant in uw grammofoon!

Philips biedt u een grote keuze



AG 2009 - f. 85.-. Platenspeler voor inbouw. Geschikt voor stereofonische weergave. Automatische ontkoppeling van het tussenwiel. Continue regelbare naalddruk met indicatieschaal. Semi-automatisch neerdalen en opheffen van opnemerarm (pick-up lift). Fijnregeling van de ingestelde draaisnelheid. Voorzien van „flip-over” stereo-opnemerarm AG 3304 met diamantnaald voor minigroef en saffier voor normaalgroef. Vier draaisnelheden.

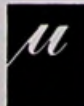
AG 2209 - f. 95.-. Dezelfde platenspeler op voet.

AG 2210 - f. 115.-. Dezelfde platenspeler op voet met deksel en draagbeugel.

AG 9119 - f. 244.-. Elektro-grammofoon met platenspeler AG 2009. Stereo-aansluiting. Ingebouwde kwaliteitsversterker. Groot geluidsvolume. Uitgangsvermogen 3-watt. Afzonderlijke continue klankkleurregelaars voor hoge en lage tonen. Luidspreker gemonteerd in afneembaar deksel. Modern uitgevoerde koffer, bekleed met afwasbaar kunstleer.

AG 9133 - f. 324.-. Elektro-grammofoon voor stereo en monaurale platen, met platenspeler AG 2009 en ingebouwde 2x2 watt stereo-versterker. Gedrukte bedrading. Twee luidsprekers in tweedelig afneembaar deksel. Continue regelaars voor hoge en lage tonen. Stereo balansregelaar. Modern uitgevoerde, fraaie koffer.

PHILIPS GRAMMOFOONS MET



MICRON-PRECISIE

De beste band draagt dit kenmerk



Magnetophonband

BASF

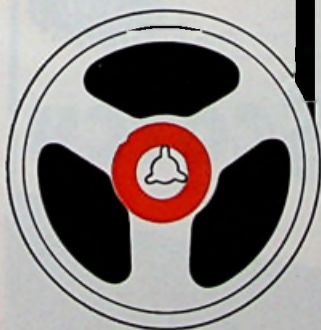


Dit kenmerk betekent dat iedere band, voordat U hem koopt, op zijn electro-acoustische eigenschappen is gecontroleerd. Het bandtype LGS is bestemd voor snelheden tot 4,75 cm/sec. en lager.

De hoge coërcitiefkracht van de magnetische laag maakt het mogelijk, ook bij lage snelheid het totale frequentiegebied van de recorder te bestrijken.

Het loodje aan de band is een bewijs dat deze niet eerder is gebruikt.

Vraag Uw handelaar om brochure met prijslijst.



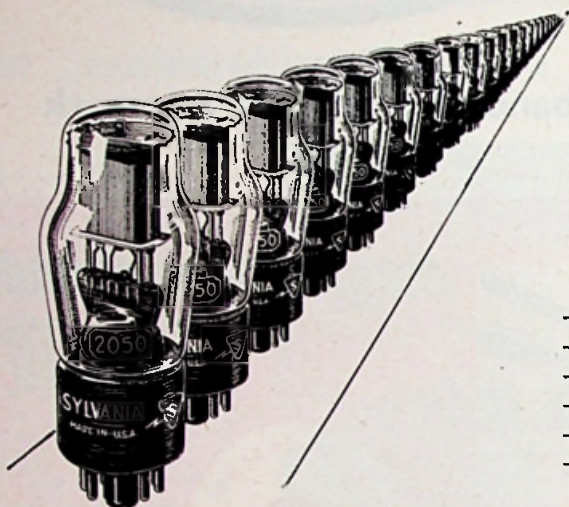
Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.
LUDWIGSHAFEN A R H E I N

IMPORTEUR: N.V. COLOR-CHEMIE, ARNHEM, POSTBUS 19

AMERIKAANSE-
ENGELSE-
EUROPESE-

RADIOBUIZEN

meer dan 3000 verschillende typen uit voorraad leverbaar.



Levering uitsluitend aan
handel en industrie

Specialisten met jarenlange
technische en commerciële
ervaring op het gebied van
elektronenbuizen bieden u:

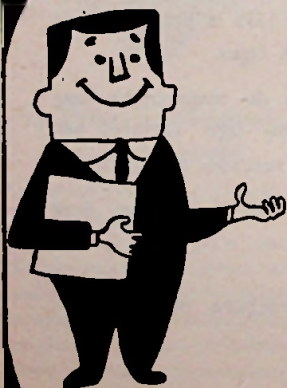
- ongeëvenaarde sortering
- topklasse kwaliteit
- gunstige inkoopsprijzen
- snelle levering
- volledige garantie
- deskundige voorlichting

N.V. Handelmaatschappij MALCHUS

G. v. d. Lindestraat 18-20 - ROTTERDAM-6 - Telefoon 010-35655 (3 lijnen)

„Scotch” tape's 150

polyester drager



Moet de band weerbestendig zijn en wenst u extra speeltijd, kies dan „Scotch” tape 150. Deze band is bijzonder geschikt voor opnamen buitenshuis en is ongevoelig voor temperatuur- en vochtigheidsschommelingen. De sterke polyester drager biedt u 50% meer speeltijd, terwijl de nieuwe oxyde laag registratie van zeer hoge frequenties toelaat zonder vervorming.

Verkrijgbaar in de
lengten:
274 meter (900 ft),
en 548 meter (1800 ft.)

388 meter (1275 ft.,
speciaal voor
Grundig apparaten)



Reg. Trademark

SCOTCH

BRAND

Importeur:

INELCO - HOLLAND N.V.

Bilderdijkkade 109,
Amsterdam-W.



Agfa magnetoon geeft ook de *hoogste* toon aan!

De polyester voorgerekte
Agfa Magnetoon geluidsbanden
geven spraak en muziek -
van hoog tot laag -
volkomen studio-zuiver weer.

★ Groter Herzbereik. Dus ook de allerhoogste tonen komen natuurgetrouw en onvervormd door.

★ Géén vervorming bij overmodulatie. U kunt dus rustig zwaarder opnemen dan het waarschuwingsoog van de recorder toestaat.

★ Géén magneetslijpsel! De magnetische laag is n.l. vermengd met een harde, slijpvaste lak. Dus géén vervuiling van Uw apparaat! Dus géén hinderlijke bruine sporen! **DUS ALTIJD SCHONE. FEILLOOS WERKENDE MAGNEETKOPPEN.**

★ Géén rekken, zelfs niet bij temperaturen boven 100° Celcius!

★ Agfa Magnetoon geluidsband is zowel in de lengte als in de breedte voorgerekt. Dus géén vervorming. Géén speling. Géén „zweven“, zelfs niet van „gevoelige“ piano-muziek!

★ Agfa Magnetoon geluidsband is dun als een scheermes en even sterk en veerkrachtig. Nooit last van vouwen, knikken of slapheid. Agfa band voegt zich altijd soepel en feilloos naar de koppen.

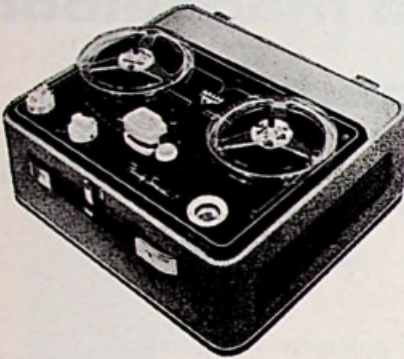
Vraag folder bij Uw radio- of fotohandelaar.



de geluidsband met studio-zuiver geluid!

WAT NIEUW IS EN GOED - Wij hebben het!

Voor elk doel en elke beurs een „HANDY SOUND” BANDRECORDER



De „Handy Sound 5” heeft opnamemogelijkheid van microfoon/radio en grammofoon; mengen van spraak en muziek; vier uur speelduur; aansluitmogelijkheid voor extra luidspreker en is tevens te gebruiken als grammofoon-microfoon versterker en telefoonversterker. Is verder uitgevoerd voor twee snelheden, n.l. 9½ en 19 cm/sec., zichtbare opname-indicatie.

„Handy Sound 5”, complete bandrecorder in koffer met ingebouwde opname- en eindversterker. Toonegebied 25...14.000 Hz. Standaard uitvoering met netspanning 220 volt.

Compleet met 180 meter band microfoon en haspel **f 358.-**

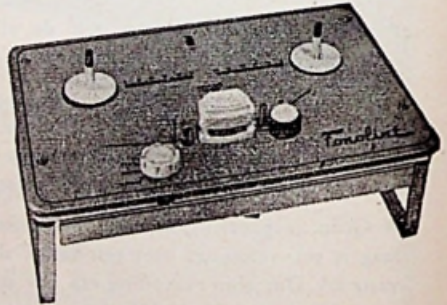
„Handy Sound Masterette” inbouwchassis met alleen ingebouwde voorversterker, Toonegebied 15...10.000 Hz. Zonder microfoon, band en haspel. Verder **f 218.-** met alle aansluitmogelijkheden als de „Handy Sound 5”

„Handy Sound Masterette” geheel als boven echter in koffer, ook met 2 snelheden **f 258.-**

„Handy Sound Consolette”, bevat de „Handy Sound 5” in een sierlijk meubel in moderne stijl. De luidspreker is op bijzondere wijze ingebouwd, waardoor een perfecte geluidsweergave wordt verkregen. Wordt compleet met microfoon, 180 meter band en haspel geleverd **f 398.-**

„Fonolint’ bandrecorderdek met 2 snelheden

Het is niet meer de moeite waard zelf een bandrecorder te bouwen, als u kennis neemt van de lage prijs van dit dek. U kunt er de onderdelen niet voor kopen of maken. Dit dek wordt compleet gemonteerd geleverd voor aanpassing op de versterkers „Capriccio”, „Bolero” en „Caroussel”. Bouwbeschrijving van deze versterkers in het boekje „Bandrecorderversterkers voor Zelfbouw” f 2.50.



„Fonolint” bandrecorderdek, twee snelheden **f 168.-**

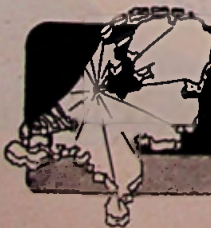
Uitvoerige folder van de „Handy Sound” bandrecorders wordt u op aanvraag gaarne toegezonden

Toebehoren voor bandrecorders

Kristal microfoon met 1½ m snoer f 17.50
AMROH opnameband
 180 m standaard f 10.60
 360 m standaard f 17.25
 260 m langspeel f 14.00
 520 m langspeel f 22.50
Ledige haspels 180 of 260 m f 1.65
 360 of 520 meter f 1.95

Tape splicer, plakpersje v. reparaties f 1.15
Kleetap, kleefband voor reparatie,
 20 m f 1.85
Bianco band, gekleurde aanloop-
 en merkband, 25 m f 1.85
Snelwisser, wist 360 meter in 3 sec. f 12.40

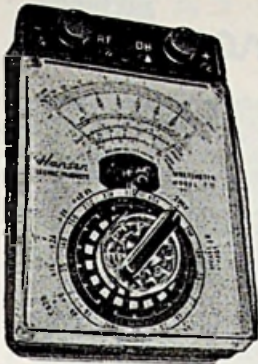
Verzending door geheel Nederland (boven f 25.- franco) onder rembours. Naar alle werlddelen na ontvangst overmaking.



A. VALKENBERG N.V.
 KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 184 022 (4 LUNEN) AMSTERDAM (W)

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

TREPPUNT VOOR DRIE RADIO-GENERATIES



HANSEN

Een bijzondere Universeel meter met hoge gevoeligheid - Model FN - Geschikt v. alle TV metingen tot 28.000 V

Meetbereiken:

Gelijkspanning: 0-0,28; 1,4-7-35-140-350-700 volt; eigen weerstand 20 k Ω /volt.

Wisselspanning: 0-1,4-7-35-140-350-700 volt; eigen weerstand 5 k Ω /volt.

Hoogspanning: 0-1400-7000 en 28.000 volt DC.

0-3500 en 28.000 volt AC.

Gelijkstroom: 0-0,5 micro amp. (eerste streep 1 micro amp.) 0-7 en 140 mA.

Hoogfrequent: 0-14 Veff en 0-40 v.p.p.

Decibels: -20 tot +59 db - Weerst.: 0-5 k Ω en 500 M Ω .

Cap.: 0-0,03 en 0,6 μ F - Zelfinductie: 0-50 H. Prijs f 99.65

HANSEN MODEL TSM. Eigen weerstand 10 k Ω /volt. Robuuste uitvoering en ingebouwde „S” meter. Metingen tot 17.500 volt AC/DC. 27 meetbereiken. Prijs f 88.50

HANSEN MODEL SU-II AM. Eigen weerstand 6 k Ω /volt. Eveneens robuuste uitvoering. Hoogspanning tot 12.000 volt, gelijk- en wisselspanning tot 12.000 volt, ingebouwde „S” meter. 23 meetbereiken. Prijs f 78.-

Alle „HANSEN” universeel meters zijn uitgevoerd met spiegelschaal.

Uitvoerige folder gratis op aanvraag.

Een nieuwe serie „PHILIPS PIONIER SENIOR”

bouwdozen als vervolg op de „Pionier Junior” serie, een stap verder in de radio-techniek. Een leerzame en nuttige vrijetijdsbesteding.

Bij elke „Philips Pionier Senior” bouwdoos wordt een uitvoerige handleiding ad f 1.50 geleverd, die ook los verkrijgbaar is. De handleiding bevat niet alleen een uitvoerige beschrijving van het betreffende toestelletje, maar leert u ook „hoe te solderen” en „te monteren” en aanwijzingen voor het experimenteren daarmede.

De „Philips Pionier Senior” bouwdozen bevatten alle onderdelen inclusief de buizen, montage draad, soldeertin, netsnoer en steker. Bij de versterker bouwdozen worden geen luidsprekers medegeleverd.

- **PIONIER S 101** - Bouwdoos voor een éénkrings-afstemeenheid met de combinatiebuis ECH81, aan te sluiten op bv. een Pionier Senior-versterker voor luidsprekerweergave. Bedieningsknoppen voor afstemming en voor terugkoppeling. Ontvangst in het algemeen van o.a. de Nederlandse zenders mogelijk. Bijbehorende handleiding: Pionier S 101/S 102/S 20 V. f 22.50
 - **PIONIER S 101 A** - Aanvullingsdoos om van de Pionier S 101 een Pionier S 102 te maken: een 2-krings-afstemeenheid met buis ECH81. Bedieningsknoppen voor afstemming, terugkoppeling en gevoeligheidsregeling. Met dit toestelletje kunnen reeds verscheidene buitenlandse zenders worden beluisterd. f 16.50
 - **PIONIER S 102 A** - Aanvullingsdoos voor uitbreiding van de Pionier S 102 tot S 103: een zeer gevoelige super-afstemeenheid met de combinatiebuizen ECH81 en EBF89, voor ontvangst van een groot aantal middengolfzenders. Automatische versterkingsregeling v. 't compenseren van te grote verschillen tussen de geluidssterkte van zenders. f 12.50
 - **PIONIER S 113** - Bouwdoos met alle onderdelen voor een complete AM-super-afstemeenheid (excl. voedingsgedeelte) met de buizen ECH81 en EBF89, voor aansluiting op bv. een Pionier Senior-versterker. Gevoelige ontvangst van middengolfzenders. Bijbehorende handleiding: Pionier S 103/S 113/S 20 V. f 39.75
 - **PIONIER S 20 V** - Voedingspakket te gebruiken wanneer een afstemeenheid niet op een Pionier Senior-versterker wordt aangesloten. De aanwijzingen voor het inbouwen zijn opgenomen in de handleidingen voor de afstemeenheden. f 16.-
 - **PIONIER S 201** - Bouwdoos voor een 0,5 W versterker met de combinatiebuis ECF80, voor luidsprekerweergave op kamersterkte. Ingebouwd voedingsgedeelte. Te gebruiken voor de Pionier Senior-afstemeenheden (voeding en eindversterking) of als grammofoonversterker. Bedieningsknop voor geluidssterkeregelung. f 36.-
 - **PIONIER S 202** - Bouwdoos voor een 2 W versterker met dezelfde toepassingsmogeligheden als de Pionier S 201. Ingebouwd voedingsgedeelte. Buizen: ECL82 en EZ80. Bedieningsknoppen voor toon- en geluidssterkeregelung. f 55.-
- Verzending door geheel Nederland (boven f 25.- franco) onder rembours. Naar alle werelddelen na ontvangst overmaking.

A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 184 022 (4 LIJNEN) AMSTERDAM (W)

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN



ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1960



De indeling van het nieuwe Jaarboekje, thans in 8 rubrieken, is door gekleurde randen aangegeven: ORANJE: Standaardgegevens; VIOLET: Antenne-techniek; GROEN: Schema's en schakelingen met buizen en transistoren; ROOD: FM en Televisie; GEEL: Gegevens over transistoren en buizen; BLAUW: Bandrecorder- en audiogegevens en grafiekenpapier; GRIJS: Algemene informatie. Als kleurplaten zijn opgenomen: 1e Het Eurovisienet; 2e Grammofoon-afspeelkarakteristieken. Gebonden in plastic band - 224 pagina's

Bestelnr. 400

Prijs **f 3.35**

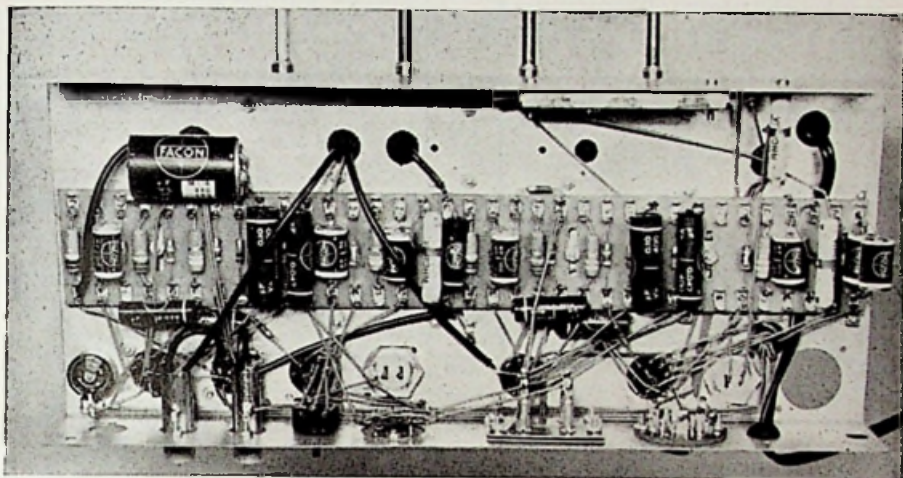
Uw handelaar heeft ze in voorraad!

De Muiderkring n.v.

Wat op het radarscherma verscheen

- Op 10 mei a.s. wordt de radatoren te Smil, de officieel in gebruik genomen. Met diens voltooiing zal de TV-zender op vol vermogen werken waarmee de slechte ontvangst van het NTS programma in „t hoge noorden“ tot het verleden zal behoren.
- 12 februari 1960 bestond de UER (Europese Omroep Unie) 10 jaar. Zij is in zekere zin de opvolger van de in 1924 te Genève opgerichte UIR (Union Internationale de Radiodiffusion) en telt onder haar leden omroeporganisaties in 26 (west-) Europese landen en daarmee verenigde landen in Australië, Congo, Burma, Ceylon, Ghana, Haiti, Japan, Canada, Nieuw-Zeeland, Zuid-Afrika en de U.S.A.
- Dr. Leo Esaki, de uitvinder van de Esaki of tunneldiode, is in dienst getreden van de IBM. Op het IBM Semiconductor Research Department te Poughkeepsie, New York, zal hij onderzoekingen verrichten op het terrein van de halfgeleiders en i. h. b. van dioden.
- In Oost-Duitsland bedroeg per 30 september 1959 het aantal televisiekijkers 502.644. Het totaal aantal kijkers en luisteraars bedroeg 5.452.244.
- In december '59 werd in Groot Brittannië het aantal van 10 miljoen televisiekijkers overschreden.
- 200 Radio- en 150 televisietoestellen vormen slechts een deel van de apparatuur, die Philips zal plaatsen in het Olympisch Dorp te Rome ten gerieve van deelnemers aan de Spelen en journalisten om zo de op 20 verschillende plaatsen te houden wedstrijden te kunnen volgen.
- Voor sonorisering van een nieuw ontvangstgebouw van de luchthaven Kastrup bij Kopenhagen wordt door Telefunken de apparatuur geleverd, welke voor een groot gedeelte is geautomatiseerd.
- De nieuwe Grundig TV-ontvangers zijn uitgerust met draadloze afstandsbediening. M. b. v. een klein apparaatje met drie druktoetsen kan men helderheid en geluidsterkte regelen en op een ander kanaal overschakelen. De commando's worden d.m.v. geluidsimpulsen (ultrasonisch) overgebracht, de reikwijdte is ca. 15 meter.
- De reeds op de Firato aangekondigde 300 mW transistor versterker heeft Philips thans definitief aan haar bouwdozenserie toegevoegd.
- RCA's eerste voor export bestemde apparatuur voor magnetische registratie van KTV-programma's is aan het NTV netwerk te Tokio geleverd.
- De per 1 januari 1960 in het vooruitzicht gestelde inwerkingtreding van een tweede Franse televisie-programma is voor onbepaalde tijd uitgesteld omdat de Franse regering niet tijdig het vereiste bedrag van 60 miljoen Fr. fr. beschikbaar kon stellen. De proefuitzendingen te Parijs zijn tijdelijk stopgezet omdat de in kanaal 9 werkende zender de ontvangst van andere zenders stoort.
- Franse fabrikanten overwegen de wenselijkheid om alsnog op de 625 lijnen-standaard om te schakelen voordat dit definitief onmogelijk zal zijn wegens te grote investeringen in zenders en ontvangers volgens de thans gangbare 819 lijnen-norm.

10 WATT STEREO VERSTERKER „DUETTE”



TWEE-KANALEN VERSTERKER van eenvoudige opzet voor stereo kristal pickup.
Fantastische weergave!

Uitgangsvermogen $2 \times 4,25$ watt bij 0,5% vervorming. Maximum 2×5 watt.

Complete bouwdoos „DUETTE” **f 165,75**

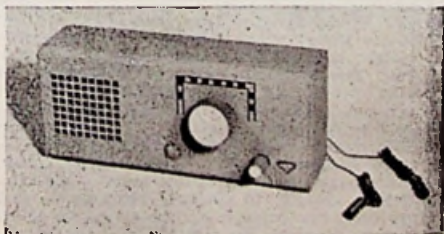
Inclusief buizen - Exclusief kast

Complete bouwmap met bouwtekening op ware grootte. Principe-schema en nuttige
bouwaanwijzingen thans leverbaar. Bouwmap G1 f 1.50

Voor de in dit nummer beschreven

TWEEKRINGER met transistoren
en de **TRANSFORMATORLOZE
TRANSISTOR VERSTERKER**

zijn alle onderdelen bij ons in voorraad!



STEP BY STEP radiobouwdozen
vanaf f 14.50 tot f 47.50

VERDI BASREFLEKAST
met Golden Wharfedale speaker -
TW6 scheidingsfilter en breedstraler
f 282.-



VERSTERKERS

munten uit door kwaliteit en betrouw-
baarheid

BOUWDOZEN compleet leverbaar

PROTON	f 52,00
DEUTERON	f 79,50
PARSIFAL	f 99,50
FIDELIO	f 121,50
BOLERO	f 130,50
DUETTE	f 165,75
CAPRICCIO	f 175,50

Onderdelen voor de
WW VERSTERKERS HV 211 - HV 216/231
uit voorraad leverbaar

TRANSISTOR ZAKRADIO voor 2 zenders
POSITRON f 44,75

RADIO ELRA - ROTTERDAM

Zwartjanstraat 38

Telefoon 44038

Giro 124676

Voor dienstplichtige MILITAIREN,
STUDENTEN en SCHOLIEREN

25% REDUCTIE

op een jaarabonnement (12 nrs.) van

RADIO BULLETIN

en/of

HOBBY BULLETIN

(off. abt. prijs f 7.50)

Voorwaarden:

Dpl. MILITAIREN storten op girorekening 83214 t.n.v. De Muiderkring N.V. Bussum f 5.65 met vermelding op het „bij"-strookje:

- * Dpl. Militair legernr.
- * Standplaats
- * Datum tot wanneer in dienst.....
- * Huisadres
- * Vermelding abonnement RB of HB.

De nummers zullen maandelijks aan het huis-adres worden toegezonden, dit adres dus tevens vermelden.

STUDENTEN storten op girorekening 83214 t.n.v. De Muiderkring N.V. Bussum f 5.65 met vermelding op het „bij"-strookje:

- * Adres Universiteit
- * No. collegekaart
- * Studieadres
- * Vermoedelijke datum wanneer studie beëindigd zal zijn
- * Vermelding abonnement RB of HB.

De nummers zullen maandelijks aan het studie-adres worden toegezonden, dit adres dus tevens vermelden.

SCHOLIEREN van Lagere-, Middelbare- en Hogere Technische Scholen, van Nijverheidsonderwijs en Radio-opleidingscholen, storten f 5.65 op girorekening 83214 t.n.v. De Muiderkring N.V. Bussum met vermelding op het strookje:

- * Welke school
- * Huisadres
- * Vermoedelijke datum wanneer de school wordt verlaten
- * Vermelding abonnement RB of HB.

De nummers zullen maandelijks aan het huis-adres worden toegezonden, dit adres dus tevens vermelden. Abonnementen kunnen iedere maand ingaan.

Vertel deze belangrijke mededeling door aan vrienden en collega's. - Maak hen attent op deze uitzonderlijke reductie.

RADIO BULLETIN en HOBBY BULLETIN, de meest gelezen radio- en hobbybladen in het Nederlandse taalgebied.

Meer dan 50.000 lezers

Uit de archiefkast

(XLVII)

Niemand kan zich gemakkelijk een goede voorstelling maken — aangenomen dat hij iets met de radio te maken heeft of er belang in stelt — van een tijd zonder versterkers.

Wat moesten we in de elektronica van vandaag beginnen, wanneer we de basis-ademtochtjes van signalen waarmee we te werken krijgen, niet elektrisch konden versterken?

Toen de vonkzender was uitgevonden, was er natuurlijk de hoofdtelefoon, waarin de tekens konden worden afgeluisterd. We beschikten zelfs over een coherer van Branly om de tekens op de band vast te leggen.

Maar van het eerste ogenblik af dat een telegrafist domweg moest zitten luisteren, werd het verlangen geboren naar een luidspreker.

Hoè kom je aan zo'n ding? Het begrip „versterking" werd geboren.

In 1911 was de „vacuumbuis" — tot aan de transistor meisje voor alles in de radio — nog niet aan de markt. Wel kookte de „grijze massa" al in het brein van Lee de Forest, maar het ding was er nog niet. „Telefunken" ondernam een poging om er een te maken in de vorm van een cascade van variabele weerstanden, bestaande uit kool capsules, die in de klassieke koolmicrofoons werden gebruikt.

Het binnenkomende signaal „bespeelde" de eerste koolweerstand, opgenomen in een circuit, waarvan de output weer werd geleid naar een volgende met robuuster waarden en zo verder.

Ik heb met dat ding gewerkt in 1911 in Siemensstadt bij Berlijn.

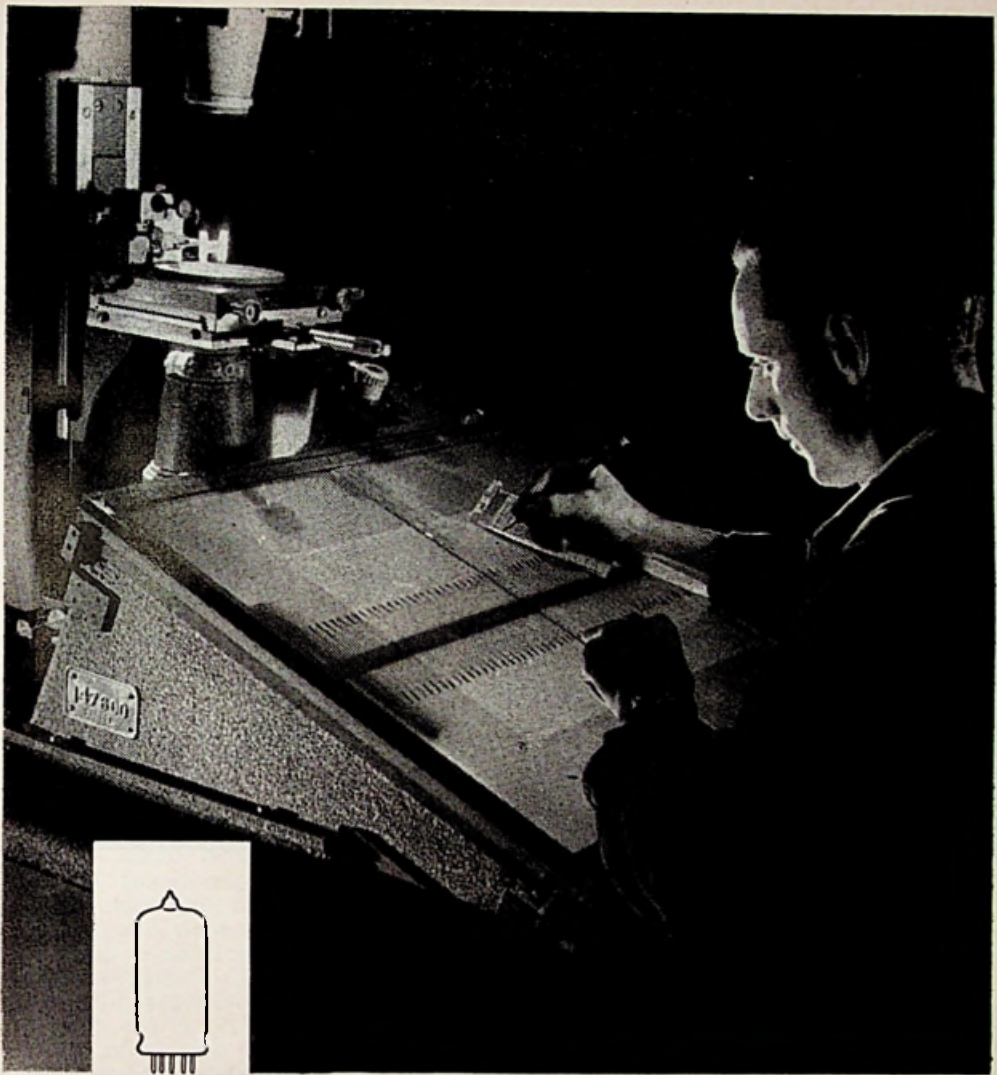
De constructie van het apparaat was zeer indrukwekkend en de afmetingen er van navenant. Het was wel een meter hoog, met drie grote uitstulpingen waarin de „microfoonachtige" elementen zorgvuldig waren opgeborgen. Een seismograaf van De Bilt wordt niet meer tegen lokale — ongewenste — trillingen beveiligd dan die „Lautsprechende Telephone" van „toen". Want het dichtslaan van een deur, onder de druk van een windvlaag, kon de dans der koolkorreltjes verstoren. Men durfde in de buurt er van ternauwernood adem halen om maar te zwijgen van luid spreken. Het koolcompartiment was plastisch en met vernuftig geconstrueerde microschoeven kon de druk op de korrelmengsels worden gevarieerd.

Wie daar — wat men in Indië noemde — „een tangan dignin" — een koele hand, voor bezat, had werkelijk kans — na eindelijk geduld te hebben betoond — uit de eind-koolcapsule morsetekens te laten horen, die men op een of twee meter afstand kon volgen.

Deze brontosaurus onder de luidsprekers is nog geleverd aan het radiostation Koe-pang op Timor, maar hij heeft daar alleen gediend als technisch ornament.

Eerst in de laatste jaren van de eerste wereldoorlog kwam de Telefunken buis op de proppen. Zij kwam, zag en overwon. Zij was de grootste overwinnares van de oorlog, die — zo als iedere oorlog na die van '70 — alleen maar verliezers opleverde. Dat brengt me op 't idee van de verschijning van de eerste geluidsband omstreeks 1928! Maar dat is een archiefstuk apart!

W. VOGT



Controle van een rooster door projectie op een vergrote tekening.

Perfectie

Geperfectioneerde constructie, vèrgaande specialisatie en nauwkeurige controle bij de fabricage, geven **Philips elektronenbuizen** een wereldreputatie van betrouwbaarheid. Het uitgebreide programma bevat voor alle toepassingen buizen met de juiste eigenschappen. De elektronenbuizen die voor amateurs verkrijgbaar zijn, worden ook gebruikt in apparatuur voor industriële toepassingen. Kies de perfecte buis voor elke schakeling. Vraag Philips buizen!

PHILIPS elektronenbuizen



DOORSLAGGEVENDE ARGUMENTEN

1. Maximaal vermogen, minimaal volume
2. Slechts één batterij benodigd
3. Uitschakeling van veelvoudige verbindingen
4. Zeker contact
5. Maximaal rendement
6. Speciaal ontwikkeld voor transistors
7. Boverzen betrouwbaarheid
8. Handig en gemakkelijk in het gebruik
9. Minder kosten, langere levensduur
10. Overal ter wereld verkrijgbaar



Tien belangrijke redenen voor U om

de ontwerpen voor Uw transistor

radio's te baseren op een

'POWER PACK' welke

overal ter wereld verkrijgbaar zijn.



Voor technische bijzonderheden wende men zich tot:
BEREC International Ltd (Technical Service), Hercules Place, Holloway, London, N.7., England

Wereld-Radiocommunicatie met gebruikmaking van Satellieten

IN de Verenigde Staten zijn plannen uitgewerkt volgens welke het mogelijk zou zijn een wereldsysteem van radiocommunicatie via satellieten uit te voeren en binnen korte tijd in gebruik te kunnen nemen. Dit staat te lezen in een rapport van het „House Committee on Science and Astronautics”, dat in mei 1957 voor het eerst werd gepubliceerd en dat thans zeker tot de industriële mogelijkheden behoort.

Door het comité werd bovendien vastgesteld, dat deze mening wordt gedeeld door de vertegenwoordigers van het gouvernement en de industrie. Deze hebben, na enige vergaderingen van het „House Committee” te hebben bijgewoond, eveneens bevestigd dat het nodige materiaal ter beschikking staat en het slechts een kwestie van tijd en geld is om dit plan volledig in realiteit om te zetten, d.w.z. een wereld-radiocommunicatiesysteem, gebaseerd op deze principes, in bedrijf te nemen, terwijl bovendien ook nog een economisch verantwoorde exploitatie in het vooruitzicht wordt gesteld.

De vertegenwoordigers van de telecommunicatie-industriën zijn het er over eens dat de eerste opzet voor rekening zou moeten komen van het Gouvernement, terwijl gaandeweg de particuliere ondernemingen een steeds belangrijker rol in de exploitatie moeten gaan spelen, waardoor tenslotte de exploitatie geheel in handen zou komen van particuliere ondernemingen.

Volgens mededelingen van waarnemers van de „National Aeronautics and Space Administration” (NASA) en de vertegenwoordigers van de industrie, zal de commerciële exploitatie zeker rendabel kunnen zijn; wel wordt door deze heren vastgesteld, dat in het begin enorme kapitalen moeten worden geïnvesteerd.

Velen zullen zich afvragen welk van de vele reeds geopperde plannen voor radiocommunicatie via satellieten het meest in aanmerking zou komen voor commerciële exploitatie. Uit prijsoverwegingen bekeken, vermeldt het rapport, dat berekeningen hebben aangetoond, dat ondanks het grote beginkapitaal dat noodzakelijk zou zijn, bepaalde systemen het geïnvesteerde kapitaal ruim zullen kunnen opbrengen.

De vertegenwoordigers van de industrie hebben, uitgaande van deze beginprojecten, enige nader uitgewerkte plannen aangeboden aan het comité. Een dezer plannen houdt in dat een 24 stuks plasticen satellieten in een baan zullen worden gebracht voor het overbruggen van de instabiele trajecten. Met een dergelijk systeem van passieve satellieten zou het mogelijk zijn dat telkens een der satellieten de elektromagnetische golven zal geleiden van de plaats waar de zender staat opgesteld naar de plaats waar de ontvanger moet worden gebruikt.

Het prijsonderzoek van dit project toont aan, dat om deze satellieten in hun banen te brengen, een bedrag van 15 tot 20 miljoen dollar voldoende zou zijn. De constructie van het materiaal voor de zendstations en ontvangstations op de begane grond zou op zijn beurt eveneens enige miljoenen dollar kosten. Deze prijs lijkt minder hoog als men er rekening mee houdt dat met dit systeem een bandbreedte kan worden bereikt welke voldoende is voor een compleet televisie-kanaal, hetgeen ongeveer overeenkomt met een duizendtal telefoniekanaalen.

Volgens een andere oplossing zouden 16 actieve satellieten in een baan worden gebracht welke ongeveer 1600 km boven de aarde zou worden beschreven.

Deze nieuwe ten behoeve van deze radiocommunicatie speciaal gelanceerde satellieten zouden echter ieder vier ontvangers bevatten en vier zenders evenals apparatuur voor het regelen van de hoogte en het verzorgen van de voedingsenergie. Dit systeem zou het mogelijk maken gelijktijdig 800 telexkanalen over te brengen over een afstand van ongeveer 7000 km. De initiële kosten voor het installeren van deze verbinding zouden ongeveer 100 à 150 miljoen dollar bedragen. De onderhoudskosten, zelfs indien iedere satelliet ieder jaar zou moeten worden vervangen, zouden ca. 50 miljoen dollar per jaar bedragen.

Een ander voorstel omvat het lanceren van drie satellieten, die elke 24 uur rond de aarde zouden cirkelen op een hoogte van ongeveer 30.000 km. Met dit systeem zouden ongeveer gelijktijdig 1000 telefoonkanalen kunnen worden overgebracht of 500 telexkanalen tezamen met één televisiekanaal. De kosten van ieder van de satellieten worden geraamd op vier miljoen dollar en de kosten van een 12-tal zonnecellen tezamen met de radio-apparatuur en een rekenmachine om de verkeerstromen te kunnen berekenen en regelen op ongeveer 24 miljoen dollar.

Voorwaar een grootse opzet ter verwezenlijking van een groot doel, het omspannen van de gehele wereld met een onder alle omstandigheden volkomen betrouwbaar werkend communicatiesysteem waarmee gelijktijdig een grote hoeveelheid informatie kan worden overgebracht.

GELUIDSJAGERS, OPGELET!

DE VARA organiseert ter gelegenheid van haar 35-jarig bestaan een nationale wedstrijd voor geluidsjagers, waarvoor in principe twee prijzen worden uitgelooft, één van / 250.— en één van / 100.—. De jury heeft het recht deze geldprijzen eventueel te verdelen over vier of meer inzendingen.

Het reglement komt in grote trekken overeen met dat van de IWBG en geeft iedere geluidsjager de gelegenheid met maximaal twee inzendingen deel te nemen, die echter in verschillende categorieën moeten vallen. De categorieën en de toegelaten tijdsduur van de daarin te rangschikken opnamen zijn:

- A - Montages (luisterspel, klankbeeld enz.) max. 15 min.
- B - Reportages, max. 10 min.
- C - Opnamen van muziek en gesproken woord (solisten, orkest, koor; gedichten, monoloog enz.), max. 4 min.
- D - Truc-opnamen of technische montages, max. 4 min.
- E - Categorie voor de scholen, max. 15 min.

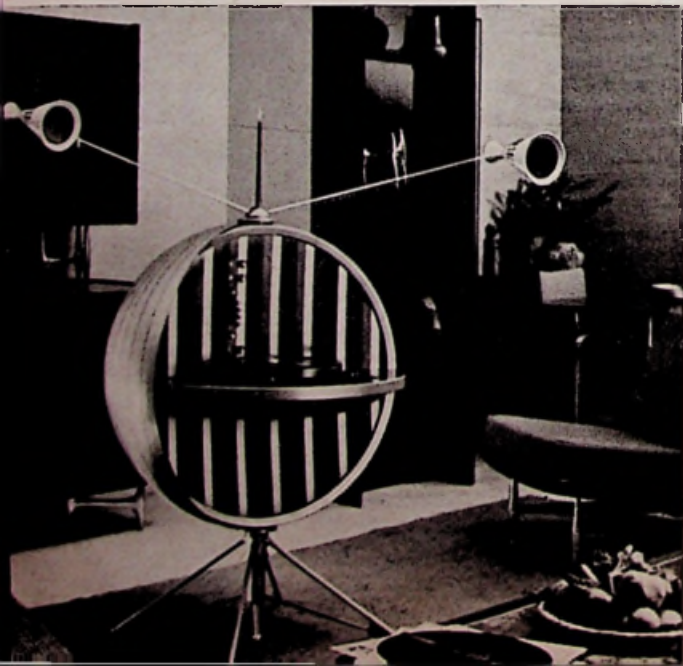
Bekroonde inzendingen zullen door de VARA worden uitgezonden. De jury bestaat uit heren A. van Nierop (voorzitter), G. de Wagt, C. T. Brons, J. Ph. Smits en E. van Heese.

Het volledige reglement en inschrijvingsformulieren (voor iedere inzending is een afzonderlijk formulier nodig) zijn gratis verkrijgbaar bij de VARA, postbus 175, Hilversum. De inzendingen dienen 1 juli 1960 in bezit te zijn van de VARA.

IWBG

Van de NVG ontvingen wij bericht dat de inzendingstermijn van de door haar georganiseerde (en reeds in RB-febr. '60, blz. 112 aangekondigde) nationale wedstrijd, tevens eerste ronde van de Internationale Wedstrijd voor de Beste Geluidsoptname, is verschoven naar 30 juni a.s. Na die datum ontvangen inzendingen worden onherroepelijk van deelname uitgesloten. Tussen NVG en VARA is overeengekomen, dat deelnemers aan de VARA-wedstrijd ook kunnen deelnemen aan de IWBG, indien hun inzending daarvoor in aanmerking komt.

Het reglement voor de 9de IWBG is verkrijgbaar bij de NVG, Slotlaan 154, Zeist.



CURIEUZE VORMGEVING. Deze foto, ontleend aan de omslag van Audio november '59, wilden wij onze lezers niet onthouden, niet zozeer omdat wij deze complete stereogrammofoon mooi zouden vinden (verre van dat!), maar wegens de fantasie van de ontwerper, die als motief koos de aarde en twee aard-satellieten. Basluidspreker en versterkers zijn in de grote bol (van aluminium) ondergebracht, de twee spoetniks herbergen de stereo luidsprekers, die alleen hoge tonen uitstralen. De „aardbol” is tweedelig en kan geheel worden gesloten.

EUROMARKT-FANFARE

op de 3e Salon International de la Pièce Détachée te Parijs

door

J. M. F. v. d. VEN

DE Parijse radio-onderdelentoonstelling is enig in haar soort, enig vooral in haar samenstelling en aanblik. Zij is om het eens in beeldspraak te zeggen „de ochtendeditie van het Europese produktiejaar der elektronica“.

En zoals bij de krant, prijkt bij zo'n editie ook niet het portret van de hoofdredacteur op de voorpagina. Integendeel, hoewel zijn naam verantwoordelijk aan de kop van het blad staat gedrukt, is het toch juist alsof die vele regels op de nog naar drukinkt geurende bladen z'ch als vanzelf aaneen hebben geschoven. Men constateert: het blad is verschenen en men vindt het doodgewoon.

De „Pièce Détachée“ was er weer: je liet je er in zo'n echte Parijse taxi heen hossen, je vloog de trappen op en nauwelijks de glazen toegangsdeuren door, begon je al te lezen, te kijken en rond je heen te gapen. Met de jaren neemt de Salon in omvang toe, vindt je er ook steeds meer vogels van vreemde pluimage, tenzij men de hele Euromarkt voortaan onder een en dezelfde familie gaat rekenen. Maar dan nog Zweden bv., de Verenigde Staten, Japan en spoedig wellicht ook Rusland.

Anders dan voorheen

Om te vinden wat er zo in de lange reeks van jaarlijkse „Parijse onderdelen“ is veranderd, kun je het beste beelden voor de geest halen van een tiental jaren geleden. In een twintigtal gaanderijen van dezelfde tentoonstellingshallen aan dezelfde Porte de Versailles gaf de Franse elektronische „thuiswerk-industrie“ u een correct en wat opgewreven beeld van haar noeste vlijt en niet-falend vernuft met als troeven zulke stunts als men gewoonlijk op de uitvinderebeurs van het Concours Lepin pleegt te vinden.

De „Grote Jongens“ wilden dan ook nog wel meedoen, om er de kosten voor de organisatie wat uit te halen, maar zij waren wel het minst interessant van allen, omdat zij jaar en dag toch steeds hetzelfde uitstalden. Je kon je er scheel kijken op de radiobuizen en de elektrolytische condensatoren.

Wilde je ongevraagd een folder wegnemen, dan had je kans een fikse mep op je vingers te krijgen of als het te laat werd gemerkt een rood-aangelopen Parijse blonde achter je aan, krijsend en angstaanjagend gesticulerend.

Dacht je aan deze verdenking van opzettelijke diefstal te ontkomen door door je tanden heen te sissen: „buitenlandse pers“, dan had je eerst recht de duivel in huis gehaald. „Mais on s'en foute, merde la presse se sont tous des brigands et pourquoi l'étranger, alors c'est pour nous copier, pour nous voler embêter quoi. ah non, ah non, jamais tu sais!“

Dat was toen de „public relations a la parisienne-électronique“ en het is goed je deze tijden van technisch-journalistiek pionieren nog eens te herinneren, nu deze zelfde stoere knapen je in een gouden koets thuis komen afhalen voor de meest elegante elektronische pers-cocktail, die men op dit ondermaanse oit zal beleven.

Klemmend is de betekenis toe te schrijven aan de opkomst van de televisie, indrukwek-

kende de krachtsinspanning in de sector der halgeleiders, nieuw het onderzoek naar thermoelektrische materialen, aangrijpend de zich formerende wereld concurrentie, het „natuur-reservaat“ van de Euromarkt, dat zich evenzeer stootkracht toewent als het plotseling begerenswaardige prooi is voor overlopende produktie-stelsels.

Dan is er nog de massale „elektronische infectie“, waardoor de elektronische schakeling kruipt, waar zij niet gaan kan. Denken we maar aan de bedrijfsautomatisme, aan de moderne automobiël-projecten, aan de beveiligingen bij de spoorwegen, aan de scheep- en luchtvaart, aan de ruimte-experimenten en het nucleaire onderzoek.

Quo valis?

Mogelijk, dat deze vraag in menselijke zin niet te beantwoorden valt. Over 'n werktuig kan men het echter eens zijn: dat is alles wat de elektronica in volle evolutie ons en de komende geslachten heeft te bieden. Daar is geen weg terug en daar is ook geen ontkomen aan.

Dit feit scheidt allerwege (en voor nog heel lang) tal van economisch, sociale en op de produktie betrekking hebbende problemen.

Elektronische kanttekeningen

Anders dan de meeste radio-tentoonstellingen is de „P.D.“ volkomen geluidloos. Het is misschien daarom, dat we nu maar het eerst spreken over de enige gebieden die we er hebben opgevangen: een fantastisch elektronisch klokken-ensemble, bekend onder de naam „Constant Martin“ en een drift-transistor-apparaatje bij de Compagnie Sans Fil, dat met vier transistoren een uitstekende ontvangst bleek op te leveren.



ELEKTRONISCHE KLOK (Comp. Sans Fil)

Het mechanisch membraan van de elektronische klok verdient eens een afzonderlijke beschouwing. In de stand van de andere geluidsbron op deze stille tentoonstelling was het goed toeven, want er was veel te zien. Niet minder dan een vijftal bijzondere transistoren e.d. lieten er hun laboratoriumge-daante zien. Zo was er het „Alcatron”, waar-bij in het midden van de uiterst dunne ger-manium-pastille door middel van een elek-tronische straal een puntje indium wordt in-gebracht. Zo was er ook de silicium trans-istor (belangrijk minder temperatuur-gevoe-lijg dan de germaniumtransistor), de diffused „base-transistor” en dioden van allerlei aard.

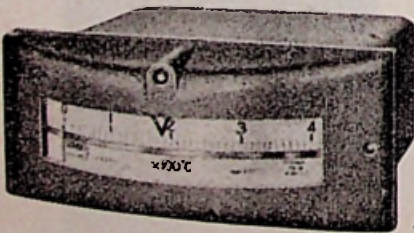
Wonderlijk in dit geheel was een ouderwetse petroleum lamp, welke hitte een soort blikken trommel verwarmde. Het bleek een thermo-elektrisch element te zijn, dat ongeveer 1 watt energie leverde, die als proef op de som een kleine ventilator aandreef.

Bij Westinghouse zagen we de ge-bruikelijke silicium gelijkrichters, waarvan de opzienbarende eigenschappen reeds belang-rijke verschuivingen in tal van elektrische procedé's teweeg hebben gebracht (denken we maar aan de tendens om wisselstroom-generatoren te gebruiken bij gelijkstroom-toepassingen, zoals bij de automobiellindus-tire en de spoorwegen) met enige kleinere typen uitgebreid, maar bovendien werd er de Tr inistor gedemonstreerd, een gestuurde gelijkrichter uit de siliciumfamilie.

Niet zonder gerechtvaardigde trots toonden Franse, andere Europese en Amerikaanse fa-brikanten hun 110° beeldbuizen, waarvan ex-perts verwachten, dat het wel een eindfase in de verkorting van dit instrument zal be-tekenen, aangezien de lengte nu wel zo is, dat de televisiekast een normale diepte heeft verkregen en verdere „afplatting” geen zin meer heeft.

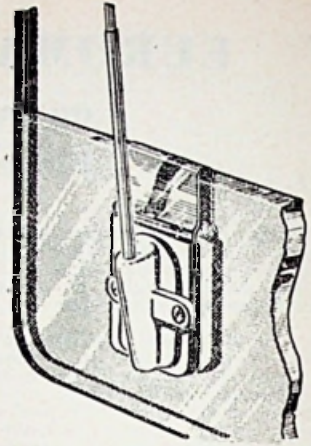
Interessant zijn ook de verschillende uitvoe-ringen van elektronisch „melden”, waarbij speciale letter- en cijferbuizen en rol spen-nen. Zowel bij C.S.F. als bij La Radio-technique en bij T.R.T. zagen we daar voorbeelden van.

Het moeilijke glaswerk voor de elektronica konden we bij Sovirel bewonderen. Een voorbeeld van moderne temperatuur-metingen en controles zagen we bij Al-bert Le Boeuf & Fils.



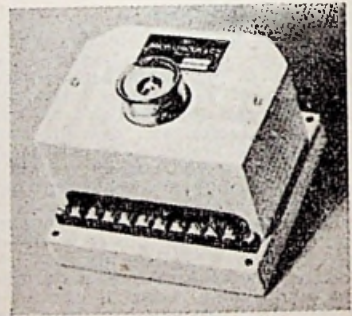
ELEKTRONISCHE TEMPERAATUURMETER
(Le Boeuf & Fils)

Zeer de moeite waard was ook de stand van isolatiematerialen bij Alstom, zoals het „Textoplac” voor gedrukte bedrading en het „Altenal”, een plastic met wat de uiteinde-lijke eigenschappen betreft grote souplesse. Noemen we ook de nieuwe spanningsre-gelaar van Dynatra. Van de auto-ruit an-tennes verdient vooral ook de uitvoering van Lambert vermelding.



AUTORUIT-ANTENNE (Lambert)

Onder de moderne relais blijft „Sensitact” van Brion-Leroux een merkwaardige oplossing (galvanometer-systeem). Gemon-teerd in een reluishuis wint het aan tech-nisch aspect. Ook de antennespecialist Syma blijft pionierswerk verrichten, niet het minst op het gebied van auto antennes, zoals haar automatische en half-automatische telescoop-antennes.



SENSITACT (Brion-Leroux)

Discostyl, een Zwitserse producent van grammofoonnaalden, zag men hier voor het eerst. De lijst dezer produkten is belangwekkend.

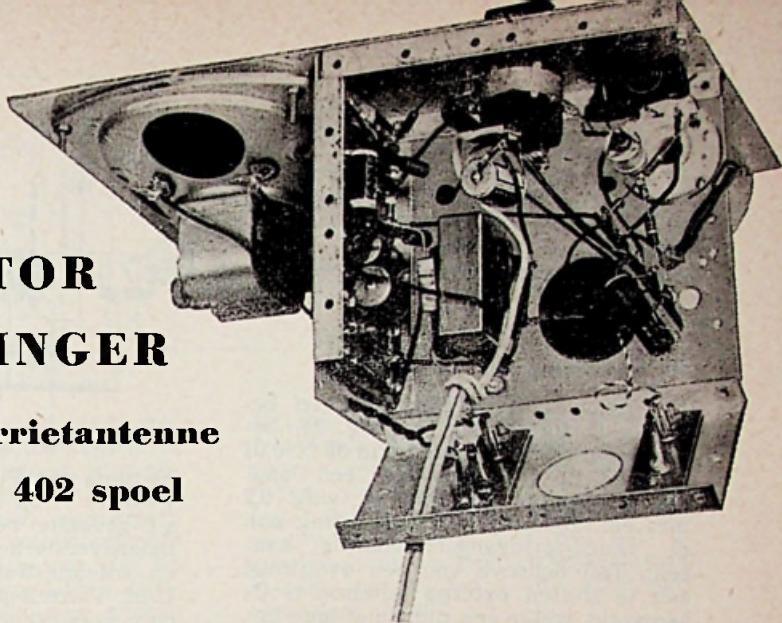
Gress brengt een nieuwe lichtlopende potentiometer (met vele aftakkingen, indien dat gewenst is). Deze potentiometers dienen voor automaten e.d. De nodige kracht be-draagt slechts 5 gr/cm per glijcontact. Een van de belangrijkste Amerikaanse stands was ongetwijfeld die van Vissimex, een verkooporganisatie van de Delco Radio Division, General Motors Corporation. Hetzelfde huis vertegenwoordigt de Duitse produktie van Intermetall transisto-ren.

Enige officiële gegevens

Wat wellicht belangrijk is te noteren, is het bericht, dat de Salon het volgende jaar zal plaats hebben tussen 17 en 21 februari. Aansluitend zal dan tevens een internati-onaal vakcongres te Parijs worden gehouden over transistoren, dioden e.d. De data van Vevelg blz 319

TRANSISTOR TWEEKRINGER

Met ferrietantenne
en een 402 spoel



door ELECTRONICUS

HALVERWEGE de weg van „één- of meerkrings kristalontvanger met a.f.-versterker” naar de superheterodyne ontvanger ligt de tweekringer. Wie de bouw van een volledig getransistoriseerde super nog een te grote (of te kostbare) stap vindt, kan reeds met één trap r.f.-versterking goede resultaten boeken. Vanzelfsprekend zal de gevoeligheid van een tweekringer ten achter moeten staan bij die van een super, waar in ten slotte minstens vijf afgestemde kringen plus drie trappen r.f.-versterking voorkomen. Toch is de verbetering van de selectiviteit en gevoeligheid van dien aard, dat de bouw van een tweekringer zeker lonend is.

EVENALS met buizen zijn op dit thema vele varianten mogelijk. In het algemeen worden de beste resultaten verkregen als zowel de in- als uitgangskring van de r.f. versterkingstrap wordt afgestemd.

Bij gebruik van een r.f.-transistor als versterker zal de schakeling aan enkele voorwaarden moeten voldoen, die we met buizen niet kennen.

Zo zal in de eerste plaats de te gebruiken r.f.-transistor een voldoende hoge grensfrequentie moeten bezitten, om ook aan de hoge kant van de band voldoende versterking te krijgen.

Verder zullen de kringen aan de relatief lage in- en uitgangsimpedantie van de transistor moeten worden aangepast. Dit wordt bereikt door op deze kringen geschikte koppelwikkelingen, resp. aftakkingen aan te brengen. Hoe kleiner deze koppelwikkelingen zijn, resp. hoe lager deze aftakkingen op de kring worden aangebracht, des te minder zullen de kringen door de veranderlijke transistorimpedanties worden beïnvloed en verstemd. Anderszins kan men de koppelingsfactor ook weer niet te klein maken, daar anders onvoldoende signaaloverdracht plaats vindt. Een en ander vergt een optimale aanpassing. Van belang is daarbij, dat de kwaliteitsfactor Q_0 van de onbelaste

kringen zo hoog mogelijk is, zodat men de kringen kan belasten zonder dat de selectiviteit in het gedrang komt. Het gebruik van ferrieten vergemakkelijkt de vervaardiging van spoelen met een hoge Q_0 bij kleine afmetingen.

Een moeilijkheid is de inwendige terugwerking in de transistor en de faseverschuiving tussen in- en uitgangswisselstroom. Deze worden beïnvloed door de gelijkstroominstelling en de te versterken frequentie. De inwendige terugwerking kan, op dezelfde manier als dit bij buizen-triode-r.f.-versterkers geschiedt, worden geneutraliseerd. Bij transistoren wordt deze neutralisering bemoeilijkt door de faseverschuiving, welke enigszins frequentie-afhankelijk is. Bij m.f.-versterkers in supers heeft men hiervan geen last i.v.m. de constante (midden) frequentie. Bij r.f.-versterking in een rechthoek ontvanger moeten over een breed gebied variërende frequenties worden versterkt. Mits men de gelijkstroominstelling van de r.f.-transistor zó kiest, dat de inwendige impedanties zo constant mogelijk zijn en blijven, kan toch een vast ingestelde neutralisering worden toegepast. Bij de meeste typen zal men de collectorstroom tussen 2 en 4 mA moeten instellen; hierbij zijn de ingangswaerstand, de stroomversterking en de collectorimpedantie redelijk constant.

Fig. 1

- V1 2N412 RCA
- V2-3 2N406 ..
- V4-5 2N408 ..
- D1 BTH6GE (OA73)
- L1 zie tekst

Alle weerstanden Vitrohm $\frac{1}{2}$ W; condensatoren en elco's Facon.

De schakeling (fig. 1)

De ingangskring bestaat uit een bewikkelde ferrietstaaf L_1 (fig. 2), bestaande uit 55 wdg litzedraad $36 \times 0,07$ (bv. uit de Positron) met een laagohmige koppelwikkeling (6 wdg 0,2 mm em. zijdedr.) welke de kring aan de transistoringangsimpedantie aanpast. Ten behoeve van een eventueel aan te sluiten externe antenne is C_3 aanwezig, welke een punt met lage impedantie in de kring vormt, zodat de antennecapaciteit de kring slechts weinig verstemt. (In verband met de gelijkloop moet in de tweede kring een even grote condensator C_4 worden opgenomen; hier evenwel aan de top i.v.m. de diode). De staaf moet liefst worden bewikkeld met litzedraad. Men wikkelt de spoel op een kokertje van enige lagen papier (bestreken met Velpop o. i. d.), zodanig dat het kokertje over de staaf kan worden verschoven. (In een vorig ontwerp (zie RB juli '57, blz. 505) werd als spoel een 402 zonder kern en bus gebruikt, hieraan kleefden echter enkele technische en constructieve bezwaren). Voor wie het zelf wikkelen van de staaf te lastig vindt, zijn tegenwoordig compleet bewikkelde ferrietstaven in de handel.¹⁾ Men lette er echter op, dat de spoel verschuifbaar is, aangezien het toestel anders niet kan worden getrimd (zie „afregeling”).

De r.f.-transistor V_1 (waarvoor met redelijk succes de goedkope SO_1 (rood) kan worden gebruikt) ontvangt met behulp van de weerstanden R_1 , R_2 en R_3 een semi-permanente instelling.²⁾ Met behulp van de wikkeling 5-6 wordt de transistor met de tweede kring gekoppeld; deze kring bevat de bekende 402-spoel. Vanaf stift 1 van deze spoel is een neutralisering (C_9 en R_5) naar

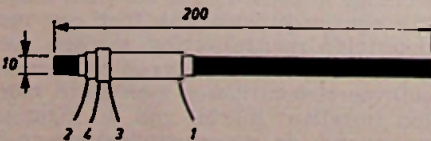
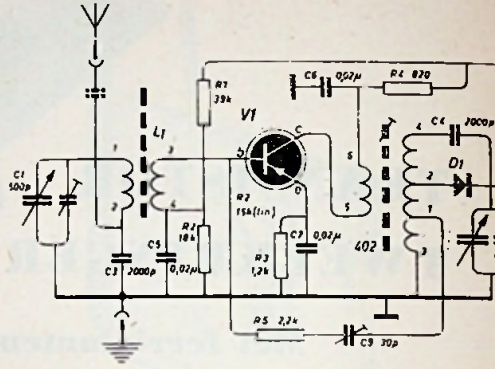


Fig. 2 - DE FERRIETSTAAF



de basis van V_1 aangebracht. De detectiediode is op stift 2 aangesloten. Het a.f.-gedeelte bestaat uit een normale balansversterker, met de Muvolett in- en uitgangstransformatoren BI-44 en U-88. Vanzelfsprekend kunnen ook andere versterkertypen worden gebruikt.

De bouw

Hoewel de bouwtekeningen (fig. 3 en 4) voor zichzelf spreken, wil ik nog even de aandacht vestigen op de montage van de ferrietstaaf. Hiervoor zijn twee aluminium klembeugeltjes gemaakt, welke rond de staaf worden gebogen en met de luidsprekerboutjes vastgezet. Om beschadiging van het broze ferrietmateriaal te voorkomen, is de staaf ter plaatse met een papieren kokertje beschermd (afvalstukjes van het spoelkokertje!). De klembeugeltjes mogen geen kortgesloten winding vormen, daar dit de gevoeligheid benadeelt. De voor de basisvoeding van V_1 benodigde onderdelen alsmede C_3 worden op een 5-lips montagesteun bevestigd, welke aan de op de condensatoras bevestigde aardlip wordt gesoldeerd.

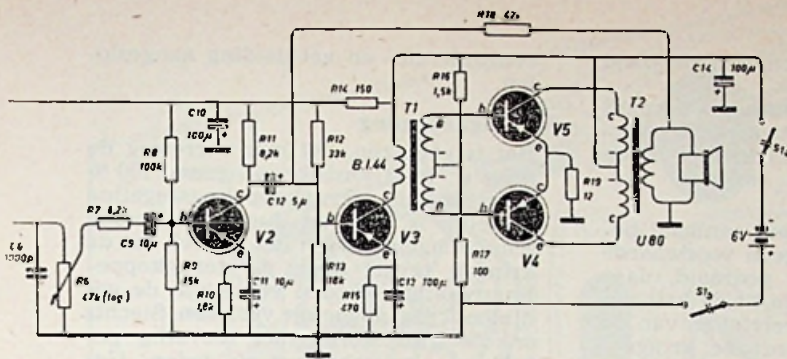
Afregeling

Na de controle van de bedrading wordt de batterij aangesloten. Let goed op de juiste polariteit, aangezien anders de eindtransistoren onmiddellijk worden vernield.

De ruststroom van de eindtransistoren moet ca. 4 mA per transistor bedragen; zo nodig moet men deze corrigeren door wijzigen van R_{10} . Men meet de collectorstroom het best door de col-

1) Heel bruikbaar is bv. het ferrietstaafje van de Philips „Kajak”, al zal door de kleinere afmetingen daarvan de gevoeligheid kleiner zijn.

2) R_2 wordt tijdelijk door een 15 kΩ lin. potmeter vervangen; na bepalen van de juiste waarde (zie „afregeling”) wordt deze door een vaste weerstand, gelijk aan de ingestelde waarde, vervangen.



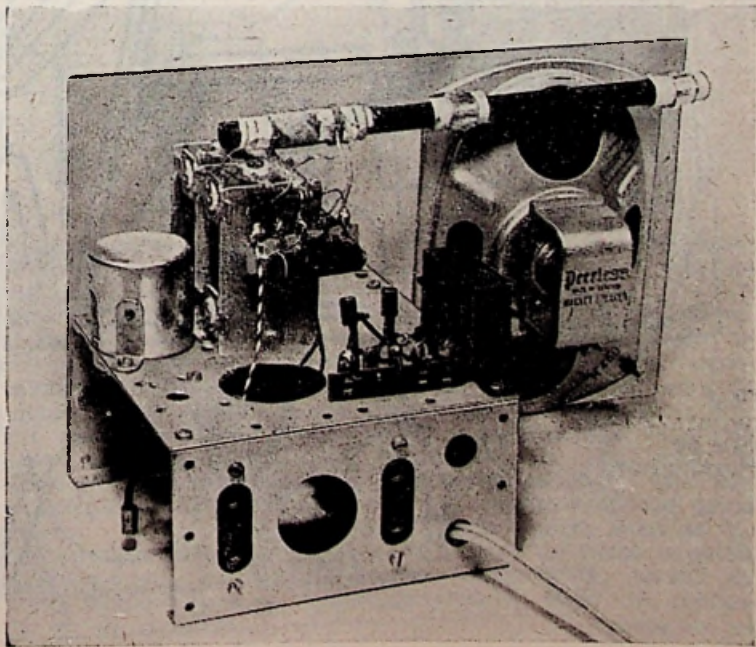
lectors stuk voor stuk even los te nemen en er een mA-meter tussen te zetten; de transistor waaraan niet gemeten wordt moet verbonden blijven. Te kleine ruststroom heeft vervorming tot gevolg, te grote collectorstroom vergroot de rustdissipatie onnodig en kan zelfs tot beschadiging leiden. Controle is vooral nodig als men andere transistortypen gebruikt i.p.v. de aangegeven typen.

R_2 wordt zo ingesteld, dat over R_3 een spanningsval van ca. 1 V optreedt.³⁾ De afstemkringen worden nu afgeregeld op de bekende manier: de lagere frequenties (ingedraaide afstemcondensator) met de kern van de 402 en door verschuiven van de spoel op de ferrietstaaf; de hogere frequenties met de trimmers op de afstemcondensator. De afstemming met de kern van de 402 is vanwege de diodedemping vrij onscherp; men regelt derhalve het best

de lage kant af door verschuiven van de antennespoel en bijstemmen van de afstemcondensator. Gaat de schakeling tijdens de trimprocedure genereren, dan moet C_0 worden versted tot het genereren ophoudt. Let wel dat de spoelen op de aangegeven wijze moeten worden aangesloten — dit geldt speciaal voor de 402.

Men zal bemerken, dat de genereer-neiging niet over de gehele band gelijk is. D't is deels het gevolg van de frequentie-afhankelijke fazeverschuiving. Men kan dan echter het werkpunt van V_1 iets veranderen m.b.v. R_2 , net zolang tot de grootste genereer-neiging

3) R_2 wordt tijdelijk door een 15 kΩ lin. potmeter vervangen, eventueel nog in serie met een vaste weerstand van ca. 4,7 kΩ. Na bepalen van de juiste waarde wordt het geheel door een vaste weerstand van de ingestelde waarde vervangen, en de trimprocedure nog eenmaal herhaald, zie tekst.



ongeveer in het midden van de band valt.

Aangezien wijziging van het werkpunt de inwendige impedanties van V_1 verandert, moet na vaststellen van R_2 de gehele trimprocedure worden herhaald.

Is het gewenste resultaat eenmaal bereikt, dan mag onder geen voorwaarde meer aan R_2 worden gedraaid, daar anders de gelijkloop van beide kringen wordt verstoord. Ook verstellen van de neutralisering beïnvloedt de kringen. Men regelt C_9 zó af, dat in het midden van de band met zekerheid geen genereren meer optreedt, ook al worden

een antenne- en aardleiding aangesloten.

Terugkoppeling

Het is gebleken, dat met verreweg de meeste r.f.-transistoren geen 100 % bevredigende terugkoppelingsregeling mogelijk is. Alle tot dusver beproefde schakelingen hadden het nadeel, dat de kringen teveel door de terugkoppelingsregeling werden verstemd; de gelijkloop gaat zodoende verloren. Slechts enkele transistoren met toevallig gelukkige eigenschappen voldeden. Gezien de grote onderlinge afwijkingen van transistoren in een bepaalde serie

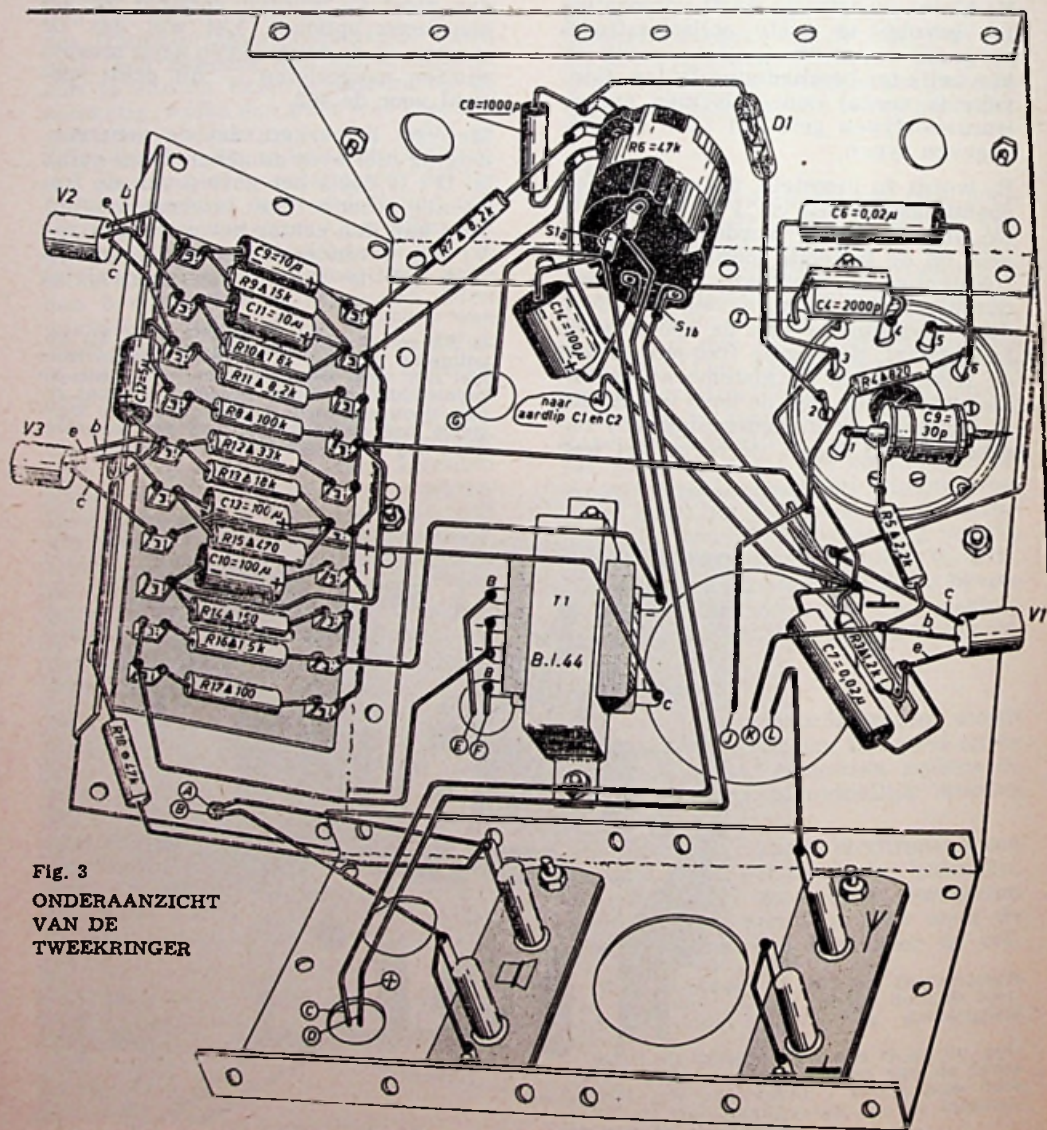


Fig. 3
ONDERAANZICHT
VAN DE
TWEKRINGER

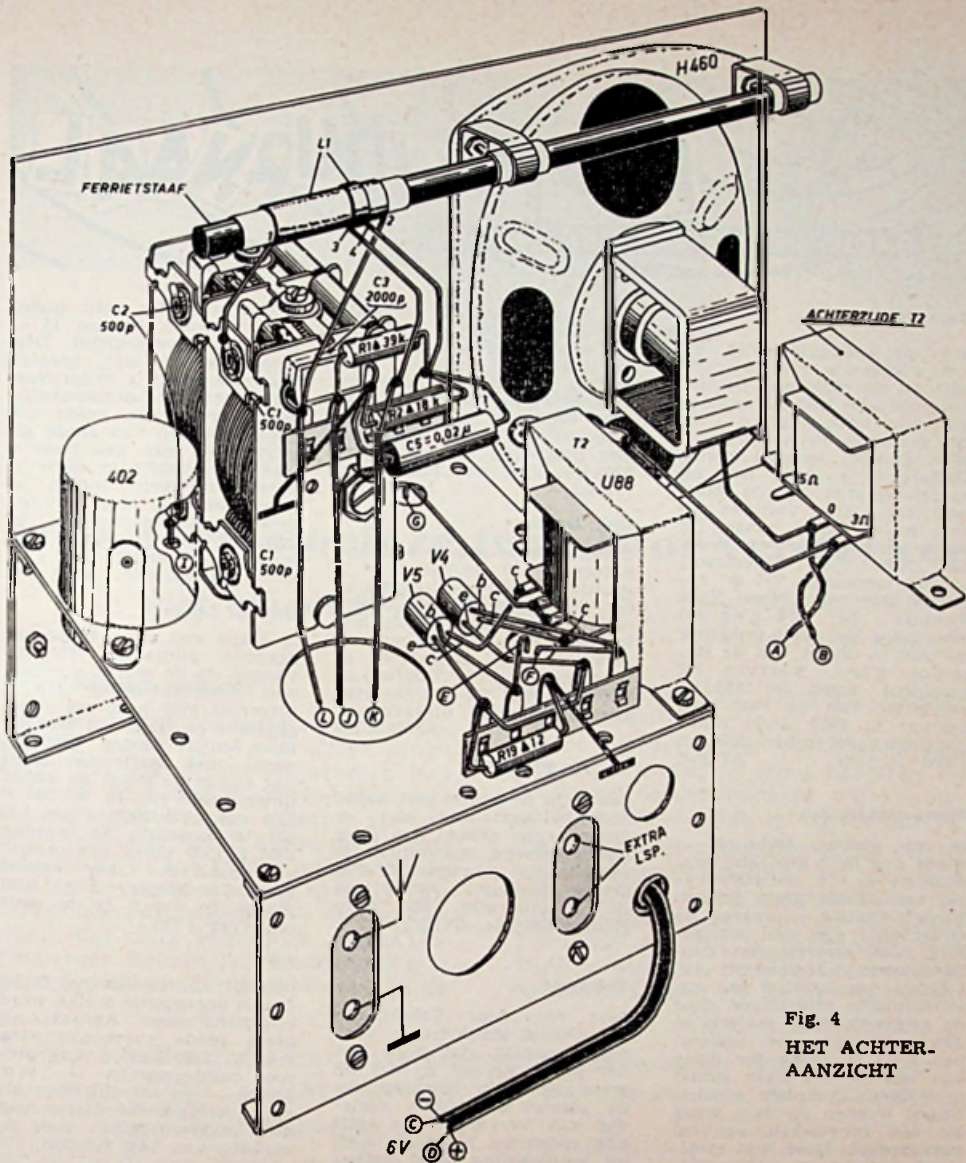


Fig. 4
HET ACHTER-
AANZICHT

kan dus geen honderd procent voor nabouw geschikte methode worden gegeven. Derhalve werd besloten van een regelbare terugkoppeling af te zien. Het blijkt nl. in het algemeen veel beter te zijn, de transistor op maximum r.f.-versterking in te stellen en de neutralisering iets ondergedimensioneerd te houden; dit levert voldoende dempingsreductie. Als men op bovenschreven wijze te werk gaat, kan over de gehele band een redelijke gevoeligheid worden verkregen.

Wie echter toch met variabele terugkoppeling wil experimenteren, kan hiervoor het best een aftakking op ca. $\frac{1}{3}$ vanaf aarde op de antenne-

spoel maken, en vanaf deze aftakking een variabel condensatortje naar de collector van V_1 aanbrengen.

Men moet er echter rekening mee houden, dat zodra de transistor begint te oscilleren, er onherroepelijk een werkpuntverschuiving zal ontstaan t.g.v. de niet-lineaire ingangskarakteristiek. Hierdoor treedt nl. gehijkriching op, die de instelling beïnvloedt; het gevolg is verstoring van de gelijkloop. Men kan proberen, de transistor op een grote ruststroom in te stellen, zodat de ingangskarakteristiek zo recht mogelijk is. Daardoor daalt echter tevens de uitgangsweerstand, zodat de aanpas-

Vervolg blz. 315



RADIO JOURNAAL

RADIONIEUWS VAN HER EN DER

Jack Binns...

was de radiotelegrafist, die het allereerste radionoodsein uitzond (in 1909) met het gevolg dat alle 1600 opvarencen van zijn schip, het in volle zee gezonken Britse ss Republic, konden worden gered. Gedurende 7 jaren was hij radiotelegrafist bij de Marconi Co., later vestigde hij zich in de USA. waar hij eerst verslaggever was voor de „New York American”, daarna werkzaam bij de redactie van de „New York Tribune”. In 1924 ging hij over naar de radio industrie en trad in dienst van de Hazeltine Corp., waarvan hij president werd in 1942 en voorzitter van de raad van bestuur in 1952. Jack Binns overleed 8 december 1959. Hij werd 75 jaar. A2 60-2

Micro-elektronica...

is een nieuwe techniek — thans nog in 't laboratoriumstadium en in ontwikkeling bij een aantal grote Amerikaanse firma's — waarbij de onderdelen van een schakeling, zoals weerstanden, condensatoren, transistoren, enz. worden vervaardigd in microscopische afmetingen door de samenstellende materialen aan te brengen (bv. opdampen e.d.) in lagen ter dikte van één of een klein aantal moleculen. Complete schakelingen worden op deze wijze als één functionele eenheid vervaardigd. Door hun minimaal gewicht en microscopische afmetingen zijn deze eenheden praktisch onverwoestbaar door mechanische trillingen enz., zodat zij zich bij uitstek lenen voor de bouw van elektronische breinen van uiterst kleine afmetingen voor toepassing in vliegtuigen en speciaal in ruimteraketten. Ook ziet men 'n toepassingsgebied in hoorapparaten e.d. A2-60 2

Weer wat nieuws...

op magnetofoongebied is het bericht, dat Minnesota Mining and Manufacturing Corp. in samenwerking met ingenieurs van Zenith en CBS 'n bandapparaat ontwikkelden volgens revolutionair ontwerp nl. voor een slechts 1/8" brede band — dat is de helft van

de breedte van de normale magnetofoonband — welke in een cassette is ondergebracht en met een snelheid van slechts 4,75 cm/sec langs de koppen loopt. Mocht dit apparaat bestemd zijn voor het afspelen van stereo opnamen, dan mag men van de weergavekwaliteit wel het ergste vrezen! E8-60-2/24

Ook Decca...

brengt thans stereo-bandopnamen — 19 cm/sec, 2 X 2 sporen op normale haspels — op de Amerikaanse markt onder haar aldaar reeds bekende merknaam „London”, terwijl zij in Duitsland in combinatie met Telefunken (Teldec) met 9,5 cm/sec stereo opnamen is uitgekomen. A2-60 2/D2

TV en FM-DX...

geniet in de States een zodanige belangstelling, dat er onlangs een geheel aan deze hobby gewijd maandblad is verschenen, geheten „TV-FM Dxing Horizons”. Adres van de administratie: 820 Tully Road, Modesto, Californië A2 60 2

Telestabi...

heet een door Telefunken ontwikkeld gelijkstroom voedingsapparaat, dat door het net wordt gevoed en dat de accubatterij in laboratorium en service werkplaats voldoende kan vervangen en zelfs nog voordelen biedt die men bij accuvoeding moet ontberen. De belangrijkste eigenschappen zijn: De spanning is tussen 0,9...312 V m.b.v. een geijkte regelaar binnen 2% nauwkeurig instelbaar; max. stroomafname 1 A (3 A bij speciaal model), zeer constante spanning, ook bij netspanningsvariaties; inwendige weerstand kleiner dan 0,02 Ω; impedantie 0,1 Ω bij 10 kHz en 0,5 Ω bij 100 kHz. Extra bijzonderheden zijn, dat een ingebouwde meter de geleverde stroom aangeeft zonder enig (uitwendig) spanningsverlies t.g.v. de meterweerstand te veroorzaken en dat in een automatische beveiliging tegen overbelasting van het aangesloten apparaat is voorzien, waarbij de toevoer wordt uitgeschakeld binnen 8 msec, wanneer de

stroom een der acht instelbare waarden (tussen 15 en 1000 mA) overschrijdt. Deze eigenschappen zijn speciaal van belang bij 't experimenteren met transistorschakelingen. Verder zijn beide uitgangsklemmen van aarde geïsoleerd en men kan twee of meer Telestabi's in serie of parallel schakelen indien hogere spanning, resp. stromen geleverd moeten worden. Het apparaat werkt geheel met transistoren zodat geen opwarmtijd nodig is. TPD 480A

Ook in Japan...

is thans een door batterijen gevoede miniatuur TV-ontvanger op de markt verschenen, fabrikaat Sony. Hij is uitgerust met 'n 20 cm weergeefbuis en bevat 23 transistoren en 14 dioden. Het gewicht met batterijen blijft nog onder de 6 kg, de afmetingen zijn ca. 16 X 20 X 22,5 cm. Aansluiting op het net is mogelijk. Er worden 1000 à 1500 stuks per maand geproduceerd, maar export vindt voorlopig nog niet plaats. In Japan is de prijs ongeveer f 750.—

UST...

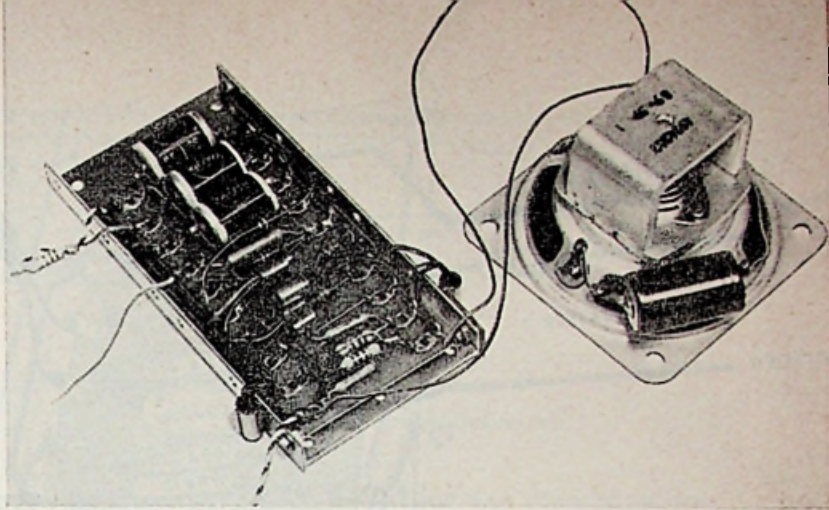
oftewel United Stereo Tapes is een organisatie welke werd opgericht door Ampex; zij heeft reeds overeenkomsten met 25 fabrikanten van stereo bandopnamen — w.o. Decca — en zal optreden als alleenvertegenwoordiger van deze maatschappijen voor de verkoop van hun banden.

Arsenicum en gallium...

vormen het halfgeleidermateriaal van een tunneldiode, welke door General Electric is ontwikkeld en die gunstiger eigenschappen bezit dan germanium-tunneldioden. De max. toelaatbare stroomdichtheid ligt tussen 5000 tot 10 000 A/cm² en temperaturen tot 500° C zijn toelaatbaar. T160-2-19

Silicium transistoren...

die bij 20 MHz nog een zevoudige versterking geven, worden door Hoffman Electronics Corp. (Los Angeles, Californië) vervaardigd. De typen 2N696 en 2N697 bezitten een max. dissipatie van 2 W en een max. collectorbasis spanning van 60 V. T160-2-19



Transformatorloze transistor versterker

met klasse B eindtrap

door ELECTRONICUS
(Vervolg uit RB maart)

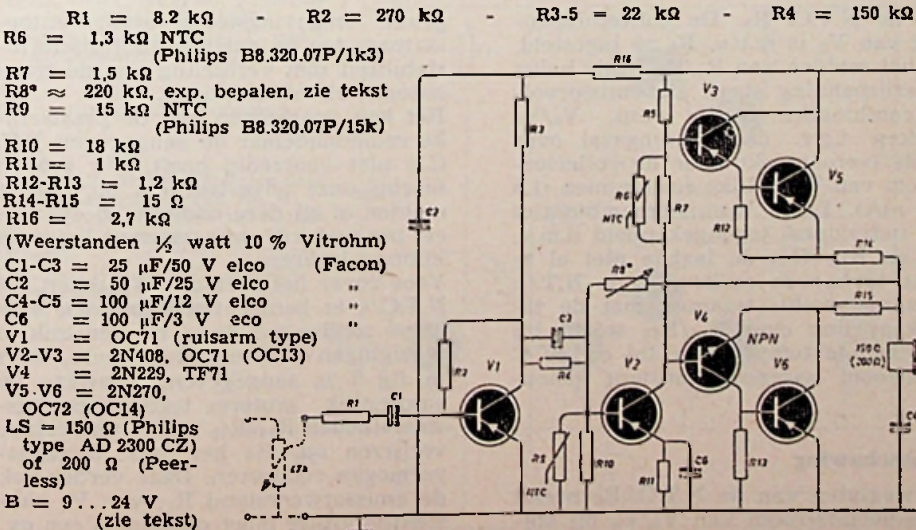
Het volledige schema

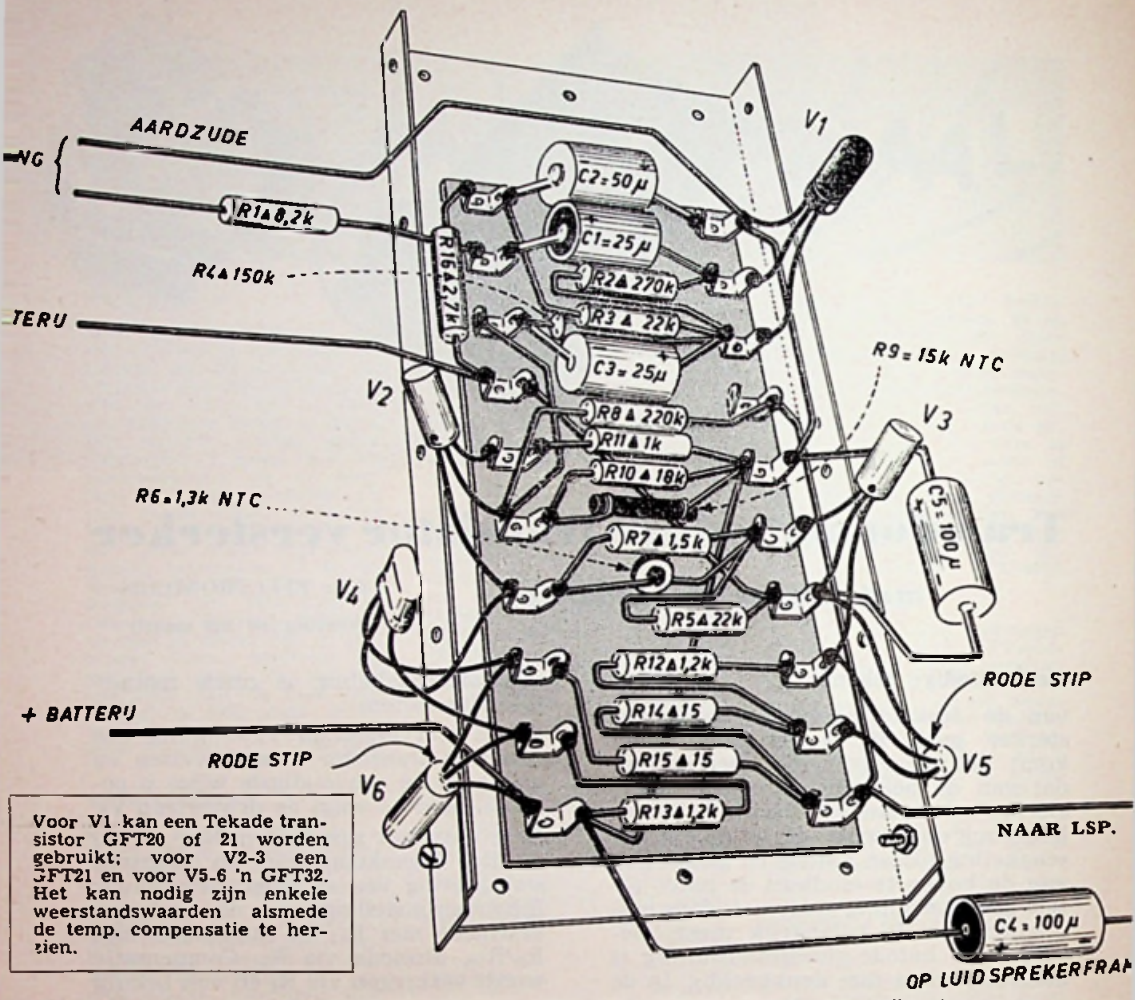
van de transformatorloze balansversterker geeft fig. 4. In grote lijnen komt het grondprincipe overeen met dat van de bekende „serie-balansversterker” met buizen. (Hierbij zij terloops nog opgemerkt, dat in de buizenschakeling tussen katode en gloeidraad van de bovenste eindbuis de halve totale anodespanning staat — tijdens voluitsturing zelfs belangrijk meer. Gevaar voor katode-gloeidraadsluiting is daar dus zeker niet denkbeeldig. In de

transistorschakeling is zoiets natuurlijk uitgesloten).

Na de voorversterker V_1 — welke een ruisarme transistor moet bevatten en welke op de eenvoudigste wijze is gestabiliseerd — volgt de drievertrap V_2 . Deze ontvangt zijn buisvoeding via R_4 en R_5 . Tegenkoppeling (en daarmee stabilisering van de symmetrische gelijkstroominstelling van de eindtrap) geschiedt met R_{11} in combinatie met R_9/R_{10} , alsmede via R_5 . Compensatie wordt verkregen via R_4 en met behulp

Fig. 4 - SCHAKELING VOLLEDIGE VERSTERKER (uitvoering met NTC-weerstanden)





Voor V1 kan een Tekade transistor GFT20 of 21 worden gebruikt; voor V2-3 een 3FT21 en voor V5.6 'n GFT32. Het kan nodig zijn enkele weerstandswaarden alsmede de temp. compensatie te herzien.

Fig. 5 - BOUWTEKENING VAN DE VERSTERKER volgens fig. 4

van de N.T.C. R_0 . De collectorspanning van V_2 is m.b.v. R_8 zó ingesteld, dat het midden van R_6/R_7 op de halve batterijspanning staat. De emittervolger-combinaties V_3/V_5 resp. V_4/V_6 trekken t.g.v. de spanningsval over R_6/R_7 (veroorzaakt door de collectorstroom van V_2) gelijke ruststromen (1.5 à 2 mA). Beide transistorcombinaties zijn individueel tegengekoppeld d.m.v. R_{14} en R_{15} . Om de laatste niet al te groot te hoeven maken, is de N.T.C. R_6 aangebracht; tezamen met de tegenkoppeling over R_{14}/R_{15} wordt bij toenemende temperatuur tot ca. 40°C de stroom nagenoeg constant gehouden.

Waarschuwing

Bij weglaten van de N.T.C. R_0 neemt de collectorstroom van V_5/V_6 bij stij-

gende omgevingstemperatuur ontoelaatbaar toe en ontstaat thermische instabiliteit met vernieling van de transistoren als eindresultaat. Het kan voorkomen, dat de plaatselijke radiohandelaar de aangegeven N.T.C.'s niet voorradig heeft. Wij roepen hierbij onze adverteerders op, ons te melden of zij deze onderdelen eventueel per postorder aan aspirant-bouwers kunnen leveren. Voor zover het niet mocht lukken, de N.T.C.'s te bemachtigen en men derhalve zonder wil doen, moeten enkele wijzigingen worden aangebracht, zoals in fig 7 is aangegeven. Vanwege de aanzienlijk grotere tegenkoppelingsweerstand R_{14}/R_{15} treden dan echter verliezen op, die het max. uitgangsvermogen reduceren. Daar verder ook de emitterweerstand R_{11} van V_2 aanzienlijk groter moet worden, is een ex-

tra batterijtje B_2 nodig om het hierin optredende spanningsverlies te compenseren. Een en ander is zó gedimensioneerd, dat bij volledige uitsturing de collector van V_2 toch ongeveer op aardniveau komt, wat nodig is om de eindtransistoren geheel uit te kunnen sturen. De max. voedingsspanning is daarbij 12 V.

Voeding

Het proefmodel werd ontworpen voor 24 V. Met compensatie d.m.v. N.T.C.'s en een 150 Ω luidspreker kon een max. uitgangsvermogen van 350 mW worden bereikt. Daarbij moet men in aanmerking nemen, dat transformatorverliezen zijn vermeden, zodat het volle vermogen aan de luidspreker wordt afgegeven. In verband hiermee is het mogelijk gebleken, met veel lagere voedingsspanning te werken en toch 'n redelijke geluidsterkte te verkrijgen. Dit is van belang voor kleine draagbare apparaten, waar het batterijengewicht een rol speelt. (Het gebruik van een 22½ V hoorapparatenbatterijtje is natuurlijk niet verantwoord; dit is véél te snel uitgeput!)

Met een 9 V batterij (bv. de Berec PP3 of wel twee platte 4½ V batterijen) kan reeds een geluidsterkte worden geproduceerd, die niet onderdoet voor 'n normale 200 mW-balansversterker met miniatuur-transformatorpjes, ondanks dat dan maar ca. 80 mW aan de luidspreker wordt afgegeven.

Bij gebruik van experimenteertransistoren (OC14 bv.) mag de voedingsspanning ten hoogste 12 V bedragen;

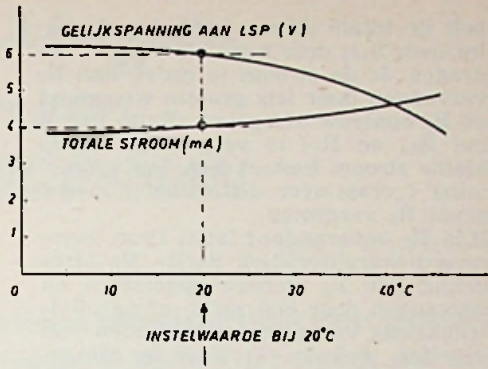


Fig. 6 - VERLOOP VAN STROOM EN UITGANGSGELIJKSPANNING als functie van de omgevingstemperatuur. Schakeling fig. 4, batterijspanning 12 V.

hetzelfde geldt voor het geval men de schakeling van fig. 7 zonder N.T.C.'s bouwt.

Voorwaarde is, dat men de hieronder beschreven afregeling uitvoert bij de gekozen voedingsspanning.

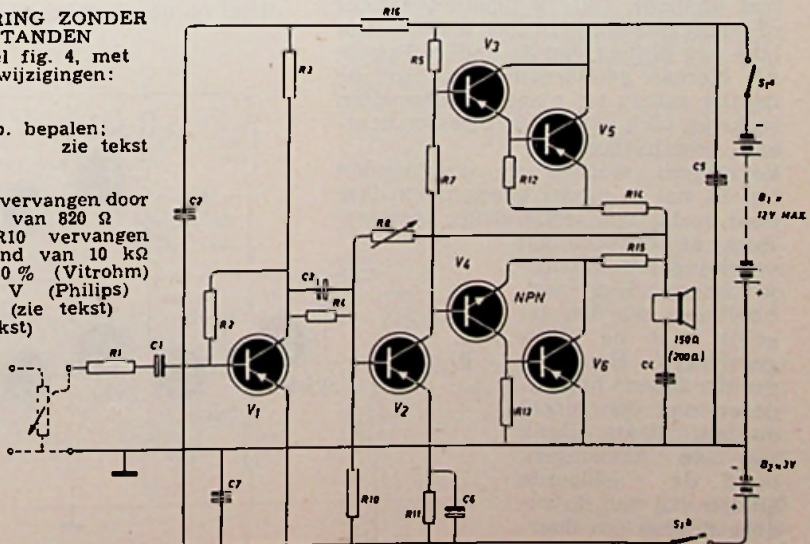
Afregeling (schakeling fig. 4)

R_8 wordt tijdelijk door een 470 k Ω lin. potmeter vervangen. Deze moet zó worden ingesteld, dat de luidsprekeruitgang op de halve batterijspanning staat. Beide eindtransistoren trekken dan een even grote ruststroom. Deze moet 1,5 à 2 mA bedragen — te controleren door de spanning over R_{14} of R_{15} te meten (15 à 20 mV over 10 Ω resp. 60 à 80 mV over 39 Ω). Men kan

Fig. 7 - UITVOERING ZONDER NTC-WEERSTANDEN

zie schemasleutel fig. 4, met onderstaande wijzigingen:

- $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_8^* \approx 100 \text{ k}\Omega$, exp. bepalen; zie tekst
- $R_{11} = 3,3 \text{ k}\Omega$
- $R_{14}-R_{15} = 39 \Omega$
- Par. schak. R_6/R_7 vervangen door één weerstand van 820 Ω
- Par. schak. R_9/R_{10} vervangen door één weerstand van 10 k Ω (Weerst. ½ W 10% (Vitrohm))
- $C_6-C_7 = 100 \mu\text{F}/3 \text{ V}$ (Philips)
- $B_1 = \text{max. } 12 \text{ V}$ (zie tekst)
- $B_2 = 3 \text{ V}$ (zie tekst)



ook de totale stroom meten (mA meter over S_1); deze moet 3,5 à 4 mA bedragen. Is de stroom te groot, dan R_5 vervangen door iets grotere weerstand en R_8 opnieuw afregelen. (Beter nog is het R_{14} en R_{15} te vergroten). Bij te kleine stroom bestaat kans op vervorming („cross-over distorsion”); in dat geval R_3 vergroten.

N.B. R_7 onveranderd laten i.v.m. compensatiekarakteristiek R_6/R_7 . Na afregeling kan R_8 worden opgemeten en vervangen door een serie- of parallel-schakeling van vaste weerstanden van dezelfde waarde. Tijdens de afregeling moeten zowel de transistoren als de N.T.C.'s geheel zijn afgekoeld (solderen, warme vingers enz.)

De eindtransistoren moeten met een koelvin op een aluminiumplaatje (bv. een UF003-deel) worden gemonteerd.

De afregeling moet liefst in een warme omgeving worden verricht, waarbij het apparaat tenminste 10 minuten ingeschakeld moet zijn, omdat de stroom door de interne verwarming van de transistoren nog iets oploopt.

Bouw

Met een beetje overleg en handigheid kan de hele balansversterker op slechts één pinup bordje met 2×10 lippen worden gemonteerd (zie fig. 5 en de foto's).

Eerst worden hierop de vereiste doorverbindingen aangebracht. Gebruik niet te dik blank montagedraad (0,5 mm). Dit wordt éénmaal om de door te verbinden lippen geslagen, maar zó, dat de oogjes vrij blijven voor de weerstanden enz. Isoleer de draden liefst met oliëkous. (Als u plasticen kous of montagedraad gebruikt, moet de isolatie vrij blijven van de andere lippen. Als hieraan gesoldeerd wordt, zou de isolatie anders ter plaatse doorsmelten en krijgt men geniepige, bijna onzichtbare kortsluitingen!)

Vervolgens worden de weerstanden (op R_8 na) in model gebogen en daar waar nodig van isolatiekous voorzien. Buig de draadeinden voorlopig om 't bordje heen; deze verbindingen worden tegelijk met de elco's gesoldeerd. Houd de draden tijdens het solderen met een pincet op hun plaats. Denk aan de kruisingen: houd de geïsoleerde einden vrij van de andere draden om door-

smelten van de plasticen kous te voorkomen. (Oliekous werkt in dit opzicht prettiger en veiliger)

De overtollige draadeinden worden nu bij de oogjes afgeknipt. Nu komen de transistoren aan de beurt. Hun aansluitdraden worden van stukjes isolatiekous voorzien, waarna ze worden ingesoldeerd. Nadat de juiste waarde van R_3 is bepaald, wordt ook deze ingesoldeerd. (Deze weerstand zal meestal als een serieschakeling van een hoge plus een lagere waarde uitvallen; het knooppunt wordt eerst in elkaar gehaakt en gesoldeerd, waarna de hele combinatie in een stukje wijf plasticen kous wordt geschoven en over de elco's wordt aangebracht.

De elco C_4 vindt een plaatsje op de luidspreker; tussen de aardlip van het luidsprekerframe en één der aansluitingen. Let voorts op de aangegeven aard- en voedingspunten; op andere wijze aarden kan genereren tot gevolg hebben.

Naschrift

Kort nadat de ontwikkeling van bovenbeschreven versterker was voltooid, ontdekte ik in Funktechnik nr. 22 van 1959 een schakeling voor een transformatorloze vermogenversterker (fig. 8), welke op hetzelfde principe bleek te berusten als de door mij ontwikkelde schakeling.

In dit schema (fig. 8) wordt de voorinstelling van de eindtransistoren verkregen door middel van de spanningsval over een diode, welke in de collectorketen van de drijver is opgenomen. Men vertrouwt hier dus blijkbaar geheel op de compensatie, welke de tem-

Vervolg blz. 314

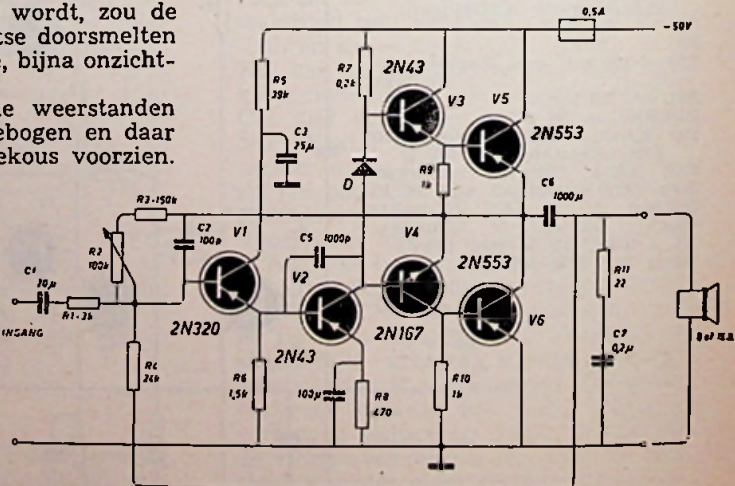


Fig. 8



Ervaringen van een SERVICE-MAN

DOOR T. ARNOLD

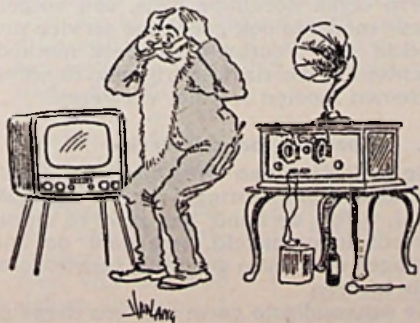
Welke eisen moeten aan een goede service-man worden gesteld, nu en in de toekomst.

Iets over automatische service

Vele oudere service-monteurs slaat de schrik om het hart als zij aan de toekomst denken. De techniek op het gebied van radio en televisie wordt steeds ingewikkelder.

De kennis van de gewone AM-radio is onvoldoende voor een all-round service-man. Het gedegen ingewerkt zijn op de gebieden FM en televisie is langzamerhand een vereiste geworden. Binnenkort komt hierbij de kennis van transistoren en kleurentelevisie. En laten we er geen doekjes om winden, deze technieken zijn gecompliceerd en moeilijk te „bemeesteren“.

Een goede theoretische vooropleiding is noodzakelijk, het peil radiotechnicus met een ruime praktische ervaring in de servicewerkplaats is een vereiste om zelfstandig alle voorkomende fouten in radio en televisieapparatuur te kunnen opsporen. Of de betreffende man zijn diploma voor bv. radiotechnicus in zijn zak heeft of dit niveau door zelfstudie heeft bereikt doet weinig ter zake. Hoofdzaak is dat hij de kennis bezit. Nu is het vrijwel onmogelijk om van alles op de hoogte te zijn.



... vele oudere service-monteurs slaat de schrik al om het hart ...

In een service werkplaats van enige afmetingen heeft meestal een verdeling van de vakgebieden plaats. In een werkplaats van bv. 6 personen kan de volgende verdeling mogelijk zijn.

Een chef (niveau middelbaar technische opleiding) heeft zowel de buitendienst als de werkplaats onder zich.

Hij is technisch op de hoogte van het gehele vakgebied en moet tevens de klanten te woord kunnen staan voor de moeilijke gevallen. Ook moet hij in staat zijn de nodige meetapparatuur in goede conditie te houden.

Onder hem staan:

1. een tweetal service-mensen (niveau radiotechnicus) voor buitendienst en werkplaats, speciaal voor TV-servicewerkzaamheden, echter zonnodig ook voor radio AM en FM.

2. een tweetal service-mensen (niveau radio-monteur-radiotechnicus) voor buitendienst en werkplaats, speciaal voor radio AM en FM. Diepgaande specialistische kennis van TV wordt van hen niet geëist.

3. een monteur (geen diepgaande specialistische kennis vereist) voor antennewerk, aanleg leidingen en uitvoeren van reparaties, die door de service-mensen te voren zijn uitgezocht.

In het hierboven geschetste geval wordt aangenomen, dat de service-mensen geheel zelfstandig de fouten opsporen en verhelpen en alleen in de uiterste gevallen terugvallen op de chef.

* * *

Bij het verschijnen in de handel van nieuwe apparatenseries moet de chef in staat zijn de onder hem staande servicemensen behoorlijk voor te lichten over de technische nieuwtjes, die in de nieuwe apparaten zijn toegepast.

Hij zal bovendien, wanneer een van zijn mensen hem een theoretische vraag stelt,

hierop een helder en duidelijk antwoord moeten geven en de betreffende man zó nodig opwekken het onderwerp nader te bestuderen.

Het is niet verstandig de service-technici te veel verplichtingen op te leggen wat betreft de studie.

Een verstandig chef wacht af totdat de gelegenheid zich voordoet. De ideale gelegenheid doet zich voor wanneer de betreffende service-man voelt dat hij op bepaald gebied te kort schiet en aan zijn baas vraagt hem hierover nader in te lichten. Dit is het moment waarop de baas, na een duidelijke uitleg van de gerezen vraag, met een geschikt boek te voorschijn komt, waarin het betreffende geval duidelijk staat beschreven. Dit zal voor deze service-man een grote prikkel zijn om het hele boek eens aandachtig door te werken.



... na een duidelijke uitleg met een geschikt boek te voorschijn komen ...

Vanzelfsprekend wordt het boek door de chef gratis ter beschikking gesteld; er is wel bijna geen betere belegging van bedrijfskapitaal mogelijk.

Intussen is de vraag naar goede service-mensen verre van opgelost. In Amerika zijn door het gebrek aan goede service-mensen de reparatiekosten enorm hoog (hoge salarissen).

Het is dan ook nodig de service-tijd per apparaat zo laag mogelijk te houden. Ook in Europa begint zich dezelfde situatie langzaam maar zeker af te tekenen.

Het is dan ook geen wonder dat in wetenschapskringen de vraag over automatisering van de service steeds ernstiger wordt bestudeerd. Wij zullen in 't onderstaande trachten een blik te werpen op de mogelijkheden, die in studie zijn, zonder ook maar in de verte te willen beweren, dat in afzienbare tijd de service-man met hersens — in welk opzicht dan ook — overbodig zou worden.

Ook na het invoeren van automatische

service blijft nog zeer veel over waarbij een diepgaande kennis van het apparaat beslist niet kan worden gemist.

In hoofdzaak wordt de oplossing van de automatische service gezocht in de volgende richtingen.

1. Printed circuits met meetpunten

In Amerika en trouwens ook in Europa komen steeds meer apparaten in de handel, waarin printed circuits zijn toegepast. Dit houdt in dat de bedrading van het apparaat op een plaat van isolatiemateriaal wordt neergeslagen, zodat de bedrading machinaal kan worden aangebracht. Deze is dan ook voor alle apparaten volkomen gelijk, terwijl gemakkelijk op bepaalde plaatsen verdikkingen in de bedrading kunnen worden opgenomen, die als meetpunten dienst kunnen doen.

Voor het meten en services van deze apparatuur kunnen bepaalde meetmallen door middel van klemstukken op deze meetpunten worden gedrukt.

Aan de meetmallen zijn meetinstrumenten verbonden, waarmee fouten in de componenten (weerstand, spoelen, transformatoren, condensatoren, kunnen worden afgelezen, aan de hand van tabellen en standen van de meetschakelaar.

Aan de hand van deze metingen wordt het als defect aangewezen onderdeel vervangen door een nieuw.

De buizen worden separaat op een buizenautomaat doorgemeten. Het is logisch dat voor het hanteren van deze serviceautomaat geen speciale vakkennis nodig is, terwijl het foutzoeken in een uiterst korte tijd kan geschieden.

Het is echter ook zeker dat het aanschaffen van deze meetautomaten een kostbare geschiedenis is, zodat de bouw er van alleen kan worden overwogen voor centrale service-stations, waar grote aantallen van hetzelfde apparaat moeten worden gerepareerd.

In grote steden, waar een type apparaat in grote hoeveelheden zou worden geleverd tegen goedkope prijs, zou volgens deze methode ook goedkope service mogelijk zijn. Voorlopig zal deze methode echter nog wel naar het rijk van de wensdromen moeten worden verwezen.

2. Apparaten met zelfservice

De bedoeling van deze soort apparaten is, dat bij evt. storing door het apparaat zelf, of uit de hand, een reserve circuit wordt ingeschakeld, waardoor de ontvanger weer even goed zou functioneren als tevoren.

De eenvoudigste vorm van een dergelijk apparaat is voorgesteld in fig. 1. De TV-ontvanger bestaat uit 2 volkomen gelijke

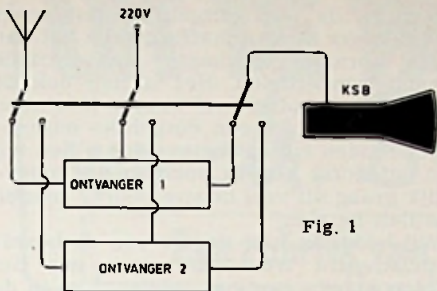


Fig. 1

complete ontvangers, die met een uit de hand te bedienen schakelaar kunnen worden omgeschakeld.

Op deze schakelaar zitten, naast de antenneleiding ook de netverbinding en alle verbindingen, die naar de beeldbuis lopen.

Wanneer ontvanger 1 refect raakt, wordt de schakelaar omgezet en ontvanger 2 treedt in de plaats (aangenomen wordt dat de antenne en de beeldbuis niet tot het ontvangstcircuit behoren).

Door de chassis van de ontvangers 1 en 2 uitneembaar te maken kan de defecte ontvanger intussen worden opgezonden naar een centrale service-werkplaats ter reparatie.

De volgende stap is een selfservicing-ontvanger, waarbij het omzetten van de schakelaar in plaats van uit de hand automatisch gebeurt.

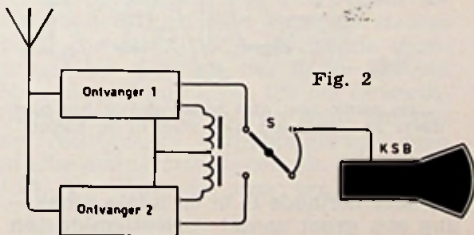


Fig. 2

In dit geval staan beide ontvangers steeds ingeschakeld op dezelfde antenne (fig. 2). Wanneer zowel ontvanger 1 als ontvanger 2 goed functioneren, zullen de signalen aan de uitgang gelijk zijn. Het differentiaal relais S blijft hierdoor in een zodanige stand dat ontvanger no. 1 met de katodestraalbuis is verbonden, terwijl een groen signaallampje brandt.

Worden de signalen van de ontvangers ongelijk (een van de twee defect) dan valt 't

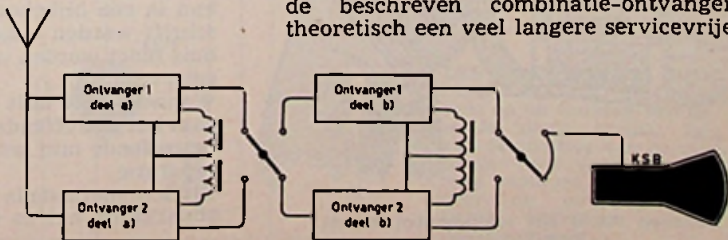


Fig. 3

relais S af in de een of andere richting (d.m.v. een speciale schakeling), zodat het slecht functionerende apparaat wordt uitgeschakeld.

Afhankelijk van het feit of dit ontvanger 1 of 2 is, gaat bv. een rode of blauwe signaallamp branden.

Dit is een indicatie voor het defect zijn van ontvanger 1 of 2. Ook hier is weer losnemen en opzenden van de defecte ontvanger mogelijk.



Praktisch, hè? Er is er altijd wel eentje die speelt ...

In een meer volmaaktere vorm wordt ieder van de twee ontvangers in enige stukken verdeeld, die ieder apart kunnen worden uitgewisseld en omgeschakeld.

Met een dergelijk apparaat, waarbij de ontvanger in 2 delen is gedeeld, is volgens de kansberekening een veel langere gebruiksduur mogelijk, zonder dat het apparaat, of delen daarvan, behoeven te worden opgezonden voor complete service (zie voor omschakeling fig. 3). Door middel van signaallampjes (in dit geval 6 lampjes) wordt gesignaleerd welke stukken in bedrijf, resp. defect zijn.

In de figuur wordt deel a van de eerste helft van de ontvangers en deel b van de tweede helft gebruikt.

Erg bevredigend is echter bovenstaande oplossing allerminst. De dubbele ontvanger kost veel meer dan de dubbele prijs, zodat op het eerste gezicht net zo goed 2 losse ontvangers kunnen worden gekocht.

Wanneer echter verdeling in 2 of meer delen wordt toegepast (als in fig. 3) heeft de beschreven combinatie-ontvanger theoretisch een veel langere servicevrije

werktijd dan de twee losse ontvangers. Hiertegen kan echter weer worden ingebracht dat het best mogelijk is, dat in het ingewikkelde omschakelmechanisme storingen optreden, terwijl de beide ontvangerdelen mogelijk nog onberispelijk functioneren... In de hieronder beschreven mogelijkheid zitten ons inziens veel betere kansen.

3. Service-vrije buizen en onderdelen in combinatie met printed-circuits

Een zeer grote service-vrijheid kan worden bereikt door het toepassen van speciale buizen en onderdelen.

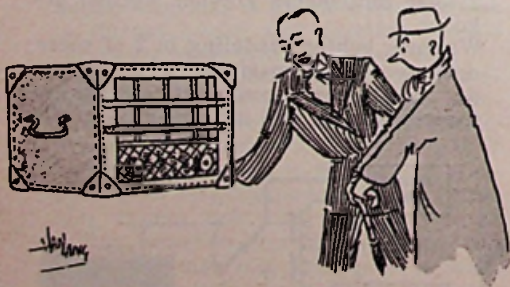
Condensatoren kunnen bv. worden gekozen met ruime veiligheidsmarges voor de spanning (bv. 1200 V bij een werkspanning van 500 volt). De fabricage wordt zodanig geperfectioneerd dat losse contacten, opnemen van vocht en dergelijke niet voorkomen. Deze onderdelen zijn momenteel te kust en te keur in de handel (zgn. professionele onderdelen), ze voldoen aan zeer zware kwaliteitseisen. Ook de weerstanden en andere onderdelen worden behoorlijk overgedimensioneerd en aan zware onderdelen-tests onderworpen.

De buizen worden gekozen uit de zgn. long-life types, die eveneens in de handel zijn.

De levensduur van deze buizen wordt door speciale constructie, speciale fabricage en langdurige voorbrandtests sterk opgevoerd.

Wanneer nu de set eveneens zeer stevig geconstrueerd is (rudgedised) en speciaal getest, ontstaat een ontvanger, die onder normale omstandigheden jarenlang kan functioneren zonder dat service noodzakelijk is.

Om het veel voorkomend euvel van slechte soldeerverbindingen te elimineren zou voor deze apparaten printed wiring met dip-soldering aanbevelenswaardig zijn. De kans op losse soldeerverbindingen wordt bij goede uitvoering van dit procédé behoorlijk verkleind. Het behoeft echter nauwelijks te worden



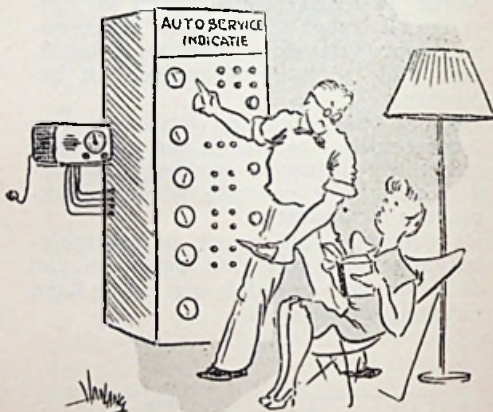
... en dit is ons salonmeubel in het long-life type.

betoogd dat een dergelijker ontvanger veel hoger in aanschaffingsprijs ligt dan een normale ontvanger met normale handelonderdelen. Het is dan ook de grote vraag of er wel kopers te vinden zouden zijn, die een dergelijke ontvanger zouden willen kopen. Wel willen wij 'n categorie kopers noemen die mogelijk graag dit veel hogere bedrag zouden willen betalen.

Wij bedoelen hier de ver van de bevolkingscentra wonenden, voor wie het laten komen van een service-man in de regel een kostbare geschiedenis is.

4. Autoservice met indicatiepaneel

Een bij automatische rekenmachines wel toegepaste methode van snelle service zou ook voor speciale ontvangers zeker kunnen worden toegepast.



... „en zank nou niet meer, dat-ie het niet doet! Je kunt nou hier zien of ie kapot is! ...”

Bij deze methode is in de totale schakeling een groot aantal indicatiemiddelen opgenomen, die allen bij elkaar op een genummerd lampenbordje worden samengebracht.

Wanneer in een bepaalde unit een onderdeel of een buis defect raakt dan gaat direct, of via een relais, of via een bepaalde indicatie-schakeling, een bepaald lampje branden.

Wanneer dit bepaalde lampje brandt kan in een bijbehorend bedieningsvoorschrift worden opgezocht welke unit of buis moet worden uitgewisseld voor een reserve unit.

Wanneer deze unit of buis is verwisseld gaat het betreffende lampje weer uit. De betreffende unit wordt opgezonden voor reparatie.

Bij deze methode is meestal de indicatie-apparatuur net zo ingewikkeld als het

Vervolg blz. 313

UIT DE PAN

VAN *dr. Blan*



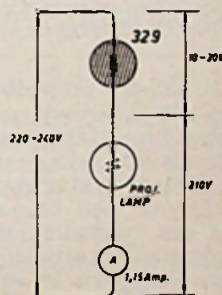
Een rubriek van weten en kunnen voor allen, die er altijd nog wel iets bij willen leren!

Netspanning stabilisatie

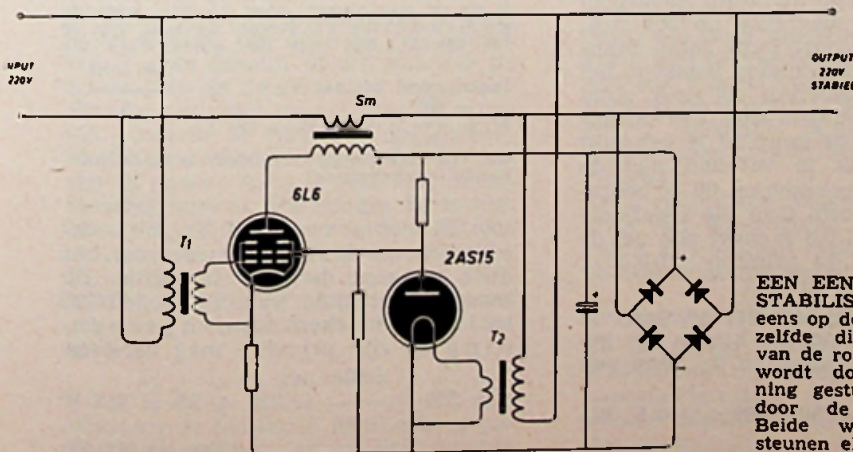
(Vervolg van RB maart)

MEET al deze verhalen hebben we nog geen schakeling die we zelf nu eens kunnen uitdokteren en toch is die er wel. Ook hier zit enig werk aan verbonden maar dit valt heus binnen ons bereik, ook financieel. Het betreft een eigen schakeling die door mij reeds jaren geleden met succes is toegepast. De werking berust op de bekende weerstandbuizen die op de eerste accugelijkrichters van Philips voorkwamen, zoals bv. de 329. Deze bevat een ijzerdraadje, terwijl de ballon met waterstofgas is gevuld. Het ding wordt aleronbehoorlijkst heet maar de stroom blijft constant 1,15 A als we de spanningsbron variëren van 10 tot 30 volt. Men paste deze buizen toe om de kwikdamplamp 328 te sparen want die kon als rechtgeaard kwikdamplamp geen overbelasting verdragen (in dit geval 1,15 A). Wanneer onze projectielamp

De eenvoudigste schakeling, wanneer 'n lamp met 'n stroomverbruik van 1,15 A voorhanden is. Helaas is de spanning op de lamp slechts 210 V.

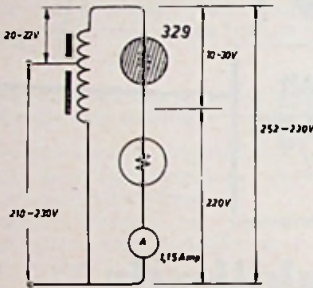


nu óók een stroom van 1,15 A nodig heeft om de juiste lichthoeveelheid uit te stralen dan zijn we gauw klaar: we zetten hem in serie met zo'n 329 en of de netspanning nu 220 V of 230 V is, de spanning op onze projectielamp blijft 210 V. Dat is echter te weinig en daarom kunnen we beter een auto-



EEN EENVOUDIGER NET-STABILISATOR, die eveneens op de werking van dezelfde diode berust. Eén van de roosters van de buis wordt door de inputspanning gestuurd, het andere door de outputspanning. Beide werkingen ondersteunen elkaar.

transformator nemen die de netspanning tot 240 V verhoogt. De lamp brandt dan op ca. 220 V en de stroom blijft 1,15 A, óók als de netspanning met 5 % daalt en de opgetransformeerde spanning dus 230 V wordt.



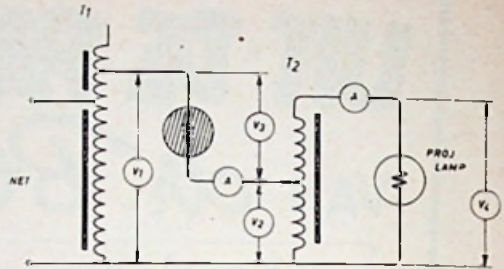
Voor een lamp met een stroomverbruik van 1,15 A is hier de juiste toestand geschapen d.m.v. een autotransformator, die de spanning over de lamp op 220 V brengt bij 1,15 A.

Het aantal projectielampen dat juist op 1,15 A brandt zal echter wel niet groot zijn; daarom moeten we een universele schakeling maken waarmee we, in samenwerking met een weerstandsbuis voor een bepaalde projectielamp uit een vergrotingsapparaat de nodige stabiliteit verkrijgen. We beginnen met een lamp van 50 watt; deze gebruikt uit een 220 V net ca. 0,22 A.

De vraag, welke weerstandsbuis we daar gaan toepassen kunnen we het best aan de hand van het buizenboek beantwoorden. Ons oog valt dan op 't Philips-type 1941, met een stroom, die 300 mA bedraagt wanneer de spanning een waarde heeft tussen 80 en 200 volt. Dat is een mooi ruim bereik. Wanneer we de spanning over die buis variëren van 80 tot 200 volt dan blijft de stroom door die lamp begrensd op 300 mA. Nu moeten we onze lamp laten branden op een transformator, waarvan het primaire stroombereik 300 mA moet bedragen; we maken dus een aftakking. Wanneer de lamp 50 W gebruikt zal het gebruik in verband met de transformatorverliezen ca. 60 W bedragen. Als de stroom door die regulatorbuis 300 mA = 0,3 A moet zijn zal de spanning over de primaire 60/0,3 = 200 V moeten bedragen.

Nu gaan we de primaire voeden via die weerstandslamp; we kiezen een gemiddelde spanningval in de lamp van

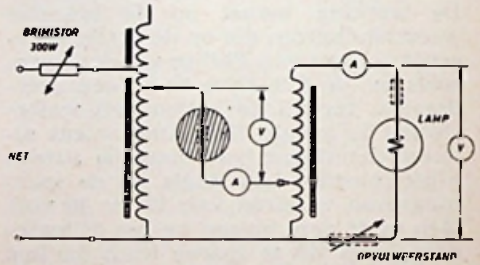
$$80 + \frac{200 - 80}{2} = 80 + 60 = 140 \text{ V. We}$$



DE SCHAKELING MET TWEE TRANSFORMATOREN. V3 is de gemiddelde spanningval over de regelbuis. V2 is de primaire spanning over T2, waarbij het stroomverbruik gelijk is aan dat van de stabilisatiebuis. V1 is gelijk aan de spanning V2, vermeerderd met de gemiddelde spanningval over de weerstandsbuis.

moeten nu nog een transformator toevoegen, die ons aan de spanning van 200 V (over de primaire van T₂) + 140 V (de spanningval over de buis = 340 V) helpt.

De primaire van T₁ krijgt dus 220 V, de secundaire geeft 340 V. Zakt die nu tot 340 V - 60 V = 280 V of stijgt die tot 340 V + 60 V = 400 V, dan blijft tóch de spanning over de secundaire



Indien het secundaire gebruik van T₂ (bv. van de lamp) afneemt, moeten we de weerstandsbuis met zijn beide aftakkingen naar beneden „schuiven”, net zo lang totdat de stroom door de buis weer de nominale is en de spanningval over de buis weer de gemiddelde is. Regelt de buis van 80 tot 200 V, dan ligt de gemiddelde

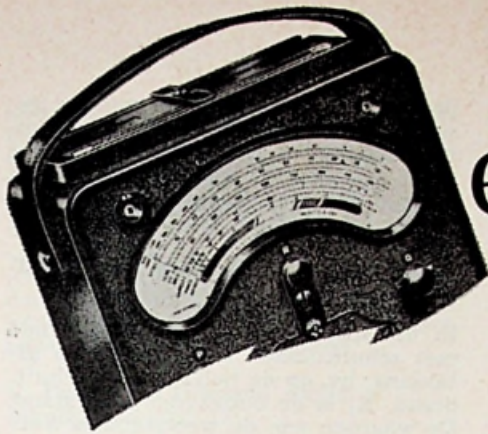
$$\text{spanningval bij } 140 \text{ V, nl. } 80 + \frac{200 - 80}{2} = 80 + \frac{120}{2} = 80 + 60 = 140 \text{ V.}$$

Zie voor „Brimistor” de tekst; is in de fotohandel verkrijgbaar.

van T₂ stabiel op 220 V. In feite stabiliseren we de stroom, maar voor ons doel betekent dat hier hetzelfde. De overzetverhouding van T₁ is 340/220 = 1,55 Dit betekent dat de netspanning op zijn primaire mag variëren

$$\text{van } 220 + \frac{60}{1,55} = 220 + 38 = 258 \text{ V}$$

Vervolg blz. 285



Over meters en metingen

Vervolg uit RB febr. '60

WEERSTANDSMETINGEN

I. Weerstandsmetingen met de brug van Wheatstone

A. Brug van Wheatstone met weerstandsbanken.

Moeten de weerstandsmetingen nauwkeurig zijn, dan gebruiken we de brug van Wheatstone (fig. 9).

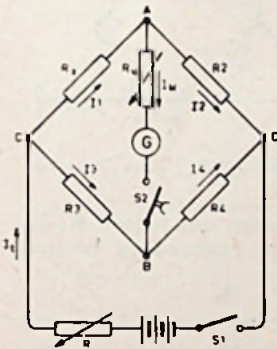


Fig. 9

In dit schema is R_x de te meten weerstand, terwijl de overige weerstanden regelbaar zijn. Meestal worden hiervoor zg. weerstandsbanken gebruikt. Het is echter voldoende, wanneer we over één nauwkeurig regelbare weerstand beschikken, waarbij dan voor de beide

andere weerstanden vaste verwisselbare weerstanden worden genomen.

De kunst is nu de weerstanden zodanig af te regelen, dat door de galvanometer G geen stroom vloeit wanneer de schakelaar S_2 even wordt ingedrukt. Wanneer er geen stroom door de brugtak, waarin de meter is opgenomen, vloeit dan wil dat zeggen, dat er tussen de punten A en B geen spanningsverschil bestaat. De stroom I_M is nul. Maar dat houdt tevens in, dat de stroom door R_x gelijk is aan die door R_2 (er gaat niets af via de meter en er komt ook niets bij!) Dus in het geval „de brug in evenwicht” is, zoals dat heet is:

$$I_1 = I_2 \text{ en dus is ook} \\ I_3 = I_4$$

Wanneer de punten A en B gelijke potentialen bezitten dan wil dat ook zeg-

gen, dat het spanningsverlies in R_x gelijk is aan dat in R_3 en dan is natuurlijk ook het spanningsverlies in R_3 gelijk aan dat in R_4 .

In formule gebracht is dat:

$$I_1 R_x = I_3 R_3 \text{ en ook } I_2 R_2 = I_4 R_4$$

Maar aangezien $I_1 = I_2$ en $I_3 = I_4$ kunnen we voor het eerste geval ook schrijven:

$$I_2 R_x = I_4 R_3$$

en daar, zoals we juist hebben gezien $I_2 R_2 = I_4 R_4$ kunnen we door de overeenkomstige leden van deze twee vergelijkingen op elkaar te delen ook schrijven:

$$\frac{I_2 R_x}{I_2 R_2} = \frac{I_4 R_3}{I_4 R_4} \text{ of } \frac{R_x}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Hieruit volgt:

$$R_x = R_2 \frac{R_3}{R_4}$$

Omdat bij deze meetmethode geen meter behoeft te worden afgelezen (we moeten alleen maar kijken of de wijzer stil blijft staan en dat zien we direct!) kunnen er geen afleesfouten optreden. Hierdoor kan zeer nauwkeurig worden gemeten.

Nu is een brug van Wheatstone in deze vorm niet zo'n eenvoudig apparaat, dat dan ook vrijwel uitsluitend op laboratoria wordt gebruikt. Die op een nauwkeurig bekende waarde instelbare weerstanden maken het geheel nog al kostbaar.

Er is echter een andere vorm van de brug van Wheatstone, die we gemakkelijk zelf kunnen maken en die even nauwkeurige resultaten oplevert, nl. de

B. Brug van Wheatstone met meetdraad

Bij de zoveel eenvoudiger brug van Wheatstone met meetdraad zijn de weerstanden R_3 - R_4 vervangen door een enkele rechte weerstandsdraad met sleepcontact (fig. 10).

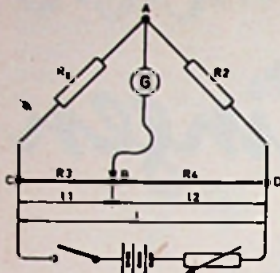


Fig. 10

De totale lengte (l) van de meetdraad neemt men meestal (en zeer zeker als men de brug zelf maakt) precies 1 meter. Langs deze draad maakt men — met 't oog op een nauwkeurige aflezing — een

schaalverdeling in mm. Bv. door hem langs een duimstok te spannen. De lengten van de gedeelten van de draad waarin deze door het sloopcontact wordt verdeeld zijn evenredig met de weerstanden van deze beide stukken dus:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Hieruit volgt dus, dat de onbekende weerstand wordt gevonden uit:

$$R_x = R_2 \frac{l_1}{l_2}$$

Is dus bv. l_1 precies 40 cm en $l_2 = 60$ cm, dan is

$$R_x = R_2 \times \frac{40}{60} = \frac{2}{3} R_2$$

Kiezen we R_2 zodanig, dat deze ongeveer de waarde heeft van R_x dan kunnen we zeer nauwkeurig de waarde R_x bepalen. Vooropgesteld natuurlijk dat R_2 nauwkeurig bekend is.

Hoewel de brug van Wheatstone een ideale meetbrug is voor weerstanden is hij niet geschikt voor het meten van kleine weerstanden. Waarbij onder kleine weerstanden wordt verstaan zeer kleine weerstanden. De situatie is nl. als volgt:

Wanneer de nauwkeurigheid 1 % moet zijn, kan gemeten worden tot 0,1 Ω ; wanneer ze 0,1 % moet zijn, kan gemeten worden tot 1 Ω ; wanneer ze 0,01 % moet zijn, kan men meten tot 10 Ω .

In de radiotechniek komen we echter zelden of nooit dergelijke kleine weerstanden tegen.

Moeten we om de een of andere reden toch kleine weerstanden meten (bv. van spoeltjes e.d.) dan kunnen we beter gebruik maken van:

II. De brug van Thomson als weerstandsmeter

Deze brug wordt ook wel de dubbele brug van Thomson genoemd. De invloed van overgangsweerstanden, die

de brug van Wheatstone minder geschikt maken voor het meten van kleine weerstanden is hierbij slechts zeer klein. We kennen van deze brug ook weer twee uitvoeringen, nl. met en zonder schuifdraad. We beginnen met:

A. De brug van Thomson met schuifdraad (fig. 11)

In dit schema is E-B de schuifdraad met schuifcontact. E is een vaste aftakking, bv. op de helft van de schuifdraad. R_x is de onbekende weerstand. De waarden van de weerstanden wor-

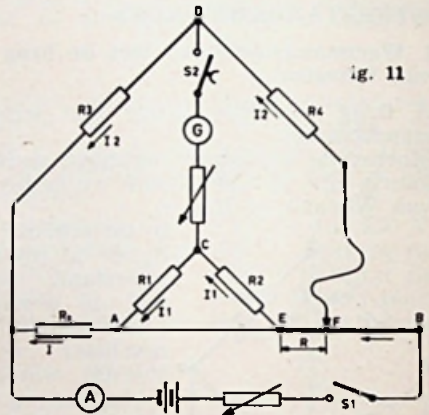


fig. 11

den zodanig gekozen, dat tussen R_1 - R_2 en R_3 - R_4 dezelfde verhouding bestaat dus:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} = p$$

Men kiest de waarden zo, dat p een zeer kleine decimale waarde heeft. De schuifdraad wordt nu zodanig ingesteld, dat de meter G bij het indrukken van S_2 niet uitslaat.

In dat geval hebben de punten C en D dezelfde potentiaal, dan is dus

$$I R_x + I_1 R_1 = I_2 R_3 \quad \text{en} \\ I R_x + I_1 R_2 = I_2 R_4$$

En daar
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} = p$$

zal dus ook $I R_x + I_1 p R_2 = I_2 p R_4$. Dit alles is alleen het geval wanneer

$$R_x = p R$$

Waarmee dus R_x bekend is. R is nl. bekend omdat de lengte en dus de weerstand van het stuk EF van de meetdraad bekend is.

Deze brug is zo nauwkeurig, dat wanneer p een zeer kleine waarde heeft, kleine weerstanden R_x tot op enige decimalen nauwkeurig kunnen worden

gemeten. De stroom I moet tamelijk tamelijk groot zijn (5 à 10 ampère), vandaar de ampèremeter. De weerstand van de doorverbinding A-E moet zeer klein zijn. De weerstand van de schuifdraad neemt men meestal 10 Ω .

Om de bezwaren van de schuifdraad (overgangsweerstand en slijtage, waardoor de weerstand op den duur verandert) te ondervangen heeft men een andere schakeling uitgedacht:

B. Brug van Thomson zonder schuifdraad (fig. 12)

In plaats van de schuifdraad wordt de vaste normaalweerstand R_n genomen, waarvan de waarde ongeveer gelijk moet zijn aan R_x . De weerstanden R_2 en R_4 worden tegelijk geregeld.

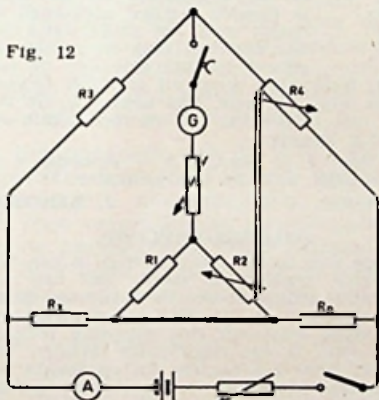


Fig. 12

Ook bij deze schakeling is

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} = p$$

Waarbij p dan weer een zeer kleine waarde moet hebben. Evenals bij de brug van Thomson met meetdraad is:

$$R_x = p R_n$$

Deze brug is zowel geschikt voor het meten van grote als van kleine weerstanden.

De brug van Wheatstone — waarvan de brug van Thomson een variatie is — is niet alleen geschikt voor het meten van ohmse weerstanden, maar kan ook worden gebruikt voor het bepalen van zelfinductie en de capaciteit van spoelen. Als stroombron moet men daarvoor gebruik maken van een wisselstroombron. Trouwens dat is ook het geval wanneer men de weerstand van vloeistoffen wil bepalen. Doet men dit laatste met gelijkstroom, dan treedt elektrolyse op waarvan weer polarisatie het gevolg zou zijn.

D. C. v. REIJENDAM

NETSPANNINGSSTABILISATIE

Vervolg van blz. 282

$$\text{tot } 220 - \frac{60}{1.55} = 220 - 38 = 182 \text{ V.}$$

Want de totale spanningsvariatie in die buis, $200 - 80 = 120 \text{ V}$ wordt hier uitgenut bij 340 V; bij 220 V is dat bereik ingekrompen tot $120/1.55 = 76 \text{ V}$, d.w. z. $220 \text{ V} \pm 38 \text{ V}$.

Nu de praktische kant. Die nettransformator T_1 krijgt te verwerken in het ergste geval 300 mA bij 400 V = 120 VA, plus de transformatorverliezen, is 130 VA. Het verbruik van T_2 hadden we reeds bepaald op ca. 60 VA, dus vrij veel kleiner.

Het mooiste is, om een variac, een regeltransformator te kunnen gebruiken voor het vaststellen van de juiste spanningen. Het is verstandig om transformatoren te voorzien van enige niet met elkaar doorverbonden wikkelingen, bv. van 50 volt, waarvan er één uitgevoerd is met aftakkingen, bv. om de 5 volt. Die wikkeling met al die aftakkingen plaatsen we daar waar de aftakkingen worden verwacht.

Uit de aard der zaak is een dergelijk apparaat met stroomstabilisatie slechts voor één bepaalde lamp bruikbaar; nemen we een andere, met een ander stroomgebruik, dan moeten we weer gaan rekenen.

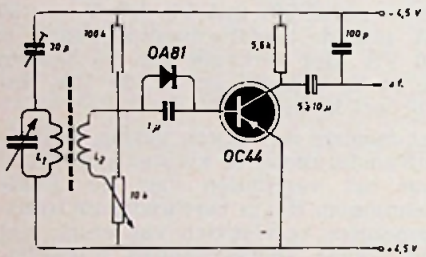
Vanzelfsprekend zijn er vele mogelijkheden en vele weerstandbuizen; het buizenboek vermeldt ze. Voor de goede orde geef ik nog drie raadgevingen: 1e. Zet in serie met T_1 een zg. Brimistor, een weerstand met neg. temp.-coëfficiënt, die de inschakelstoot opvangt. 2e. Gebruik eventueel weerstanden om kleine verschillen op te vangen. 3e. Reken er niet op dat ik nu voor ieder in den lande transformatoren ga uitrekenen; de in dit artikel gegeven suggestie is bedoeld als leidraad voor degenen die vertrouwd zijn met 't berekenen van transformatoren.

Voor dit doel bruikbare buizen zijn o.a. U30, 329, 1904, 1927, 1928, 1941 en 1945, allen van Philips; het kan in bepaalde gevallen nodig zijn dat er enige buizen in serie of parallel worden geschakeld. Bv. vijf stuks 329 buizen in serie geschakeld geeft een spanningsbereik van 50-150 volt bij een stroom van 1,15 A, die binnen enige procenten constant blijft. Als ik goed ben ingelicht zijn deze relatief goedkope buizen nog steeds leverbaar.

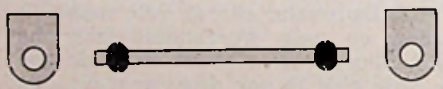
LEZERS PEINSEN MEE!

SELECTIVITEITSVERBETERING VAN TRANSISTORONTVANGER

Nadat ik een OC44 op de kop had kunnen tikken zocht ik een middel om hiermee de selectiviteit en gevoeligheid van een transistorontvangertje op te voeren. Zo kwam ik



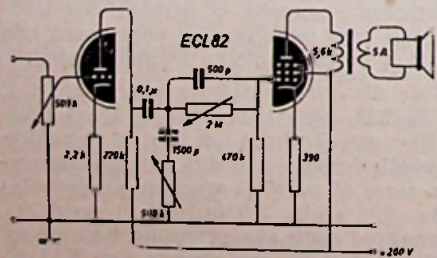
tot bovenstaande schakeling. Antenne noch aarde zijn vereist om enkele stations op kammersterkte te ontvangen. Door eenmaal een trimmer in te stellen kan men zonder genereren het gehele MG-gebied ontvangen. Sluit men aan de bovenzijde van L1 nog 'n eindje draad van 1 à 2 m lengte aan, dan ontvangt men overdag zeer selectief een 10-tal zenders. Een buitenantenne is te veel van het goede, dit geeft al gauw overbelasting. Tip voor het bevestigen van de ferrietstaaf: Aan weerszijden schuift men een rubber doorvoertule op de ferrietstaaf. Men neemt twee stukjes bakeliet of pertinax met een



passende opening en zet deze met Velpon vast. Nu kan men de ferrietstaaf door een lichte druk bevestigen.
Zonhoven (België) R. JASPERS

VERSTERKER

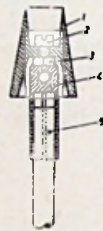
Hierbij een schema van een éénlampen versterkertje. Ik heb de klankregeling vóór de



tweede buisheft geplaatst, zodat deze regeling ook werkt indien men de versterker gebruikt als a.f. versterker achter een radio.
Bussum J. HENZEN

MINIATUUR KNOPPEN

Tegenwoordig worden er veel merken tandpasta in de handel gebracht in tuben met mooie witte doppen, die van voren taps zijn. Hiervan kan men knoppen maken voor miniatuur potmeters, bv. voor transistorontvangertjes. Uit een platte contrasteker neemt men één stekerbuisje. Het schroefje wordt er uit gedraaid en bovenop het busje wordt een moertje gesoldeerd. Boven in de dop maakt men een gaatje en hierdoor steekt men een boutje, dat in het moertje wordt gedraaid. Er zal wel een stukje van het boutje moeten worden afgezaagd. Nu knijpt men het stekerbuisje iets aan met een tang en schuift het geheel om het asje van de potmeter. Natuurlijk moet dit er strak opgaan, anders slijpt het asje. Het boutje in de dop verft men nog even wit en men heeft een prachtig knopje.



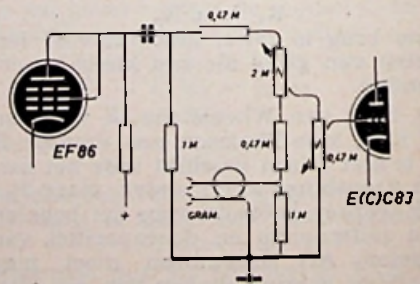
1 = dop; 2 = boutje; 3 = moertje; 4 = stekerbuisje; 5 = as van potmeter.
Heerenveen J. BERGSMA

SOLDEER-POTLOOD.

Onlangs was ik aan het solderen in een versterkertje, waarbij ik steeds last had van het slappe stukje soldeertin waarmee ik bezig was. Toen ik in mijn rommeldoos aan het zoeken was naar een oplossing voor dit euvel vond ik een ongebruikt metalen vulpotlood. Snel een staafje tin op lengte van een stijfje afgeknipt, in de houder gestopt en ik had een prachtig in de hand liggende houder voor soldeertin.
Haarlem H. SCHEPER

WIJZIGING IN DE UN-40

Op 'n avond was ik met mijn versterker bezig, toen ik tot de ontdekking kwam dat er een potmeter van 0.5 MΩ defect was. Na lang zoeken vond ik nog wel een andere, maar deze was 2 MΩ.



Deze heb ik gemonteerd volgens bijgaand schema. Dit had tot doel dat, wanneer ik de grammofoonweergave zachter stelde de microfoon opkwam en omgekeerd.

Tilburg W. SUANET

Aan de inzenders van deze tips wordt een boekwerkje gezonden.

KARAKTERISTIEKEN

en wat ze ons te vertellen hebben

$I_a - V_a$ - karakteristieken

Vervolg uit RB febr. blz. 127

ZOALS we in voorgaande artikelen hebben gezien zijn $I_a - V_g$ -karakteristieken heel goed te gebruiken, wanneer we snel de belangrijkste eigenschappen van verschillende buizen met elkaar willen vergelijken, maar veel meer kunnen we er niet mee doen. Uit de anodestroom-anodespannings ($I_a - V_a$) karakteristieken daarentegen kunnen we veel meer gegevens over het gebruik van de buis halen.

Bij het opnemen van de $I_a - V_g$ karakteristieken gaat men uit van een zekere constante anodespanning, waarbij dan voor verschillende roosterspanningen de anodestroom werd bepaald. Er is echter niets op tegen om de rooster-spanning constant te houden en dan de anodestroom te bepalen bij verschillende anodespanningen. Doen we dat, dan ontstaan de $I_a - V_a$ karakteristieken. Nu kunnen we — als we tenminste over een $I_a - V_g$ -karakteristiekenschaar beschikken — de $I_a - V_a$ karakteristieken ook afleiden van deze $I_a - V_g$ -karakteristieken. Dat is zelfs nog eenvoudi-

ger dan ze op te meten, vooral omdat we meestal wel hier of daar een $I_a - V_g$ -karakteristiek van een of andere buis kunnen opscharrelen.

Het afleiden van de $I_a - V_a$ -karakteristieken uit de $I_a - V_g$ karakteristieken

Laten we eens aannemen, dat fig. 8a de $I_a - V_g$ karakteristieken laat zien van een of andere triodebuis, waarvan we graag wat meer willen weten.

Naast deze karakteristieken tekenen we dan een assenstelsel (fig. 8b), waar langs de verticale de V_g constant. Laten we dan een assenstelsel (fig. 8b), waar langs de verticale de V_g constant. Laten we maar eens beginnen met $V_g = 0$ V. In fig. 8a snijdt de karakteristiek voor $V_a = 50$ V de I_a -as bij 4 mA (punt A). Dit punt brengen we naar fig. 8b over, dus een loodlijn bij $V_a = 50$ V en een horizontaal lijntje uit $I_a = 4$ mA. Hierdoor ontstaat punt A_1 .

Soals gezegd houden we bij de $I_a - V_a$ -karakteristieken de V_g constant. Laten we maar eens beginnen met $V_g = 0$ V. In fig. 8a snijdt de karakteristiek voor $V_a = 50$ V de I_a -as bij 4 mA (punt A). Dit punt brengen we naar fig. 8b over, dus een loodlijn bij $V_a = 50$ V en een horizontaal lijntje uit $I_a = 4$ mA. Hierdoor ontstaat punt A_1 .

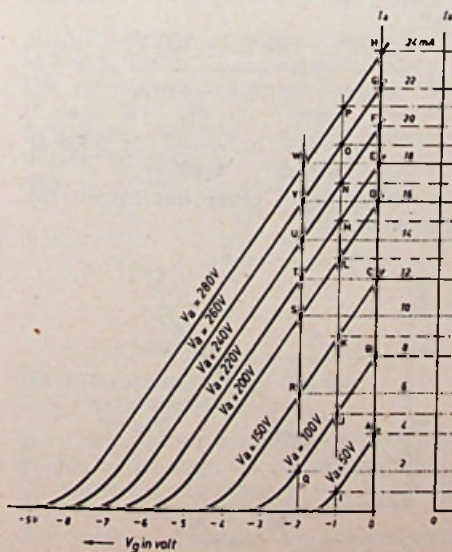


Fig. 8a

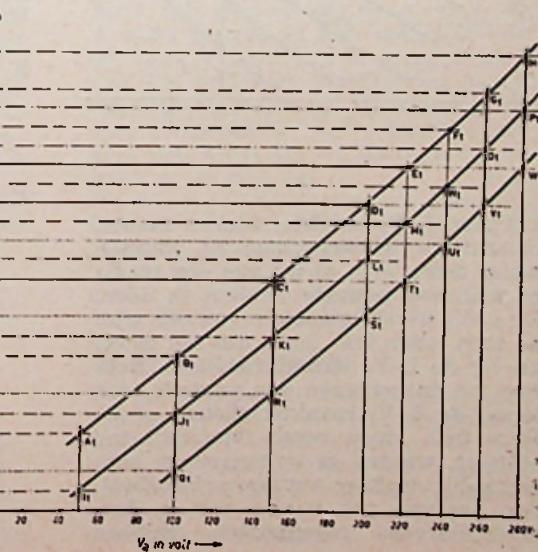


Fig. 8b

Hetzelfde doen we met de karakteristiek $V_a = 100$ V. Hierdoor ontstaat punt B_1 . Dit herhalen we voor alle V_a 's waarbij karakteristieken voor de I_a - V_g karakteristiek werden opgenomen. Bij $V_g = 0$ V levert dit de punten op: $A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, F_1, G_1$ en H_1 . Wanneer we deze punten verbinden ontstaat de I_a - V_a karakteristiek bij $V_g = 0$ V.

Dit alles herhalen we nu bij een andere V_g . Bv. $V_g = -1$ V. In onze fig. zijn dat de punten I tot en met P in de I_a - V_g -karakteristiek, resp. I_1 tot en met P_1 in de I_a - V_a -karakteristiek. Ook deze punten weer verbinden waardoor de lijn $V_g = -1$ V ontstaat. In ons voorbeeld is ook nog de karakteristiek voor $V_g = -2$ V getekend (punten Q_1 tot en met U_1).

Dit herhalen voor alle roosterspanningen tot het afknijppunt. Meestal opklimmt met 2 volt of meer rooster-spanning. Hoe meer krommen, des te nauwkeuriger kunnen we er mee werken, al moeten het er natuurlijk ook niet weer zoveel zijn, dat we door de bomen het bos niet meer zien. Het zal u duidelijk zijn, dat we op deze wijze ook I_a - V_g -karakteristieken kunnen afleiden van de I_a - V_a karakteristieken-schaar. We werken dan van „achteren naar voren”.

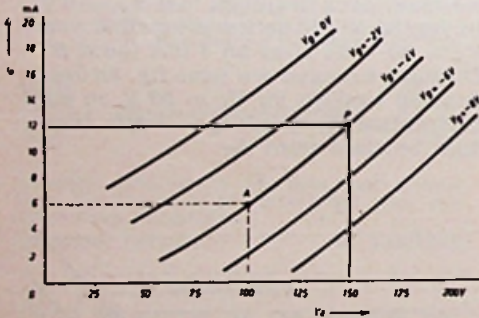


Fig. 9

Uit deze I_a - V_a -karakteristieken bundel of karakteristieken-schaar nu kunnen we al direct zien of we met een triode of met een pentode hebben te doen. De I_a - V_a karakteristieken van een triode toch lopen iets „hol”, dus net zoïets als bij de I_a - V_g karakteristieken. Hebben we daarentegen een pentode, dan lopen de I_a - V_a -karakteristieken „bol”. Deze toch lopen eerst tamelijk steil omhoog, waarna ze ombuigen en aanmerkelijk vlakker verlopen. Voorbeelden daarvan zult u t.z.t. wel in deze artikelenreeks tegenkomen. Hebben

we met de I_a - V_a -karakteristiek te doen van een tetrode dan blijkt de lijn bij lagere anodespanningen plotseling een duik naar beneden te nemen om dan weer op te lopen tot de vorm van een pentode-karakteristiek. Dit verschijnsel zien we alleen als we de tetrode-karakteristiek ook werkelijk opmeten. Bij de constructie zoals die hierboven werd uiteengezet gaat die „dip” in de lijn verloren. Ook hierop komen we nog wel eens terug. Eerst eens iets over het werken met de I_a - V_a -karakteristieken.

De inwendige weerstand uit de I_a - V_a -karakteristiek

Ja, ook uit de I_a - V_a -karakteristieken kunnen we de R_i , de S en de μ (of g , net wat u wilt) bepalen. Dat gaan we dus eerst maar eens doen. We beginnen bij de R_i (fig. 9).

Deze is, zoals we weten, gelijk aan een anodespanningsverandering, gedeeld door de anodestroomverandering, die daarvan het gevolg is, waarbij dan de roosterspanning constant wordt gehouden.

In de I_a - V_a -karakteristiek zoeken we nu het werkpunt. Laten we aannemen, dat dit het punt P is. Het ligt op de lijn $V_g = -4$ V. De V_a is hier 150 V (loodlijn uit P) en de I_a zal dan 12 mA zijn (horizontale lijn uit P). Deze waarden gelden natuurlijk alleen voor ons willekeurig gekozen voorbeeld.

Verlagen we de anodespanning tot 100 V dan zal de anodestroom afnemen tot 6 mA (punt A op de kromme voor $V_g = -4$ V).

De roosterspanning blijft dus constant. Maar

$$R_i = \frac{\Delta V_a}{\Delta I_a} = \frac{150 \text{ V} - 100 \text{ V}}{12 \text{ mA} - 6 \text{ mA}} = \frac{50 \text{ V}}{6 \text{ mA}} = \frac{50}{0,006} = 8333 \Omega$$

Geen mooi getal, maar dat kwam nu eenmaal zo uit.

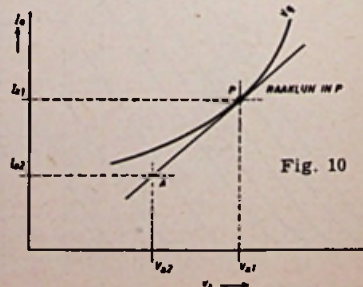


Fig. 10

Is de karakteristiek sterk gebogen dan trekken we de raaklijn in het punt B en bepalen op die lijn het punt A (fig. 10). De R_i in het werkpunt is dan:

$$R_i = \frac{V_{a1} - V_{a2}}{I_{a1} - I_{a2}}$$

De steilheid van de I_a - V_a -karakteristiek

U weet wel dat was heel ruw gezegd: de anodestroomverandering per volt roosterspanningsverandering bij constante anodespanning.

Ook bij het bepalen van de steilheid gaan we weer uit van het werkpunt P. Voor het gemak hebben we de karakteristiek nog maar eens overgetekend anders komen er zoveel lijntjes in (fig. 11). De V_a is voor het punt P weer 150 V, dat is de werkelijke spanning op de anode, dus niet de spanning van de anodespanningsbron. Voor het punt P is de anodestroom $I_a = 12$ mA.

Laten we nu een loodlijn uit P neer op de horizontale as, dan snijdt deze de karakteristiek van $V_g = -6$ V in het

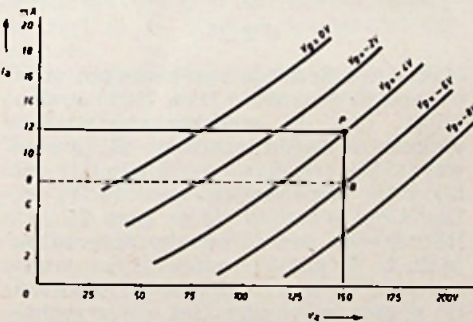


Fig. 11

punt B. De anodestroom voor dit punt is 8 mA. De V_a is nog steeds 150 V. De roosterspanningsverandering (van P naar B) van -4 V naar -6 V = 2 V heeft dus een anodestroomverandering tengevolge van 12 mA naar 8 mA = 4 mA. De steilheid is dus:

$$S = \frac{\Delta V_a}{\Delta V_g} = \frac{12 \text{ mA} - 8 \text{ mA}}{-4 \text{ V} - (-6 \text{ V})} = \frac{4 \text{ mA}}{2 \text{ V}} = 2 \text{ mA/V.}$$

De versterkingsfactor uit de I_a - V_a -karakteristiek

Hier moeten we anodespanningsverandering delen door de roosterspanningsverandering, die nodig is om de anodestroom constant te houden. We hebben dezelfde karakteristieken

maar weer eens overgetekend (fig. 12) en we gaan ook nu weer van het punt P uit, dus: $V_a = 150$ V, $I_a = 12$ mA en $V_g = -4$ V. De anodestroom moet constant blijven, dus trekken we een horizontale lijn uit P. Deze lijn snijdt de karakteristiek van $V_g = -6$ V in het punt C. Een loodlijn naar beneden komt op de horizontale as terecht bij $V_a = \text{ca. } 182$ V.

De anodespanningsverandering is dus

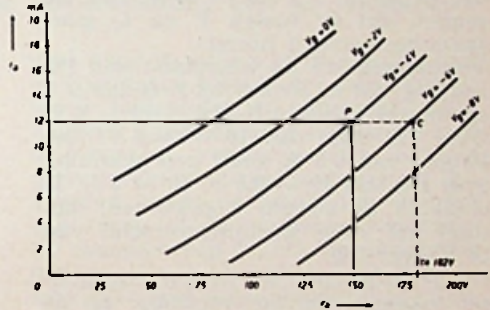


Fig. 12

$182 \text{ V} - 150 \text{ V} \approx 32 \text{ V}$. De roosterspanningsverandering is weer 2 volt. De versterkingsfactor is dan

$$\mu = \frac{\Delta V_a}{\Delta V_g} = \frac{182 \text{ V} - 150 \text{ V}}{-4 \text{ V} - (-6 \text{ V})} = \frac{32 \text{ V}}{2 \text{ V}} = 16.$$

We kunnen met de formule van Barkhausen nog even controleren of het zaakje klopt:

$$\mu = R_i \times S$$

$$16 = 8333 \times 0,002 = 16,666$$

Daar zijn we dus iets naast, maar dat is mijn schuld. Ik heb namelijk voor de duidelijkheid van de figuren maar een stel volkomen willekeurige karakteristieken getekend. Wanneer u dit doet met „officiële” I_a - V_a -karakteristieken, dan klopt het — als u zuiver afleest — als een bus.

Nu zult u misschien zeggen: „dat alles hadden we ook uit de I_a - V_g karakteristieken kunnen bepalen.” Inderdaad is dat zo, maar wat er verder volgt kunt u niet met I_a - V_g karakteristieken doen. En dat is heel wat!

De werkkarakteristiek

De dynamische- of werkkarakteristiek konden we ook in de I_a - V_g karakteristiek tekenen, maar dat was een heel gemeet of gereken. Het tekenen van de werkkarakteristiek in de I_a - V_a karakteristiekenschaar is daarentegen een (heel) klein kunstje.

Om dat duidelijk te maken kunnen we misschien het beste even een heel normaal elektrotechnisch voorbeeldje aanhalen. In fig. 13 is een stroomkring getekend waarvan de totale weerstand van de ampèremeter en de weerstand 10Ω is. De stroombron heeft (voor het gemak) geen inwendige weerstand. PQ is een of andere variabele weerstand. Regelen we PQ zodanig, dat de stroom 1 ampère is, dan is het spanningsverlies in $R_u = 1 \times 10 = 10 \text{ V}$. Dat wil zeggen dat er tussen P en Q geen spanningsverschil heerst.

Veranderen we de weerstand van PQ zodanig, dat de stroom $0,8 \text{ A}$ is dan is 't spanningsverlies in R_u $0,8 \times 10 = 8 \text{ V}$. Over PQ staat dan $10 - 8 = 2 \text{ V}$. Een stroom van $0,5 \text{ A}$ geeft een spanning over PQ van $10 - 0,5 \times 10 = 5 \text{ V}$. Is eindelijk de stroom 0 geworden, dan staat het volle spanningsverschil van 10 V over PQ.

Dit geval kunnen we in een assenstelsel tekenen. Op de verticale as de stroomsterkten en op de horizontale as de spanning over PQ (fig. 14).

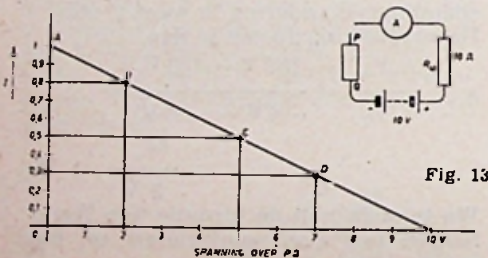


Fig. 14

Een stroom van $0,8 \text{ A}$ levert een spanning op van 2 V over PJ (punt B). Een stroom van $0,5 \text{ A}$ een spanning van 5 V (punt C) en een stroom van $0,3 \text{ A}$ 'n spanning over PQ van 7 V (punt D). Verbinden wij de gevonden punten met elkaar, dan ontstaat een rechte lijn.

Denken we ons nu eens in, dat PQ de bus voorstelt en dat R_u de R_a is. De bus is ook zoiets als een variabele weerstand want als we de aangelegde roosterspanning veranderen verandert ook de anodestroom. Is de anodestroom 0, dan is er geen spanningsverlies in de R_a en dan staat de volle batterijspanning op de anode. Hoe groter de anodestroom wordt des te groter is het spanningsverlies in R_a , dus des te lager de V_a . Is eindelijk de anodestroom zo groot, dat de gehele batterijspanning in R_a verloren gaat, dan is $V_a = 0 \text{ V}$. Het verloop is dus als in fig. 13 en 14. Wanneer de grootte van R_a en de bat-

terijspanning bekend zijn, dan kunnen we gemakkelijk de beide uiterste punten van de rechte lijn bepalen. Is bv. de V_b (batterijspanning) $= 300 \text{ V}$ en de $R_a = 25000 \Omega$ dan is $I_a = 300 : 25000 = 0,012 \text{ A} = 12 \text{ mA}$. De V_a is dan 300 V . Loopt er geen anodestroom dan is $V_a = V_b = 300 \text{ V}$. Zetten we deze punten uit in het I_a - V_a assenstelsel dan kunnen we daar doorheen een rechte lijn trekken en deze rechte lijn is dan de werkkarakteristiek bij een R_a van 25000Ω (fig. 15).

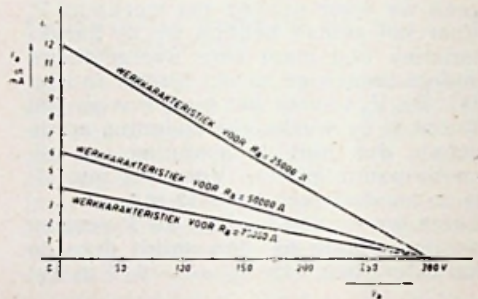


Fig. 15

Maken we dezelfde berekeningen voor bv. een R_a van 50000Ω en 75000Ω , dan blijkt, dat de werkkarakteristieken vlakker verlopen naarmate R_a groter wordt. Bij een $R_a = \infty$ (oneindig) zal hij zelfs samenvallen met de V_a -as. Dat klopt want dan is er geen I_a . Het tekenen van de werkkarakteristiek in de I_a - V_a karakteristiek is dus, wanneer R_a een ohmse weerstand is, al zeer eenvoudig. Het is een rechte lijn, waarvan de twee uiterste punten nauwkeurig zijn bepaald.

D. C. v. REIJENDAM

(Wordt vervolgd)

BELANGRIJK BERICHT v. TV-TECHNICI

Zojuist verschenen:

KLEINE FERNSEH-EMPFANGS-PRAXIS

door P. MARCUS

3e opnieuw bewerkte en sterk uitgebreide druk.

424 pag. met 339 ill. en 8 tabellen. - Formaat $12 \times 17,5 \text{ cm}$.

Bestelnr. RP 52/54c Ingenaaid prijs f 10.45

Gebonden prijs f 11.80

De Muiderkring n.v.



VERSTERKER, PLATENSPELER EN LUIDSPREKERCOMBINATIE VOOR „MIDDEN” EN „HOOG”.

uitgevoerd, in welk geval een 3-voudige klankregeling mogelijk is.

Beide luidsprekers worden door middel van een twee-aderig snoer aangesloten op de versterker-uitgang, waarmee nog in serie geschakeld wordt de lage tonen luidspreker. Deze behoeft alleen maar het hoge register weer te geven, vandaar parallel hierover een condensator van 100 μ F.

Parallel over de serieschakeling van de luidsprekers is een potentiometer van 10 Ω aangebracht welke nu een zeer goede verdeling geeft van de weergave en waarmee een zeer goede hoge tonenregeling wordt bereikt, aangezien hiermede kan worden geregeld van maximum laag tot maximum hoog. Deze klankregeling kan dus ook worden gebruikt bij weergave van de draadomroep buiten de versterker om. Nu vast stond dat op bedoelde wijze een goede klankregeling mogelijk was, stond ook vast, dat de versterker zelf dus niet behoefde te worden voorzien van een gecombineerde hoog-laag klankregeling.

Het brengt uiteraard het voordeel mede, dat door 't missen van deze klankregeling geen verzwakking in de versterker plaats vindt.

Het gevolg hiervan is, dat in de versterker kan worden gemist de katode-condensator voor de tweede sectie van de ECC83 en voor de EL84. Uiteraard heeft dit tot gevolg een behoorlijke mate van tegenkoppeling met als resultaat een zeer goede weergave-kwaliteit.

De katode-condensator voor de eerste sectie van de ECC83 is slechts 1 μ F, om een bevoordeling van de hoge tonen te verkrijgen.

Om in bepaalde gevallen dit weer naar behoefte te kunnen regelen, is van de anode van de EL84 af naar de anode van de tweede sectie van de ECC83 een frequentie-afhankelijke en regelbare tegenkoppeling aangebracht, welke een eenvoudige en goede lage tonen-regeling geeft.

In stand 3 van de ingangsectie van S₁₁ wordt de draadomroep direct buiten de versterker om op de luidsprekers aangesloten met een mogelijkheid tot klankregeling als hiervoor reeds is gezegd. De versterker kan worden voorzien van een apart aan/uit schakelaartje (lieftst niet op de sterkteregelaar) waarmee de draadomroep kan worden uitgeschakeld.

De serie-parallel schakeling van luidsprekers met klankregeling geeft goede aanpassing op de 5 Ω aansluiting van de uitgangstransformator U72.

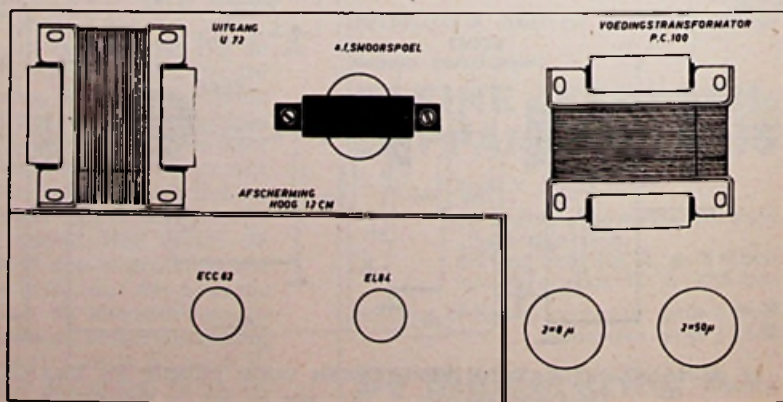
Het uiteindelijke resultaat is een versterker van niet te dure opzet met drie mogelijkheden en met een uitstekende weergave.

De gebruikte luidsprekers zijn:

Voor laag: Peerless Concert Master in basreflex kast of koker; voor midden en hoog resp.: Peerless Gnomette en Peerless Bantam HF, tezamen op klein klankscherm op een afstand van ongeveer 1,5 à 2 m verwijderd van de lage tonen luidspreker, met als gevolg ook „gespreide weergave”.

INDELING EN MAAT-SCHETS VOOR HET CHASSIS.

De buizen zijn geplaatst achter een afschermplaat, die is bevestigd aan de uitgangstransformator U72.



Voor U (en de rest) bij ons thuis getest

SENNHEISER MICROFOONS

Typen MD 5H - MD 7 - MD 21 - MD 403 en
microfoontransformator TB 501

A. gemeen

DE Sennheiser microfoons maken reeds op het eerste gezicht een gunstige indruk wat betreft vormgeving, degelijke en wel-doordachte constructie, goed verzorgde afwerking. Zij werken volgens het elektrodynamisch principe en worden vervaardigd in een groot aantal typen — veel meer dan hier worden besproken — met verschillende eigenschappen al naar het doel en toepassingsgebied waarvoor zij zijn ontworpen. Zij hebben allen een inwendige impedantie van 200 Ω maar van ieder grondtype bestaat tevens een hoogohmige uitvoering, d.w.z. met ingebouwde transformator, kenbaar aan de letter H achter het typenummer. Het voordeel van hoogohmige microfoons is dat men ze rechtstreeks op de roosterkring van de voorversterker kan aansluiten. Aangezien echter de hoge impedantie van de dynamische microfoon met transformator voorname-lijk wordt veroorzaakt door zelfinductie, mag de daaraan verbonden kabel slechts een kleine capaciteit bezitten, anders vormen deze L en G een onderdoorlaatfilter met een lage afsnijfrequentie. De kabel mag bij de hoogohmige typen derhalve niet langer zijn dan ca. 1,5 m. De standaardtypen met hun lage impedantie verdienen dan ook in het algemeen de voorkeur, zij kunnen worden aangesloten met een kabel die enkele honderden meters lang mag zijn en dit voordeel weegt ruimschoots op tegen het feit dat tussen kabel en versterker een aanpassingstransformator nodig is.

Testmethode

Voor het meten van frequentiekenmerken en richtingsdiagrammen van microfoons zijn speciale hulpparaten nodig en bovendien moeten die metingen geschieden in een

volkomen galmvrije (in akoestisch opzicht „dode-“) ruimte, wil men nauwkeurige uitkomsten verkrijgen, nodig om een objectief oordeel te kunnen vellen. Van mij zult u echter niet verwachten, dat zo kostbare en uitgebreide hulpmiddelen „bij ons thuis“ voorhanden zijn: tenslotte is Criticus een gewoon particulier. Dit keer dus geen eigen metuitkomsten (de afgedrukte grafieken zijn afkomstig van de fabrikant), maar een verslag van de bevindingen bij praktische luisterproeven.

Deze geschieden als volgt: Na preliminaire experimenten werden op een professionele magnetofoon achtereenvolgens met iedere microfoon spraak- en muziekopnamen gemaakt, resp. van een zowel door vrouwen als mannenstem voorgelezen tekst en van pianospel. Vervolgens werden deze opnamen enige ma'en afgespeeld via een WW installatie en kritisch beluisterd, waarbij de weergave kon worden vergeleken met het originele piano en stemgeluid. Een en ander leidde tot onderstaande beschouwingen.

Aanpassingstransformator TB 501

Aangezien bij de beproeving van de laagohmige microfoons deze aanpassingstransformator werd gebruikt, is een beknopte beschrijving hier op zijn plaats. Hij is speciaal ontworpen voor gebruik bij versterkers met hoogohmige microfoon-ingangen waarbij het niet mogelijk is een ingangstransformator in te bouwen. Dit type is daarom uitgevoerd in een stevig cilindervormig metaal huis. Aan de ene kant is een aan de secundaire verbonden kabeltje van 75 cm lengte naar buiten gevoerd, voorzien van een driepolige contactstop (professioneel model van Tuchel) voor aansluiting aan de versterker; aan de andere kant is een contactdoos aangebracht waarin een zelfde type contactstop past, voor aansluiting van de microfoonkabel (2-aderig afgeschermd). De primaire is berekend voor aansluiting van een 200 Ω microfoon en bij belasting van de secundaire met 500 k Ω en 10 pF parallel verloopt volgens fabrieksopgave de frequentiekenmerken vlak met afwijkingen t.o.v. 1000 Hz van max. —1

DE GETESTE MICROFOONS. Boven v.l.n.r.: MD 5; MD 403 en MD 21. Daaronder links aanpassingstransformator TB 501 met aansluitkabel; rechts de MD 7.



db bij 35 Hz en max. —2 b bij 20 kHz. De transformatieverhouding is 1:20. De TB 501 is van oer degelijke constructie en bezit een uitstekende magnetische afscherming; gevoeligheid voor brominductie door strooivelden van netleidingen of de voedings-transformator van de versterker bleek zeer gering te zijn. Aangezien deze lijntransformator gemakkelijk in elke gewenste positie kan worden geplaatst, is het altijd mogelijk door juiste oriëntering het oppikken van brom geheel op te heffen. Dit is overigens in het geheel niet kritisch, alleen door hem opzettelijk in een bijzonder ongunstige stand te houden kan ik een matig storend brom-niveau bereiken, voornamelijk bestaande uit hogere harmonischen van de netfrequentie. De afmetingen zijn: 37 mm diameter, lengte 79 mm. Prijs / 56.—.

MD 5H

Deze microfoon is bestemd voor algemeen gebruik en leent zich bij uitstek voor toepassing bij bandapparaten. Het ivoorkeurige plastieke microfoonhuis heeft een afneembare voet en is verder van zodanige vorm, dat dit type als tafel- en als hand-microfoon kan worden gebruikt. Bovendien kan hij op een fotostatief worden geschroefd.

De hoogohmige uitvoering van dit type was voorzien van een ongeveer 1,5 m lange enkeladerige afgeschermde kabel van goede kwaliteit. De weergave kwaliteit is uitstekend en vergelijkbaar met die van zeer goede kristalmicrofoons. Het is een omni-directioneel type, d.w.z. dat voor geluiden uit alle richtingen de gevoeligheid praktisch gelijk is. Voor hogere frequenties vertoont de MD5 echter wel enig richteffect, want wanneer het geluid van opzij of van achteren invalt, is een duidelijke verandering van het timbre waarneembaar; de weergave klinkt dan minder helder dan wanneer men recht vóór de microfoon spreekt. T.g.v. niet volledig gedempte resonanties is het weergegeven geluid enigszins „gekleurd”, echter zo weinig, dat de stem van spreker of spreekster duidelijk is te herkennen, alleen de kleine klank-details worden niet geheel natuurgetrouw weergegeven. Muziekreproductie is heel behoorlijk.

Opvallend is de grote gevoeligheid, die aanmerkelijk groter is dan die van de gemiddelde kristalmicrofoon; mede hierdoor is ook de signaal/ruis verhouding bijzonder gunstig. De verende opstelling van het spreekspoel-systeem in het metalen kapsel resulteert in een prettige eigenschap, nl. ongevoeligheid voor mechanische schokken en trillingen; de bekende en zo storende frutsel-geluiden die dikwijls bij de weergave hoorbaar zijn wanneer je tijdens de opname met de microfoon in de hand bewegingen maakt, bleven bij gebruik van de MD5 achterwege. De magnetische afscherming is niet geheel toereikend om het oppikken van brom te voorkomen; wellicht is de ingebouwde transformator bij dit hoogohmige exemplaar hiervoor verantwoordelijk. De microfoon moet flink uit de buurt van voedingstransformatoren en wisselstroomvoerende leidingen worden gehouden om bromstoring te voorkomen. Overigens bedenke men, dat de hier signaleerde tekortkomingen waarneembaar zijn in combinatie met een WW-installatie; wanneer de

ze microfoon in combinatie met de gangbare bandapparaten en normale versterkerinstallaties wordt gebruikt, zal men hier nauwelijks iets van merken, brom en vervormingen, die in deze apparaten ontstaan, zullen dan overheersen.

Alles bij elkaar genomen is de MD 5 (en met name de geteste MD5 H) een microfoon met vele aantrekkelijke eigenschappen en van zeer goede kwaliteit in verhouding tot de bescheiden prijs.

Specificatie van de fabrikant:

Inwendige weerstand: MD5 200 Ω .
Inwendige weerstand: MD5 H 200 k Ω , aansluiten op versterkeringang van 1 M Ω .
Gevoeligheid: MD5 0,2 mV/ μ b.
Gevoeligheid: MD5 H 6 mV/ μ b.
Afmetingen (met voet): 85 mm bij 65 mm bij 52 mm.
Gewicht: met kabel en stekker 160 g.
Prijs: MD5 / 41.—; MD5 H / 47.—.

MD 7

Een speciaal voor spraak ontworpen microfoon is het type MD 7. Door de kleine afmetingen (76 mm lang, grootste breedte en hoogte beiden 48 mm) en de praktische vorm is het een ideale handmicrofoon voor gebruik bij reportages en interviews in ruime omgeving, bij een dicteerapparaat, voor omroepinstallaties van sportvelden enz. Een bijzonderheid is de robuuste uitvoering in een licht doch stevig omhulsel van soepele, op rubber gelijkende kunststof, waardoor dit type volledig bestand is tegen zeer ruw gebruik, ook in de openlucht. Beschadiging door schokken en stoten is onmogelijk en evenmin is het een ramp wanneer deze extra weer- en vochtbestendige microfoon op een harde vloer mocht vallen. Ook zijn elektro-akoestische eigenschappen zijn aangepast aan de bijzondere omstandigheden waarvoor dit type is ontworpen. Wanneer deze microfoon van zeer dicht wordt besproken — ik hield hem slechts enkele cm naast de mond — blijven bij weergave de natuurlijke klank van de stem goeddeels behouden, de vorming — bij andere microfoons onder dergelijke omstandigheden dikwijls aanzienlijk — gering en de verstaanbaarheid derhalve uitstekend, dit laatste mede doordat lawaai in de omgeving dan aanzienlijk verzwakt wordt weergegeven. De gevoeligheid is groot, hetgeen vooral bij mobiele installaties van belang kan zijn doordat men, ter voorkoming van microfonie in de aan schokken en trillingen onderhevige versterker, de eerste trap daarvan een geringe gevoeligheid kan geven.

Specificatie van de fabrikant:

Inwendige weerstand: 200 Ω (200 k Ω bij MD 7 H).
Afgegeven spanning, microfoon dicht bij de mond gehouden: gemiddeld ca. 4 mV (100 mV bij MD 7 H); met luider stemme 10 mV (300 mV bij MD 7 H).
Afmetingen: 76 bij 48 bij 48 mm.
Gewicht: (met snoer en stekker) ca. 140 g.
Prijs: MD 7 / 45.—; MD 7 H / 50.—.

MD 403

Deze microfoon heeft als bijzonderheid een sterk geprononceerd richteffect waarvan het

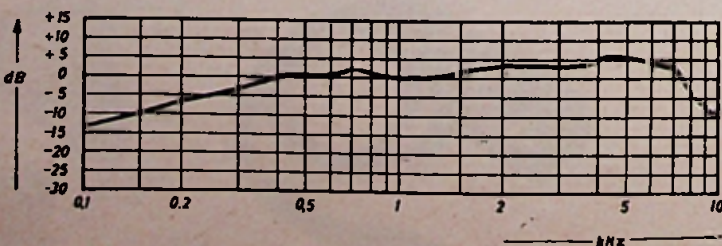


Fig. 1
FREQUENTIE-
KARAKTERISTIEK
VAN DE MD 5

Fig. 2
FREQUENTIE-
KARAKTERISTIEK
VAN DE MD 7

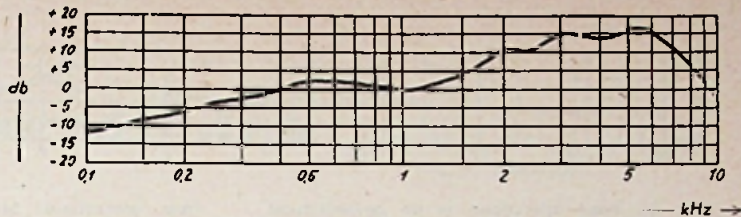


diagram de vorm van een super-cardioïde vertoont (zie fig. 3). Vormgeving en afwerking van het metalen huis in gematteerde uitvoering getuigen van degelijkheid en goede smaak van de ontwerper. De MD 403 is voorzien van een opklapbare beugel, met behulp waarvan hij op tafel blijft staan; met opgeklapte beugel is het een praktische handmicrofoon. Voorts is aan de onderzijde een gat voor bevestiging op een microfoonstandaard, de schroefdraad is passend voor fotostatieven (Europese standaardmaat). Een 2-aderige afgeschermd kabel is links-opzij naar buiten gevoerd. De weergavekwaliteit is zeer goed dank zij het zeer gelijkmatige verloop van de frequentie karakteristiek, tot 12 kHz toe (fig. 4).

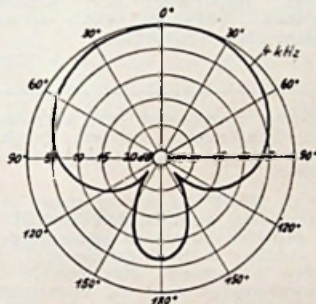


Fig. 3 - RICHTDIAGRAM bij 4000 Hz

Het richteffect draagt hiertoe ongetwijfeld bij; in de huiskamer of andere ruimten met niet al te beste akoestische eigenschappen is het met dit type nl. veel gemakkelijker een microfoonopstelling te vinden waarbij de storende effecten t.g.v. geluidsreflecties tegen muren enz. niet of nauwelijks hinderlijk zijn. Ik kon dan ook een grotere afstand tussen geluidsbron en microfoon kiezen om zo wat nagalm toe te laten en bij de weergave een aangenaam ruimtelijk effect te krijgen zonder een spoor van de bij huiskamer-opnamen zo dikwijls voorkomende „badkamer- of stationshal klank“. Ook de spraakweergave is uitstekend en laat slechts een heel weinig te wensen. De s klanken komen niet volkomen natuurgetrouw en een tikkeltje te scherp uit de luidspreker, waarschijnlijk als gevolg van een niet voldoende gedempte resonantiepiek even boven 12 kHz; wat dit betreft zou het interessant zijn geweest, als de fabrikant het verloop van de kromme van fig. 4 tot bv. 15 kHz had doorgetrokken.

De gevoeligheid van de MD 403 is minstens gelijk aan of beter dan die van kristalmicrofoons (uiteraard met gebruik van lijntransformator aan de versterkingsgang), voor brom is hij praktisch immuun zolang je hem niet bovenop een apparaat met nettransformator of motor neerzet.

Conclusie: Een microfoon van uitstekende

kwaliteit die door zijn bijzondere eigenschappen en verhoudingsgewijs lage prijs zeer aantrekkelijk is voor geluidsjagers, muziekensembles, zaalexploitanten, kortom voor iedereen die te maken heeft met geluidspname en -versterking en daarbij prijs stelt op zeer goede weergavekwaliteit.

Specificatie van de fabrikant:

Frequentiegebied: tot 12 kHz.
Max. afwijking van frequentie karakteristiek: ± 3 db van voorgeschreven kromme.
Richtingsdiagram: super-cardioïde.
Verzwakking bij ca. 135°: beter dan 12 db over het gehele frequentiegebied.
Inwendige weerstand: MD 403: ca. 200 Ω ; MD 403 HN: 45 k Ω of 200 Ω .
Gevoeligheid (open spanning bij 1000 Hz): MD 403: ca. 0,15 mV/ μ b; MD 403 HN: ca. 2,2 mV/ μ b of 0,15 mV/ μ b.
Afmetingen: 90 bij 56 bij 37 mm.
Gewicht: ca. 300 g.
N.B. MD 403 heeft 3-aderige afgeschermd kabel voor zowel hoog- als laagohmige aansluiting.
Prijs: MD 403 / 77.—; MD 403 HN / 85.—.

MD 21

Dit type is een universele microfoon, behorende tot de topklasse van de Sennheiser reeks. Feitelijk is het een semiprofessionele microfoon, want door zijn technische hoedanigheden komt hij in aanmerking voor studio gebruik, terwijl zijn prijs hem nog binnen het bereik van de amateur brengt.

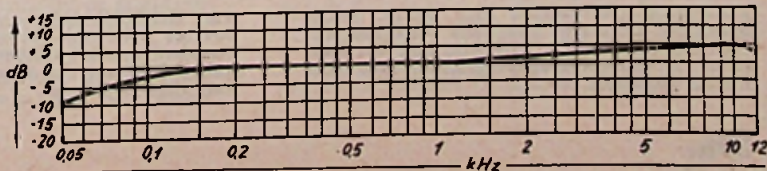
Het microfoonstelsel is gemonteerd in een keurig afgewerkt huis, uit lichtmetaal gegoten. Zoals uit de afbeelding blijkt, is de praktische en fraaie vorm zo gekozen dat ook dit type als handmicrofoon is te gebruiken. Aan de onderzijde is een met schroefdraad getapt steunpunt aangebracht voor bevestiging op een standaard of op een voor deze microfoon ontworpen tafelvoot type MZT 21; de schroefdraad past ook weer op een fotostatief.

Tot de afzonderlijk verkrijgbare hulpstukken behoren voorts nog een flexibele statiefhals MZH 21 en een windscherm MZW 21.

Verbinding met een kabel geschiedt m.b.v. een driepolig stopcontact (klein Tuchel model voor MD 21 en normale Tuchel — professioneel model — voor MD 21/2); gebruik van een dubbeladerig afgeschermd uitvoering wordt aanbevolen, vooral voor grote lengten. Bij de beproeving gebruikte ik een enkeladerig coaxiaal kabeltje van ca. 6 m lengte en bij deze kleine afstand werd nog niet de minste hinder van brom ondervonden.

De weergavekwaliteit van deze omni-directionele microfoon is bijzonder goed en laat niets te wensen. Ook de zwaarste proef, namelijk reproductie van de menselijke stem, bleek de MD 21 glansrijk te kunnen doorstaan; al die kleine details die elke stem haar typisch persoonlijk karakter geven, waren in de weergave in hun natuurlijke proporties aanwezig.

Fig. 4
FREQUENTIE-
KARAKTERISTIEK
VAN DE MD 403



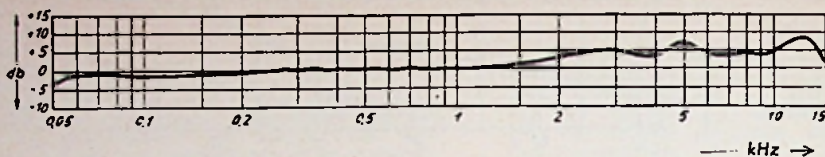


Fig. 5
Frequentie-
arakteristiek
van de
MD 21

Ook bij deze microfoon is de gevoeligheid groter dan die van kristalpickups, hetgeen des te meer opvallend is bij een zo hoge weergavekwaliteit! De bromgevoeligheid is gering en schept geen problemen; tijdens de proeven heb ik althans geen spoor van brom gehoord. De eigen ruis is klein, zodat de grote gevoeligheid geheel kan worden uitgebuit om betrekkelijk zwakke geluiden op vrij grote afstand van de microfoon nog te kunnen opnemen. Een ruisarme versterker is dan natuurlijk wel vereist, bv. een type met EF86, EF804 of 6BR7 enz. in de ingangstrap.

Specificatie van de fabrikant:

Richtingskarakteristiek: bij benadering bolvormig
Frequentiegebied: 50 tot 15 000 Hz.
Frequentiekarakteristiek: boven 1000 Hz langzaam oplopend tot 5 db.
Grootste afwijking: kleiner dan ± 3 db van voorgeschreven kromme.

Inw. weerstand: MD 21: 200 Ω ; MD 21 HN: ca. 30 k Ω of 200 Ω .
Gevoeligheid: MD 21: 0,2 mV/ μ b; MD 21 HN: ca. 2,5 mV/ μ b of 0,2 mV/ μ b.
Afmetingen: 120 bij 46 bij 46 mm.
Gewicht: 225 g.
Tafelvoet: afmetingen 102 bij 64 bij 25 mm; gewicht 185 g.
Aansluitstop MD 21: Tuchel T 3261.
Aansluitstop MD21/2: Tuchel T 3080.
N.B. MD 21 HN heeft zowel hoog- als laagohmige aansluitingen.
Prijzen: MD 21 / 127.—; MD 21 HN / 135.—; MD 21/2 / 130.—; voet MZT 21 / 16.50; buigzame hals MZH 21, 200 mm lang / 11.50; windscherm MZW 21 / 38.—.

Fabrikant — van alle hier beschreven eenheden — Senheiser Elektronic, Bissendorf/Hannover Importeur: n.v. Kinotechniek, Amsterdam. Verkoop aan detailhandel: Acoustical n.v., Amsterdam.

CRITICUS

NIEUWE

ELEKTRONISCHE PRODUCTEN

PEEKEL Laboratorium voor Elektronica n.v. introduceert een nieuwe buisvoltmeter van Brüel & Kjaer, type 2107.

De fabrikant claimt de doorlaat of meetfrequentie continu instelbaar tussen 20 en 20 000 Hz. De ingebouwde buisvoltmeter heeft een meetgebied van 100 μ V tot 1000 V. Als lineaire BVM is het frequentiegebied 2...35.000 Hz.

AMROH N.V. te Muiden is m.i.v. 15 februari jl. hoofdgrossier voor Nederland van de bekende Berc batterijen geworden. Leverbaar zijn o.a. gloeistroom-, anode-, fotofliets. en hoorapparaat batterijen, alsmede typen voor transistorontvangers.

Voorts brengt AMROH twee nieuwe voedingstransformatoren voor gebruik met gelijkrichtel op de markt, nl. de typen PC45-60 en PC55 75.

Technische gegevens PC45 60: prim. 110 127-220 V; sec. 240 V - 45 mA met enkele gelijkrichter; 240 V - 60 mA met bruggelijkrichter; 6,3 V - 1 A. Prijs / 9.—.

PC55-75: prim. 110 127-220 V; sec. 240 V - 55 mA met enkele gelijkrichter; 240 V - 75 mA met bruggelijkrichter; 6,3 V - 2 A. Prijs / 11 80.

Montage: plat; bv. in combinatie met het nieuwe Uniframe materiaal.

De Elac platenspelers en -wisselaars zijn belangrijk in prijs verlaagd. Zo kost het eenvoudigste model Miraphon 12 nu nog slechts / 59,75. De Miraphon 120 stereo is al verkrijgbaar van / 65,75 af, terwijl bv. de prijs van de Miracord 90 stereo platenwisselaar slechts / 119,75 bedraagt.

ONTVANGEN PUBLICATIES

Van Texas Instruments Inc., Dallas, Texas, ontvangen we via de Belgische vertegenwoordiging Société Industrielle Alfa s.a., een overzicht van het fabricageprogramma met technische gegevens.

Deze firma produceert o.a. germanium en silicium transistoren, silicium gelijkrichters en weerstanden, sensistors en tantalium condensatoren.

„Dit is de BASF“ is een brochure welke de lezer een blik geeft in het bedrijf van de oudste geluidsbandfabriek ter wereld: de Badische Anilin- & Soda fabrik A.G. te Ludwigshafen am Rhein. Het boekje dat ons werd toegezonden door de Nederlandse vertegenwoordiging van BASF, de N.V. Color-Chem te Arnhem, geeft een goede indruk van dit gigantische bedrijf. Een paar cijfers zeggen waarschijnlijk meer dan 'n lang verhaal, welnu: De fabrieksterreinen strekken zich over ruim 6,5 km langs de Rijn uit en beslaan een oppervlakte van bijna 5,5 miljoen m². De eerste 50 km geluidsband werd in 1934 — dus juist 25 jaar geleden — geleverd aan de AEG t.b.v. haar magnetofoons op de Berliner Funkausstellung in dat jaar. Behalve band maakt de BASF echter nog grondstoffen en hulpmiddelen voor praktisch alle takken van industrie. O.a. worden ook insectenbestrijdingsmiddelen, kunstmeststoffen en plantenziekte bestrijdingsmiddelen geleverd. De totale omzet in 1958 bedroeg 1,93 miljard D-Mark!

Al met al een reusachtig bedrijf, waarvan de uitstekende kleurenfoto's in dit boekje een goed beeld leveren.

In BASF Mitteilungen f r alle Tonbandfreunde (no. 21) wordt ook nog aandacht besteed aan het 25-jarig bestaan van de BASF geluidsband en toont een serie foto's het fabricage proces van deze banden.

Radio-RIM, welhaast het grootste Westduitse postorder verzendhuis (München) zond ons haar „Bastelbuch 1960“. Dit is een groots opgezette catalogus van ca. 180 blz., waarin alle leverbare artikelen welke de zelfbouwer zich maar kan wensen voor radio en elektronica overzichtelijk zijn gerangschikt. Alleen al dit boek op je gemak doorbladeren en bekijken is een genot op zichzelf.

Van HIRSCHMANN ontvangen we een uitvoerige publicatie over het installeren van centrale antenne systemen met 60 ohm coax kabel. Speciaal van belang voor installateurs van deze systemen.

Zenerdioden

door

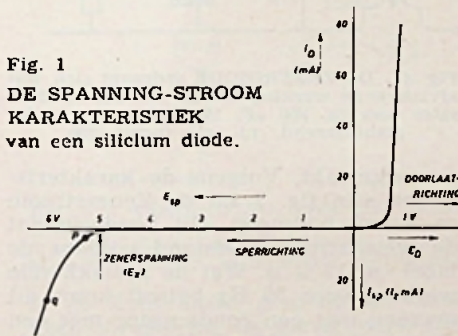
A. J. DIRKSEN

a. Inleiding

DE Zenerdiode is een, tot nog toe, tamelijk onbekend bouwelement, maar door de interessante toepassingen loont het de moeite er wat meer van te weten. Zij is bv. te gebruiken als koppellement tussen twee transistor-trappen; als spanningsnormaal; als katodefilter; ter voorkoming van overbelasting van onze dure meter, enz. Allereerst iets over het:

b. Zener-effect

We zullen daarbij maar uitgaan van de feiten, in dit geval de spanning/stroom karakteristiek van een siliciumdiode (fig. 1). Het opmerkelijke is dat in sperrichting bij een bepaalde spanning, hier ca. 5 V, stroom begint te vloeien



en dat deze stroom bij een kleine spanningstoename sterk toeneemt. De spanning waarbij dit het geval is heet de Zenerspanning en is afhankelijk van de diodeconstructie. Siliciumdioden die voor een bepaalde Zenerspanning geconstrueerd worden heten Zenerdioden.

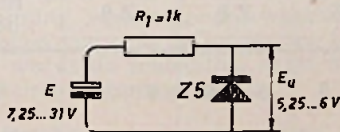


Fig. 2 - Een Zenerdiode stabiliseert de uitgangsspanning. Stijgt E van 7,25 V... 31 V, dan stijgt E_u van 5,25 V... 6 V. Het eerste werkpunt is P, het tweede Q in fig. 1 en fig. 3.

Sluiten we een Zenerdiode in sperrichting en met een weerstand in serie op een spanningsbron aan, dan zal ondanks een verhoging van de ingangsspanning de spanning over de Zener-

diode nagenoeg niet boven de Zener-spanning stijgen. Dit komt omdat een kleine spanningstoename over de Zenerdiode reeds een grote stroomtoename veroorzaakt, waardoor de stijging van de ingangsspanning nagenoeg in z'n geheel door de voorschakelweerstand wordt opgenomen. In fig. 2 waarin een Zenerdiode wordt toegepast met de karakteristiek van fig. 1 resp. fig. 3, stijgt de uitgangsspanning slechts 0,75 V, terwijl de ingangsspanning 24 V stijgt. Hieruit blijkt duidelijk de stabiliserende werking.

c. Wisselstroomweerstand

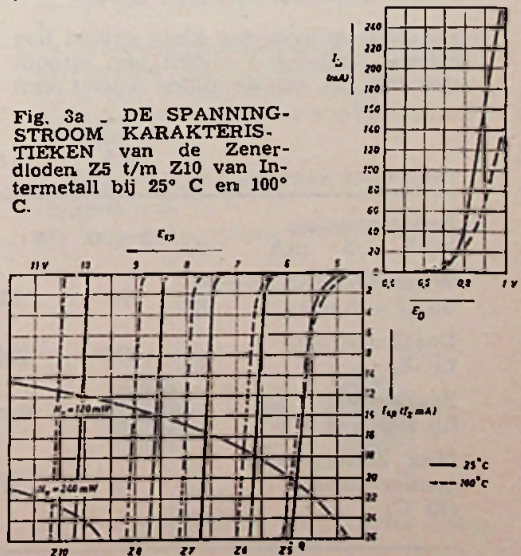
Onder de wisselstroomweerstand van een Zenerdiode verstaan we:

$$R_i = \frac{\Delta E_z}{\Delta I_z}$$

Deze waarde is natuurlijk afhankelijk van het werkpunt, dus het punt van de grafiek dat we voor de bepaling kiezen. Hij wordt gewoonlijk aangegeven bij een Zenerstroom van 5 mA.

d. Gegevens

We zullen ons hierbij baseren op publicaties van en proeven met Zenerdioden van de firma Intermetall. Volledigheidshalve merken we echter op, dat nagenoeg alle fabrikanten van halfgeleiders ook Zenerdioden fabriceren.



In fig. 3a zien we de grafieken die gelden voor de Zenerdioden van 5...11 V. De getrokken krommen gelden voor een omgevingstemperatuur van 25 °C, de gestreepte voor een temperatuur van 100 °C. Hieruit blijkt dus dat de Zenerspanning temperatuurafhankelijk is.

In de tabel zijn de belangrijkste gegevens (bij 25 °C) van de in de grafiek aangegeven dioden vermeld.

In de grafiek is ook de dissipatielijin aangegeven. Zonder koelblik is de maximum te dissiperen energie 120 mW, met koelblik 240 mW. De maximum stroom die in sperrichting mag vloeien, vinden we uit het snijpunt van deze dissipatielijin met de betreffende Zenerspanning. Opvallend is ook het verloop van de karakteristiek in de nabijheid van het nulpunt in doorlaatrichting (fig. 3b).

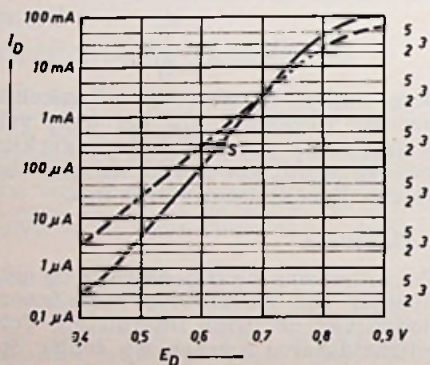


Fig. 3b - DE KARAKTERISTIEK IN DOORLAATRICHTING GETEKEND. Van 0...ca. 0,4 V is de diode nog gesperd.

De diode is over een klein gebied nog gesperd. Bij 0,4 V vloeit een stroom van 0,3 μA en de diode vormt een

weerstand van meer dan 1 MΩ. Ook hier treedt dus als het ware een soort Zener-effect op, waarvan we gebruik maken als we met de Zenerspanning in sperrichting ons doel niet kunnen bereiken.

Het is nl. erg moeilijk Zenerdioden met een Zenerspanning lager dan 5 V te construeren. Voor zover mij bekend brengt alleen Telefunken een Zenerdiode op de markt met een Zenerspanning van 3...5 V, en wel de OA126/4. Nu enige toepassingen:

e. Als afvlakelement en stabilisator

De schakeling van fig. 4 wordt gebruikt om een gelijkspanning van ca. 1 V op te wekken die onafhankelijk is van netspanningsvariaties en „glad”,

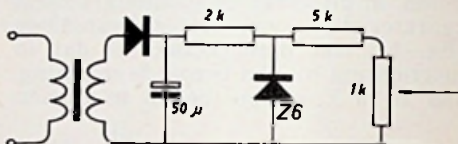


Fig. 4 - DE ZENERDIODE gedraagt zich wat afvlakkende werking betreft als een condensator van ca. 250 μF. Bovendien werkt hij stabiliserend, nl. ca. factor 100.

dus afgevlakt. Volgens de karakteristieken van fig. 3 zal de Zenerstroom ca. 6 mA bedragen. Dit houdt in dat de wisselstroomweerstand volgens de tabel ca. 12 Ω is. Wat de afvlakkende werking voor 50 Hz betreft komt dit overeen met een condensator met een capaciteit van 250 μF. Verder wordt de spanning gestabiliseerd. Een netspanningsvariatie van ca. 10% zal een uitgangsspanningsvariatie van ca. 0,1% veroorzaken. Het nadeel bij dit soort schakelingen is dat we niet te zeer kunnen belasten, omdat we dan bij

	Z 5	Z 6	Z 7	Z 8	Z 9	Eenheid	
Zenerspanning bij $I_z = 5 \text{ mA}$	E_z	5...6	6...7	7...8	8...9	9...10	V
Wisselstroomweerstand bij $I_z = 5 \text{ mA}$	R_i	30	12	10	10	12	Ω
Doorlaatstroom bij $E_D = 1 \text{ V}$	I_D	250	250	250	250	250	mA
Sperstroom bij $E_{sp} = 1 \text{ V}$	I_{sp}	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	μA
Max. Zenerstroom zonder koeling (45 °C)	$I_z \text{ max}$	19	17	15	13	11	mA

een bepaalde voorschakelweerstand onder de Zenerspanning zouden komen waardoor de Zenerdiode niet meer mee doet. Verkleinen van de voorschakelweerstand doet de afvlakkende en stabiliserende werking afnemen, terwijl bovendien het gevaar bestaat, dat bij een stijging van de ingangsspanning de Zenerstroom te groot wordt, waardoor de diode het hoekje om gaat.

f. Vergroting van het meetgebied

Interesseert ons bij spanningsmetingen een bepaald gebied in het bijzonder, bv. dat van 8 tot 10 V en willen we hierin nauwkeuriger aflezen, dan kunnen we met een Zenerdiode dit gebied als het ware $5 \times$ vergroten door het m.b.v. de schakeling van fig. 5 over de gehele schaal uit te smeren. Zolang de spanning onder 8 V blijft

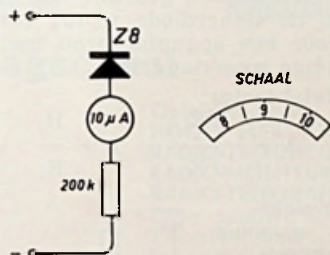


Fig. 5 - VERGROTING VAN HET MEET-
GEBIED d.m.v. een Zenerdiode. Wanneer de
spanning groter dan 8 V wordt begint er
stroom te vloeien en de meter gaat uitslaan.

is de Zenerdiode gesperd, er vloeit geen stroom en de meter wijst niets aan. Is de ingangsspanning 9 V, dan staat er 8 V over de diode en 1 V over de meter. Bij 10 V ingangsspanning staat er 2 V over de meter. $8 \dots 10$ V ingangsspanning komt dus overeen met $0 \dots 2$ V over de meter. Aan de hand van deze 2 V wordt de seriëleweerstand berekend en de schaal wordt geijkt van $8 \dots 10$ V. Omdat de Zenerspanning verschillende waarden kan hebben vanwege de toegestane tolerantie wordt de schakeling eerst met een bekende spanning geijkt.

g. Bescherming van de meter

Een Zenerdiode zorgt ervoor dat de spanning niet boven de Zenerspanning uitkomt. Door hem dus parallel aan een meter te schakelen kunnen we deze voor overbelasting beschermen. Een kleine berekening leert ons echter dat we om werkelijk een bescherming tegen overbelasting te bereiken, dioden met lagere Zenerspanningen nodig hebben dan er verkrijgbaar zijn. In fig. 6

richting is aangesloten, zal — als we hem omdraaien en dus in sperrichting aansluiten — bij overbelasting de spanning niet boven 5 V stijgen. Dan is echter de stroom door het $10 \mu\text{A}$ meetertje met een inwendige weerstand van $10 \text{ k}\Omega$ al tot $500 \mu\text{A}$ gestegen. Om hier van bescherming te spreken zou niet op z'n plaats zijn. In doorlaatrichting vertoont de diode echter ook enigszins het Zenereffect zoals we onder b. hebben gezien. Daarvan is nu in de schakeling van fig. 6 gebruik gemaakt.

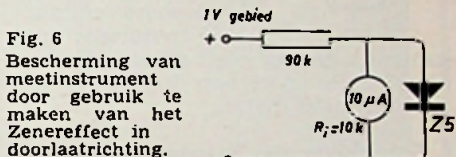


Fig. 6
Bescherming van
meetinstrument
door gebruik te
maken van het
Zenereffect in
doorlaatrichting.

In fig. 3b zien we dat de stroom door de diode is te verwaarlozen als de meter volle uitslag heeft. De stroom bij 0,1 V is veel minder dan $1 \mu\text{A}$ en de diode beïnvloedt het meetresultaat niet. Sluiten we echter op het 1 V gebied een spanning aan van 100 V, wat dus normaal een 100-voudige overbelasting zou betekenen, dan doet de diode wel degelijk mee.

De spanning over de parallelschakeling van meter en diode zal zeker niet boven 0,7 V stijgen omdat bij 0,7 V de stroom door de diode reeds 2 mA bedraagt, hetgeen over $90 \text{ k}\Omega$ een spanningsval van 180 V zou betekenen. De spanningsval over deze weerstand kan echter nooit meer dan 100 V bedragen omdat de ingangsspanning niet hoger is.

De 100-voudige overbelasting is dus tot een minder dan 7-voudige gereduceerd. I.p.v. een Zenerdiode kunnen we natuurlijk ook een gewone siliciumdiode gebruiken.

h. Koppeling tussen twee transistortrappen (fig. 7)

De koppeling tussen twee transistor-

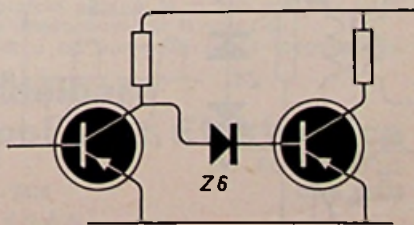


Fig. 7 - ZENERDIODE als koppeling tussen
twee transistortrappen.

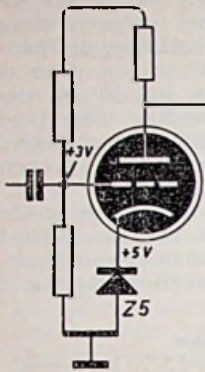


Fig. 8
ZENERDIODE i.p.v.
katodeweerstand en
diens ontkoppel-elco.

trappen is met een Zenerdiode bijzonder eenvoudig. Door haar lage wisselstroomweerstand en frequentie-onaf-

hankelijk gedrag geeft zij weinig spanningsverlies en verbetering van de frequentiearakteristiek

i. Zenerdiode als „katodecombinatie” (fig. 8).

Bij de versterking van zeer lage frequenties waarbij men normaal zeer grote ontkoppelcondensatoren voor de katodeweerstand van een buis nodig heeft, kunnen we i.p.v. de gebruikelijke RC-combinatie een Zenerdiode nemen.

j. Opwekken van blokspanning

Fig. 9a toont een eenvoudige schakeling waarmee met behulp van een si-

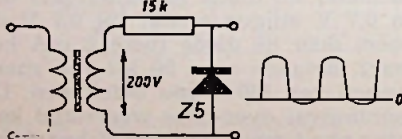


Fig. 9a - SCHAKELING MET ZENERDIODE voor het opwekken van een blokspanning.

nusspanning een blokspanning wordt opgewekt. Boven- en onderkant zijn wat afgerond, wat aan de hand van fig. 1 gemakkelijk is te verklaren. Om deze afrondingen, die niet gelijk zijn,

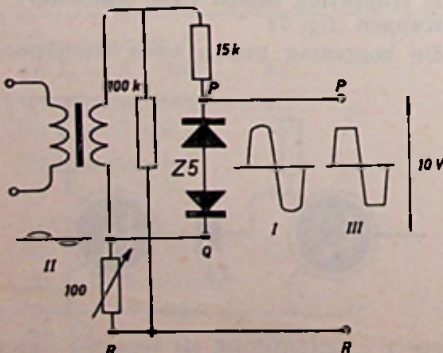


Fig. 9b - VERBETERDE SCHAKELING

te compenseren. worden twee Zenerdioden in serie geschakeld, waardoor een symmetrische spanning ontstaat (fig. 9b). In serie met deze spanning (I) wordt een kleine wisselspanning (II) in tegenfase geschakeld. De amplitude wordt zo ingesteld dat de uitgangsspanning III vlak is.

Met behulp van een spanningsdeler, aangesloten tussen P en R, kunnen we nu bv. een blokspanning afnemen met een afstand van top tot top van 1 V. Deze spanning kunnen we dan gebruiken als ijkspanning voor onze oscilloscoop, zodat deze dus ook als spanningsmeter dienst kan doen.

k. Enkele formules

Tenslotte voor de liefhebbers die wat willen berekenen enkele formules. We maken daarbij gebruik van fig. 10, waarin de Zenerdiode wordt vervangen door een spanningsbron met een inwendige weerstand R_i .

1e. Afvlakfactor:

$$A = \frac{d E_i}{d E_{ii}} = 1 + \frac{R_1}{R_i}$$

E_i = ingangsspanning

E_{ii} = uitgangsspanning

E_z = Zenerspanning

R_1 = voorschakelweerstand

R_i = wisselstroomweerstand

I_a = uitgangsstr.

I_z = Zenerstroom

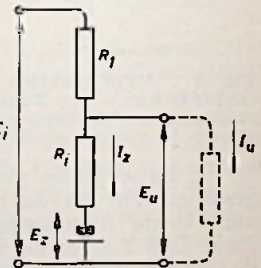


Fig. 10 - VERVANGSCHEMA VOOR ZENERDIODE.

Deze geeft dus de verhouding tussen spanningsverandering aan uit- en ingang.

2e. Stabilisatiefactor:

$$S = \frac{d E_i / E_i}{d E_{ii} / E_{ii}} = \left(1 + \frac{R_1}{R_i} \right) \frac{E_{ii}}{E_i}$$

Deze geeft de verhouding aan tussen procentuele spanningsverandering aan in- en uitgang en is zo groot mogelijk voor R_1 en $E_i \rightarrow \infty$.

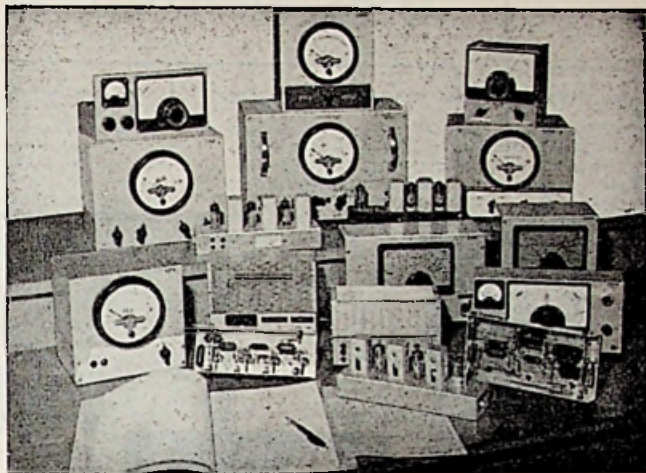
3e. Grenswaarden voorschakelweerstand:

$$R_{1 \min} = \frac{E_{i \max} - E_{ii}}{I_{z \max} + I_{u \min}}$$

$$R_{1 \max} = \frac{E_{ii} - E_{i \min}}{I_{z \min} + I_{u \max}}$$

De leerling van de afdeling Hoger Elektronicus moet voor het eindexamen een werkstukje maken geheel naar eigen ontwerp.

Op de foto zijn enige werkstukjes van 't laatste eindexamen opgesteld. Dit zijn bv. een zaagtand-generator, distorsiemeter, modulatie-dieptemeter, frequentiemodulator, oscillatoren, pulsamplitude-generator, discriminatorschakelingen enz.



dagschool

Opleiding voor:
HOGER ELEKTRONICUS (diploma HTS)
RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)
RADIO-MONTEUR (diploma NRG)
RADIO-TELEGRAFIST (1e-2e klasse)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum waaraan een internaat is verbonden.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

avondschool

Opleiding voor:
RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)
RADIO-MONTEUR (diploma NRG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum, en wel op dinsdag- en vrijdagavond en te Utrecht, Nieuwe Gracht 29bis, op maandag- en donderdagavond.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

schriftelijke praktische opleiding

HOGER ELEKTRONICUS (diploma HTS)
RADIO-TECHNICUS (diploma NRG)
RADIO-MONTEUR (diploma NRG)

De theorie en de praktijk van deze schriftelijke leergangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Voor enigszins gevorderde leerlingen, die daartoe zelf geen gelegenheid hebben is gelegenheid zich praktisch te bekwaamen in praktijk in onze ruime werkplaats met een keur van gereedschappen, terwijl tevens voor de gevorderde leerlingen de gelegenheid is opengesteld gebruik te maken van ons laboratorium, dat van de modernste meetapparatuur is voorzien.

Een uitvoerige prospectus wordt u op aanvraag gratis toegezonden.



**Hogere- en Middelbare
Technische School voor Elektronica**

HILVERSUM

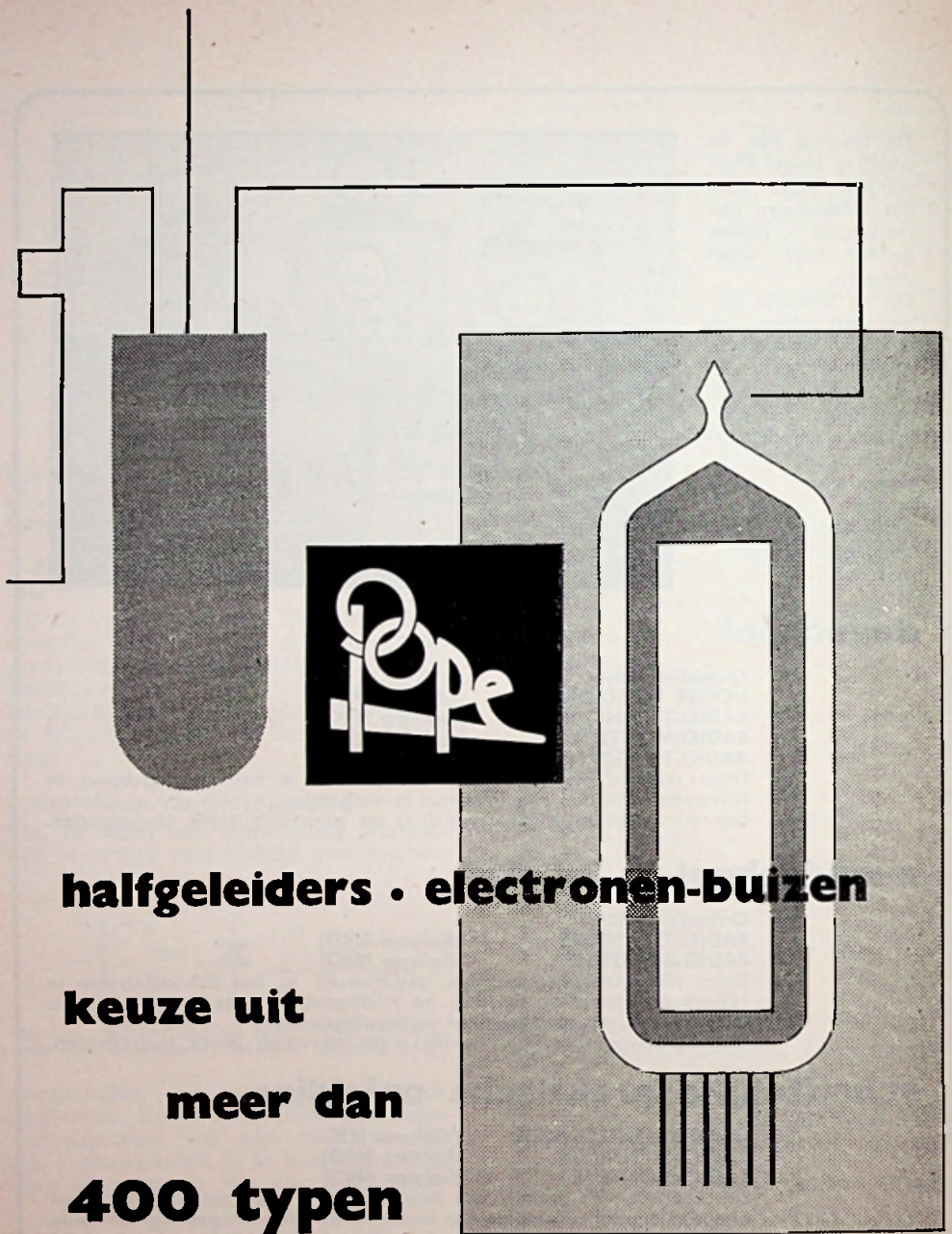
Dir. RENS & RENS

Bergweg 33 - Telefoon 02950 - 7474

Giro 86580

INTERNAAT - EXTERNAAT

Gevestigd sinds 1925



halfgeleiders • elektronen-buizen

keuze uit

meer dan

400 typen

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

BIJ POPE KOMT U NOOIT TEVERGEEFS!

Radoma nv



Amsterdam



REKENLINIALEN

• MK REKENLINIAAL „DE LUXE”

15 REKENSCHALEN, w.o.: Vermenigvuldigen en delen - Kwadrateren en worteltrekken - Oppervlakte en inhoud berekeningen - Weerstand en gewicht van koper- en aluminiumdraad - Omrekenen van pk in kW en omgekeerd - Berekenen van afstemkringen - Golfte en frequentie - Onbekende zelfinductie of capaciteit - Berekenen aantal db - Bepaling van de versterking - Bepaling van logaritmen - Bepaling van de sinus en tangens van hoeken - Kleurcode voor weerstanden.

Speciaal ontworpen voor radio- en elektro-techniek
Bestelnr. 950 - 15 cm model Prijs / 8.90
Bestelnr. 952 - 22 cm model Prijs / 14.—
Inclusief plastiek etui + handleiding.

• REKENLINIAAL SYSTEEM „RIETZ”

Schalen: K-A-B-C1 C-D-L
aan de achterkant van de liniaal: S-ST-T.
Systeem Rietz is de meest bekende en meest gevraagde rekenliniaal voor algemeen gebruik.
Systeem Rietz is geschikt voor alle gewone berekeningen: vermenigvuldigen, delen, 2e en 3e machtsverheffing, 2e en 3e machtswortelvormen. Aan de achterzijde bevinden zich de sinus- en tangensschalen voor goniometrische berekeningen. Afm. 15 x 4,2 cm.
Zakmodel - Bestelnr. 960 Prijs / 13.20
Inclusief gebruiksaanwijzing en lederen etui.

Abonnees op Radio Bulletin en Hobby Bulletin ontvangen bovengenoemde liniaal voor de prijs van / 9.75

25 cm model - Bestelnr. 963 Prijs / 14.90

• REKENLINIAAL SYSTEEM „ELEKTRO”

Schalen: Motor-Dyn.-volt-A-B-C1 C-D-cos φ
aan de achterkant van de liniaal: S-ST-T.
Naast de gewone schalen is dit model met twee speciale indelingen uitgerust, waarvan de ene geschikt is om netbelasting, energieverbruik of nuttig vermogen van motoren en dynamo's te berekenen, als twee der eenheden bekend zijn, terwijl met de andere schaal spanningsverliezen zijn uit te rekenen.
Zakmodel - Bestelnr. 961 Prijs / 14.80
Inclusief gebruiksaanwijzing en lederen etui.

Abonnees op Radio Bulletin en Hobby Bulletin ontvangen bovengenoemde liniaal voor de prijs van / 11.—

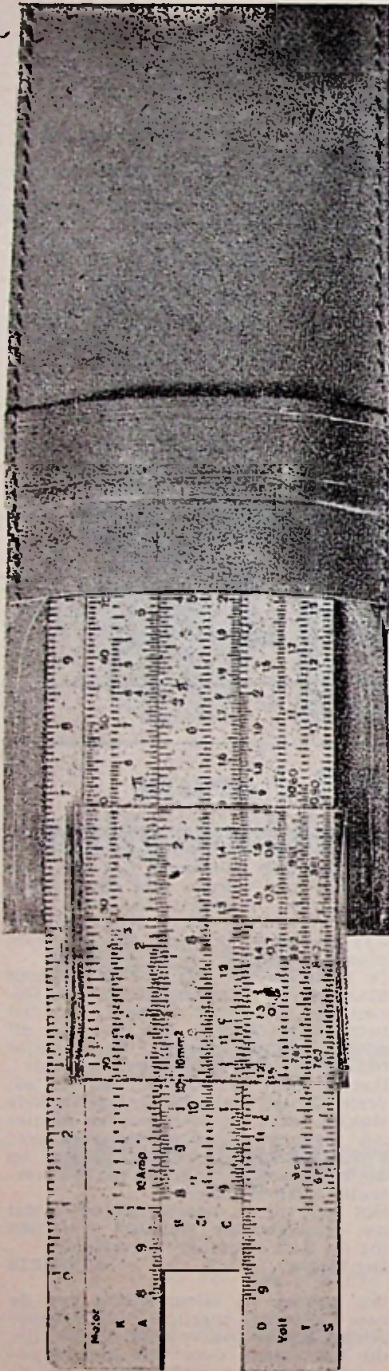
25 cm model - Bestelnr. 964 Prijs / 19.20

• REKENLINIAAL SYSTEEM „DARMSTADT”

Schalen: L-K-A-B-C1 C-D-P- $\sqrt{1+x^2}$ -T-S.ctg en cos.
Aan de achterkant van de liniaal: LL1-LL2-LL3 (Log Log verdeling).
Systeem Darmstadt is een uitgebreide Rietz met extra schalen LL1-LL2 LL3, die voor het machtsverheffen met gebroken exponenten dienen.
Bovendien heeft dit systeem nog een P-schaal $\sqrt{1+x^2}$ die onder andere een nauwkeuriger berekening van de sinus en cosinus-waarde in de buurt van 1 oplevert.
Afm. 15 x 4,2 cm.
Zakmodel - Bestelnr. 962 Prijs / 16.35
Inclusief gebruiksaanwijzing en lederen etui.

Abonnees op Radio Bulletin en Hobby Bulletin ontvangen bovengenoemde liniaal voor de prijs van / 12.—

25 cm model - Bestelnr. 965 Prijs / 21.60



MODEL „ELEKTRO” 25 cm

DE MUIDERKRING N.V. - BUSSUM

Giro 83214

Telefoon (0 2959) 12929



De platenspeler (XV)

door C. R. BASTIAANS

DEEL II

II. 4 DE TOONARM

II. 4. 1. Inleiding

HET evidente doel van een toonarm is om als „houvast" te dienen voor het pickup-element — om de nodige tegenmassa voor het juist functioneren van de aftaster te leveren. Zoals we in de volgende hoofdstukken zullen zien, is het niet eenvoudig een werkelijk goede toonarm te ontwerpen. Bij het ontwerpen spelen twee aspecten een hoofdrol, nl.

- a. De geometrie van de toonarm en
- b. De mechanische eigenschappen van de constructie.

Het eerstgenoemde aspect heeft te maken met het feit dat de grammofoonplaat zodanig is gesneden dat de snijder zich in radiale richting beweegt. Met andere woorden, de beetbewegingen zijn zuiver haaks gericht op de groefrichting. Om bij het afspelen van de plaat geen vervorming te krijgen, is het noodzakelijk dat de groeftaster steeds met zijn hartlijn tangent aan de groefrichting blijft; de afspelnaald zal zich noodzakelijkerwijs óók haaks op de groefrichting moeten bewegen.

Het als tweede genoemde aspect is eveneens belangrijk, aangezien dit de gedragingen van de groeftaster sterk kan beïnvloeden, vooral in het lage frequentiegebied.

II. 4. 2 Algemene eisen

De geometrische en mechanische prestaties die we van een goede toonarm willen verwachten, kunnen als volgt worden gespecificeerd.

- a. Geometrie zodanig dat de hartlijn van de groeftaster steeds tangent loopt aan de groef en zo dit praktisch niet uitvoerbaar is, dan toch in ieder geval hier niet veel van afwijkt.
- b. Lagering zodanig dat de arm ongehinderd de groeftaster kan geleiden (laag wrijvingskoppel).
- c. Lagering zodanig dat ook kromme platen goed kunnen worden afgestast.
- d. Resonantievrije constructie.
- e. Mogelijkheid tot naaldkrachtingstelling; de ingestelde waarde moet constant zijn over het gehele werkgebied en mag niet verlopen.
- f. Handzaam in het gebruik. Het is uiteraard niet de bedoeling een toonarm te hebben die aan bovenstaande eisen alleen kan voldoen indien een heel arsenaal van knoppen en handvatten wordt bediend.

II. 4. 3 De geometrie

Uit de praktijk kennen we de gebruikelijke toonarm met één vast draaipunt. De naaldpunt beschrijft met een dergelijke arm een boogvormige baan, zodat het duidelijk is dat met deze configuratie nooit op alle punten een ideale tangentiële plaatsing van de hartlijn van de groeftaster aan de groef mogelijk is. We zullen zien dat met een bijzondere voorziening dit op tenminste twee punten 't geval kan zijn, terwijl de fout op alle andere punten binnen redelijke grenzen is te houden.

Daarnaast bestaan echter speciale constructies, die de fouthoek óf geheel tot

nul of tot een zeer kleine waarde reduceren, een waarde die met de conventionele armen niet is te bereiken.

II. 4. 3-1 Toonarmen met één vast draaipunt

In de volgende meetkundige analyse zal worden aangetoond dat, indien het vlak door naaldpunt en bewegingsas van het armatuur óók door het armdraaipunt, gaat, slechts op één punt correcte afspeelcondities plaats vinden. Door dit vlak echter een bepaalde vaste hoek te geven t.o.v. het armdraaipunt, kan echter op twee punten perfecte afspeling worden gerealiseerd.

A. De rechte arm

In fig. 94 is schematisch de configuratie gegeven van een rechte toonarm en een grammofoonplaat met P als middelpunt. De toonarm is voorgesteld door de rechte DN met D als draaipunt en N als naaldpunt. Over de lijn DP is een halve cirkelboog beschreven. Uit de meetkunde is bekend dat, als een punt X zich langs deze boog beweegt, alle hoeken DXP in deze halve cirkel = 90° zijn (Wet van Thales). De boog DP zou daarom een ideale afspeelbaan zijn voor de naaldpunt. Praktisch is dit niet te verwezenlijken, daar de armlengte continu moet variëren.

De werkelijke afspeelbaan is een boog, beschreven vanuit punt D met een straal DN. Deze boog snijdt de halve boog DP slechts op één punt (X_1), m.a.w. slechts op punt X_1 staan de naaldbewegingen haaks op de groefrichting. Op alle andere punten staan deze scheef; de vraag is hoe scheef?

Als voorbeeld nemen we punt N op de werkelijke afspeelbaan. In dit punt maakt de hartlijn van de groeftaster

(= hartlijn toonarm) een hoek θ met de raaklijn aan N. Deze hoek definiëren we als de fouthoek.

In $\triangle PXN$ is $\angle NXP = 90^\circ$ en dus

$$\angle XNP + \angle NPX = 90^\circ$$

Verder is ook $\angle XNP + \theta = 90^\circ$ zodat $\angle NPX = \theta$.

We zien dus dat op ieder punt van de naaldpuntbaan de fouthoek bij een rechte toonarm gelijk is aan de hoek ingesloten door denkbeeldige verbindingslijnen tussen de naaldpunt en de draaitafel spindel enerzijds en het snijpunt van de arm-hartlijn met de ideale afspeelbaan en spindel anderzijds.

Uit de figuur is duidelijk te zien dat we moeten zorgen voor $DN < DP$, willen we tenminste ooit een snijpunt X_1 vinden. Met andere woorden, een rechte toonarm moet zodanig worden geplaatst, dat de naaldpunt 'n boog beschrijft die achter de spindel langs loopt! Dit in tegenstelling tot de mening van velen dat de naaldpunt altijd precies over het middelpunt van de plaat moet zwaaien. De afstand TP definiëren we als de terugsteek (Eng.: „underhang”).

B. De gebogen arm

Voor de meetkundige analyse hiervan beschouwen we fig. 95. In deze configuratie hebben we te maken met een toonarm, waarvan de afstand draaipunt-naald wordt voorgesteld door de rechte DN. De groeftaster echter is niet in deze lijn gemonteerd, maar maakt hiermee een zekere hoek β . Deze hoek definiëren we als de kophoek ($\angle DNY$ in de figuur). De hartlijn van de groeftaster ligt dus op de lijn YN.

De figuur is zo getekend dat N zich bevindt op een halve cirkelboog, beschreven met YP als diameter. Zou nu

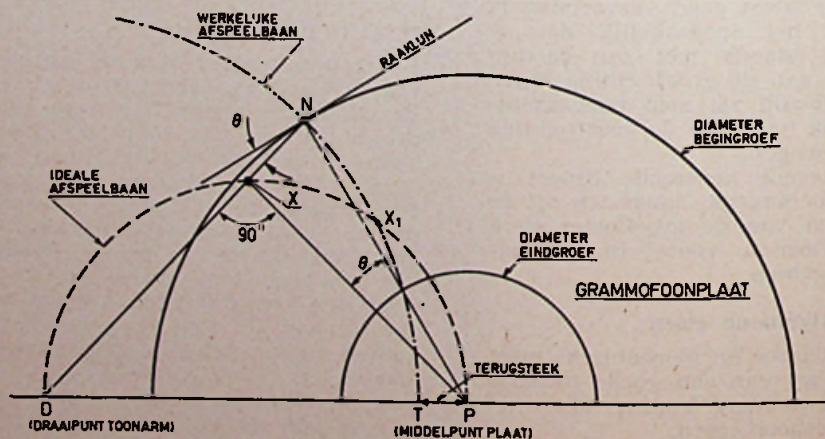
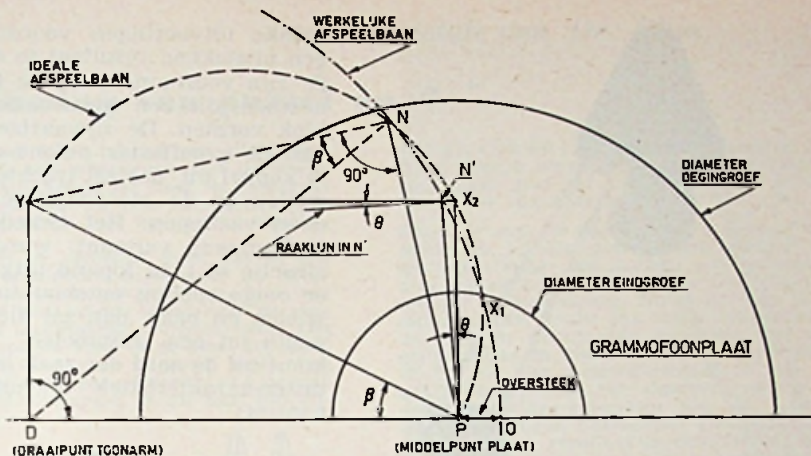


Fig. 94

Fig. 95



punt N zich langs deze boog kunnen verplaatsen, dan zouden alle hoeken $YNP = 90^\circ$ zijn. Praktisch niet uitvoerbaar, daar dan ook hier weer een arm met variabele lengte nodig is.

De werkelijke afspiegelbaan is 'n boog, beschreven vanuit D met straal DN. Deze boog snijdt de ideale baan in de punten N en X_1 . We zien dus dat ten opzichte van een rechte arm, de toonarm met een kophoek het voordeel biedt dat we twee punten aantreffen, waarop de fouthoek nul is. Ook hier is, bv. in punt N' , de fouthoek $\theta = \angle N'PX_2$.

Vergelijken we de beide figuren 94 en 95, dan zien we dat θ niet alleen in de punten X_1 en N gelijk is aan nul, maar bovendien op alle andere punten aanmerkelijk kleiner is dan wanneer een rechte arm wordt gebruikt. Verder zien we dat de naaldpunt vóór de spindel langs zwaait. De mate waarin deze over de spindel heen loopt, wordt de oversteek genoemd (PO in fig. 95), in 't Engels „overhang”.

Opgemerkt zij, dat de uitdrukking rechte of gebogen arm niet noodzakelijkerwijs direct met de vormgeving van de arm te maken heeft. Essentieel is dat bij 'n rechte arm, de hartlijn van 't groeftastersysteem samenvalt met de denkbeeldige verbindingslijn draaipunt-naald. Terwijl bij een gebogen arm deze twee lijnen een zekere hoek β maken. In fig. 96 zijn ter verduidelijking een zestal vormge-

vingen geschetst, waaronder twee zg. rechte armen en vier gebogen typen.

II. 4. 3-2 Toonarmen met meerdere draaipunten.

In de loop der tijd zijn vele constructies voor toonarmen bedacht en geconstrueerd, waarmee een ideale aftastbaan kon worden benaderd. Daaronder zijn evenzovele interessante als bijkans onuitvoerbare oplossingen te vinden.

Als enig tot een verkrijgbaar produkt uitgekristalliseerd ontwerp vinden we heden ten dage de B-J toonarm, een Britse ontwikkeling (afb. 97). Deze arm bestaat in feite uit twee armen van ongelijke lengte; de groeftaster houder is met twee draaipunten aan deze armen gekoppeld; de armen hebben ieder weer een eigen draaipunt. In totaal heeft deze arm dus vier draaipunten tegen één bij de conventionele armen! Het is duidelijk dat een licht en soepel zwaaien van de arm in het horizontale vlak bij een dergelijke constructie een groot probleem is.

Geometrisch gezien is het ontwerp interessant, omdat hiermede drie punten zijn te bereiken, waarin de fouthoek nul is. Praktisch heeft een dergelijke arm het bezwaar dat de vier

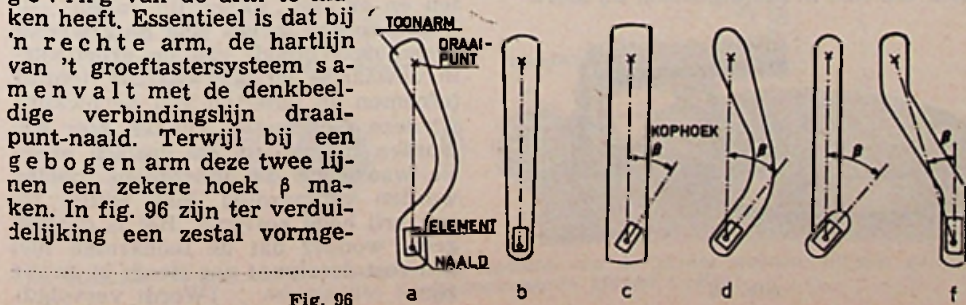
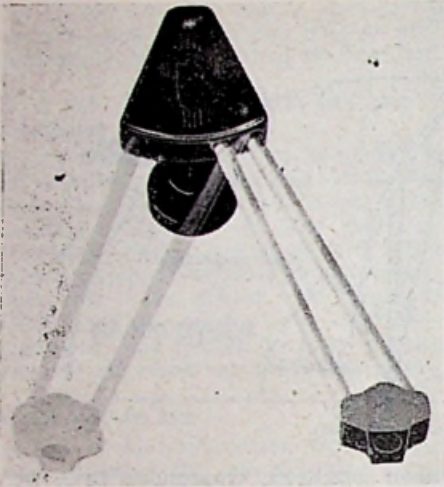


Fig. 96



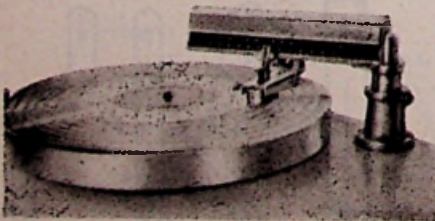
Afb. 97 - DE B-J TOONARM

draaipunten een zeer zuivere „loop” moeten hebben om wrikken respectievelijk rammelen te vermijden.

II. 4. 3-3 Radiale toonarmen

Er zijn eveneens vele oplossingen bedacht om de fouthoek over de gehele plaatdiameter tot nul te reduceren. Evenals bij het snijden van de plaat de snijder zich radiaal over het plaatoppervlak beweegt, wordt de groeftaster zuiver radiaal over de plaat geleid. In 1922 reeds werd octrooi aangevraagd voor een radiale toonarmconstructie die een kwikbad-lager toepaste. Het grote probleem is nl. de beweegkracht van de groeftaster over een of andere vaste, radiaal opgestelde baan klein genoeg te houden.

Een moderne uitvoering van een radiale toonarm is in afb. 98 afgebeeld; de groeftaster is op een soort slede gemonteerd, die op kogellagers over een radiaal opgestelde vaste staafvormige baan loopt. De radiale beweegkracht zou bij deze constructie kleiner dan 0,5 gram bedragen. Gezien de moeilijkheden, die zich in het algemeen bij soort-



Afb. 98

gelijke uitvoeringen voordoen, is dit een uitstekend resultaat te noemen.

Er zijn voornamelijk twee factoren te noemen, die een constructief struikelblok vormen. De zijwaartse beweging van de groeftaster oefent op de slee 'n koppel uit, dat zal trachten de loopwielen op de staafvormige baan te doen vastlopen. Het tweede obstakel is hiermede verwant: wordt de constructie zó licht lopend uitgevoerd dat er enige speling ontstaat tussen loopwielen en baan, dan zal dit onherroepelijk tot een „rammelen” leiden. Dit komt uit de aard der zaak in de groeftaster-karakteristiek tot uiting (resonanties).

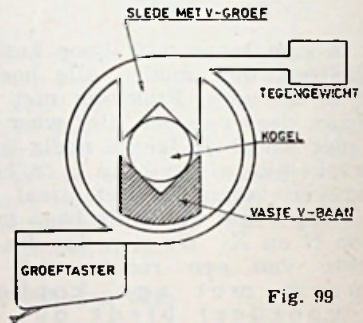


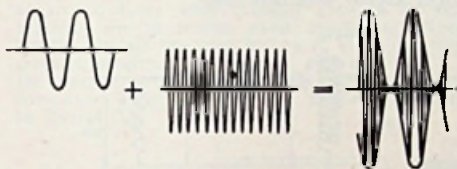
Fig. 99

Een elegante constructiemogelijkheid is door Percy Wilson aangegeven (fig. 99). De staafvormige baan is vervangen door een baan met V-groef (in de tekening gearceerd). Via twee vrij grote stalen kogels (in de figuur is uiteraard slechts één kogel getekend) loopt op deze V-baan een, eveneens van een V-groef voorziene korte slede. Hieraan is via een koker, die om het geheel sluit, de groeftaster bevestigd. Een tegengewicht zorgt voor de juiste naaldkracht. Bij de zijdelingse beweging van de slede zullen de kogels verrollen; een juiste keuze van kogeldiameter en slede-lengte zorgt er voor dat over de gehele gewenste bewegingsweg de kogels tussen slede en vaste baan blijven zitten en er niet „tussen uit rollen”. De kogels zorgen tevens voor de gewenste bewegingsvrijheid van de groeftaster in opwaartse en neerwaartse richting (afnemen en opzetten van de pickup). Al deze constructies kunnen zeer wel worden uitgevoerd. De grotere precisie waarmede de onderdelen moeten worden vervaardigd, leidt echter tot een vrij hoge kostprijs. Het is daarom geen wonder dat de toonarmen met één vast draaipunt nog steeds in zwang zijn. (Wordt vervolgd).

De oplossing van puzzel no. 7

Ik geloof dat ik de inhoud van alle inzendingen wel kan weergeven met de woorden: „Mis mijnheer, het doet er volstrekt niets toe, hoe we bij een kristalontvanger de doorlaatrichting van het kristal schakelen.”

Inzender viel er namelijk over, dat in een van mijn vervolgvraagstukjes over de Step-by-Step 4 transistor-ontvanger een fout was geslopen. De kristalode stond naar de verkeerde kant geschakeld, volgens hem. Om nu te zien hoe de vork in de steel zit, moeten we eens even voor de geest halen, hoe een in amplitude gemoduleerd r.f. signaal, dus voor AM ontvangst, er uit ziet. Het on-



Het a.f. signaal (links) gevoegd bij het r.f. signaal (midden) geeft als resultaat een gemoduleerd r.f. signaal (rechts). In dit geval is de amplitude van het a.f. signaal even groot als van het r.f. signaal. De hierbij toegepaste modulatie is het maximum (= forto). De zender is dan 100% gemoduleerd (met slechts één toon).

gemoduleerde r.f. signaal, de draaggolf, ziet er op de oscilloscoop uit net als elke sinusvormige wisselspanning. Omdat 't een hoogfrequente trilling is zien we op de meeste oscilloscopen (kortweg „scopes”) niet veel meer van al die ontelbare afzonderlijke sinusjes; we zien eerder een brede „baan”. Wanneer we die ongemoduleerde r.f. (= radio-frequentie = hoogfrequente) wisselspanning, dus een uitzending in de zenderpauze, d.i. zonder dat de toetenblazers hun moeizame arbeid verichten, uitzenden, opvangen en detecteren (= gelijkrichten), ja, dan is het uiteindelijke signaal niets dan een

gelijkspanning. Komt de zender met grote sterkte binnen, dan is die gelijkspanning hoog; gaat het om een zwakke zender, dan is die spanning laag.

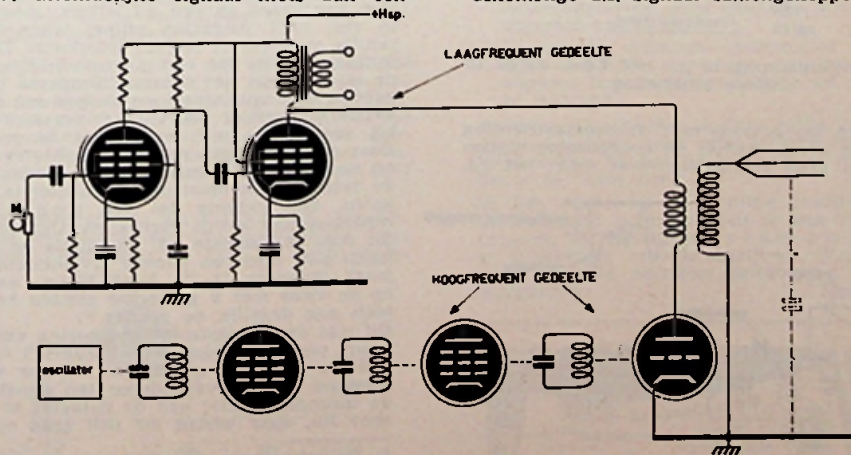
Heus, de zaak is dan in wezen precies hetzelfde als bij een gewons gelijkrichter van de netspanning: we krijgen een gelijkspanning, of om nu heel eerlijk te zijn, een pulserende gelijkspanning. Nu heeft men in de radiotechniek beslist iets tegen dat pulserende, op- en neergaande karakter van zo'n gelijkrichter en die antipathie is even groot, of het nu een netgelijkrichter of een r.f. gelijkrichter is. In het algemeen passen we een zg. afvlakcondensator toe, die parallel op de verkregen pulserende spanning wordt geschakeld; 't resultaat is verbluffend, want de gelijkspanning gaat nog wel iets op- en neer achter die reservoir-condensator, maar de fluctuaties zijn veel minder diep. Toch zit er een belangrijk verschilpunt tussen zo'n gelijkrichter voor r.f. trillingen en een voor a.f. (= audio frequente = hoorbare) wisselspanningen. De pulsjes van de r.f. spanning komen nl. véél sneller ná elkaar dan van een netgelijkrichter en daarom kan die afvlak-C na de r.f. gelijkrichter, welke laatste we detector noemen, véél kleiner zijn. Bij een frequentie van bv. 1000 kHz (= golflengte van 300 m) vinden we per seconde



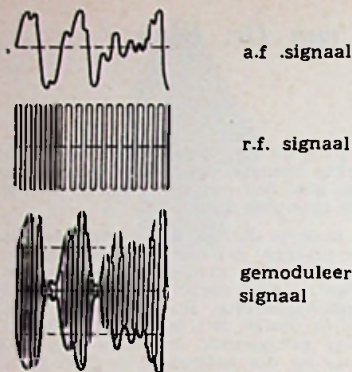
HIER ZIEN WE HETZELFDE, doch nu voor een zwak geluidssignaal (= pianissimo).

1000.000 pulsjes die met 100 pF behoorlijk worden afgevlakt; bij een netgelijkrichter 50 pulsjes, waarvoor een afvlakking van 2 à 4 μ F nodig is om een even grote graad van afvlakking te geven.

Bij het moduleren wordt het van de toeters afkomstige a.f. signaal samengekoppeld met

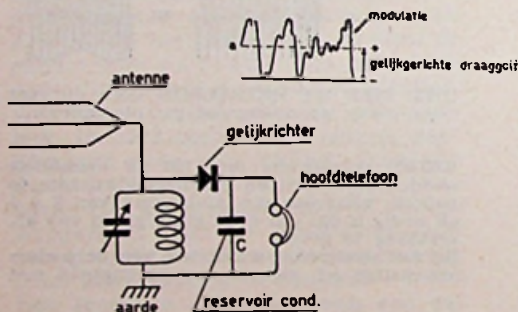


De eindbuis van de a.f. versterker en de eindbuis van de zender worden uit een gemeenschappelijke hoogspanningsbron gevoed (+Hsp).



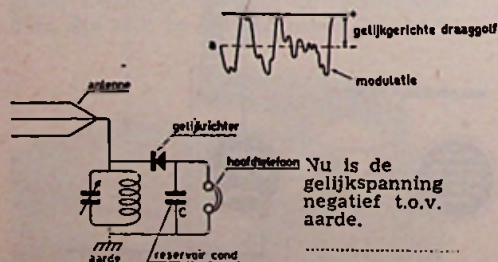
de r.f. wisselspanning. Bij één der oudste doch nog steeds prominente modulatie methoden varieert men bv. de anodespanning van de r.f. zendbuis door de a.f. modulatie-spanning via een transformator van de anodespanning af te trekken (de zg. Heising-modulatie).

Het uitgezonden signaal ziet er dan uit als in de tekening is te zien. De krommevorm van het a.f. signaal mag beslist niet veranderen in de loop van dit proces. We zien dat het r.f. signaal deze kromme $2 \times$ laat zien: namelijk éénmaal rechtop staande en éénmaal in spiegelbeeld. We spreken dan van de „omhullende”, d.w.z. de modulatie-kromme omhult het r.f. signaal. Wanneer we nu gelijk gaan rchten, of detecteren zoals dat hier heet, wel dan kunnen we of de omhullende van de bovenrand of die van de onderrand kiezen en die keuze



De gelijkspanning is positief t.o.v. aarde in deze schakeling.

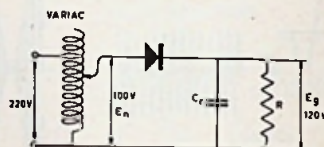
bepalen we gewoon met de doorlaatrichting van de diode. Achter de condensator vinden we nu geen fluctuaties meer t.g.v. het r.f.



signaal, doch die op- en neergaande beweging tengevolge van de a.f. modulatie blijft wel degelijk aanwezig. En dat is maar geluk-

kig ook, want het is de zo zeer begeerde muziek of bv. het interessante gebabbel van de Rijksvoorlichtingsdienst (buiten verantwoording van de omroepverenigingen). Ieder zal wel zien dat we die C beslist niet te groot mogen maken anders gaan de hoge tonen verloren. Toch is het niet alleen die C die de soep kan bederven; ook de ontlaadingsweerstand R is een belangrijke factor in dit spel. Stel, dat die eens helemaal ontbrak Dan zou de C worden opgeladen tot de hoogste piekspanning van het signaal en al dat kostelijke gebabbel ging voor ons verloren.

Voor een héél hoge R geldt hetzelfde; voor een te lage R komen andere problemen in het verschiet; de C krijgt geen tijd om gevuld te raken en blijft even leeg als de schatkist. Feitelijk is er wel een verband aan te wijzen, namelijk het produkt van de C en de R, het RC produkt, dat wordt uitgedrukt in seconden, of in μ sec, omdat het om héél kleine waarden gaat.



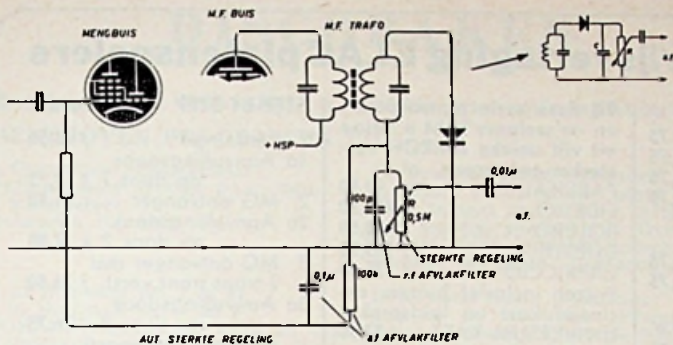
Hier z'en we het overeenkomstige geval voor netspanning van 50 Hz. Door met de variac (= regelbare transformator) de spanning te verhogen kunnen we een hogere of lagere gelijkspanning verkrijgen.

Maar hoe we nu de detector schakelen, zulz of zo, we verkrijgen een fluctuerende gelijkspanning en we hebben slechts behoefte aan een a.f. wisselspanning. Nu, door een condensator aan te brengen tussen het detectorcircuit en de a.f. versterker of de luidspreker scheiden we van elkaar de gelijkspanning en de a.f. wisselspanning, die uiteindelijk versterkt of niet, onze lucht in trilling en onze oren in verrukking brengt. En wat gebeurt er nu met die gelijkspanning? Gewoon lopen laten, in zo'n kristalontvangertje.

In ingewikkelder ontvangers echter maken we nog wel een nuttig gebruik van die gelijkspanning. Deze spanning zal namelijk niet snel fluctueren in een a.f. ritme, maar ook in een héél langzaam ritme, wanneer de zender zwakker of sterker doorkomt. De gelijkspanning is dan een meetaanduiding voor de sterkte van het signaal. Snuggere pieten hebben deze spanning toen aangewend om de versterkingsgraad van de r.f. versterker of, bij supers, de m.f. versterker te regelen. Daar een dergelijke regeling slechts reageert op negatieve spanningen, is het noodzakelijk de detectiediode maar op één manier te schakelen, dus zodanig dat een negatieve regelspanning wordt verkregen. Om de voor dit doel ongewenste a.f. modulatie er uit te halen past men een tweede afvlakcircuit toe, maar wanneer je de koptelefoon aansluit op de twee met x gemerkte punten hoor je toch nog degelijk de zender.*)

Dit was dus de gedachte-ontsporing van onze lezer: voor een kristalletje hindert 't niets hoe we de diode schakelen. En hoe we de toestand kunnen veranderen ten gunste van de inzender zonder aan de detector te prutsen? Nu, daar wisten we ook raad op: an-

*) De tekeningen die ik hier heb gebruikt, zijn allen afkomstig uit onze Radio-cursus; uit de aard der zaak wordt daarin deze zaak veel uitvoeriger belicht.

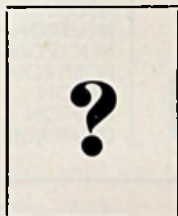


Op deze manier wordt de verkregen (negatieve) gelijkspanning dienstbaar gemaakt: We sturen daarmee de versterkingsgraad van de mengbuis (in een super), d.w.z. we regelen de steilheid.

tenne-aarde aansluitingen omwisselen of: koptelefoondraden omwisselen.
En prima was: achter de luidspreker gaan staan i.p.v. er vóór. Beslist fout is de oplossing: op je hoofd gaan staan; is alleen bruikbaar als we niet horen, maar de modulatie kromme op de kop zien.
De eerste prijs, een Muvolt voedingstransformator F141, is voor J. DELANDSHERE te Gent (B.).

De tweede prijs, een MK Buizenboek, is bestemd voor KEES VAN LUYPEN te Wasse-naar.

De derde prijs, het boek „Antennes voor KG, FM en TV" is voor G. DETRÉ te Eeklo (B.) en de vierde prijs, „Nieuwe Transistor-schakelingen", is voor PIET VAN UNEN te Rotterdam. Een nieuw licht aan de puzzelhori-zon. Pet af, 13 jaar oud!



J. DELANDSHERE

K. v. LUYPEN

G. DETRÉ

P. v. UNEN

We beginnen maar fluks aan

puzzel no. 9

Ja, dat is een moeilijke vraag voor een klein groepje vrienden, die volgens hun eigen omschrijving sterk radio-minded zijn. Ze hebben een voedingstransformator met 2×250 V - 60 mA op de secundaire, dus voor dubbelzijdige gelijkrichting.

Nu willen deze lieden een stereo-installatie gaan voeden, dus met twee afzonderlijke kanalen en dus twee afzonderlijke eindbuizen; zoals de zaken nu staan vrezen zij, dat die ene voedingstransformator deze beide slok-ops van eindbuizen niet behoorlijk kan voeden, want elke eindbuis vraagt wel 40 à 45 mA.

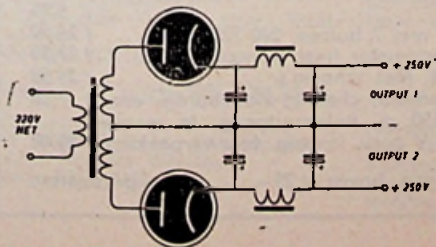
Maar, dachten zij, we kunnen die transformator wel met de een of andere list wat meer stroom ontfutselen; we gaan de beide trans-

formatorhelften afzonderlijk gebruiken. We zien op het schema hoe dat gaat worden. En nu vragen die radio-vrienden mij op een papieren brief:

1. Is deze voeding met zijn faze-verschuiving wel rendabel om de versterkers te voeden?
2. Hebben de twee versterkers door deze faze-verschuiving geen nadelige invloed ten opzichte van elkaar?
3. Levert de voedingstransformator van 60 mA voldoende vermogen om beide versterkers hun juiste spanningen en stromen te leveren?

En nu vraag ik: Wat denken jullie van deze vragen; hebben onze vrienden nu een steek laten vallen in hun redenering of niet? En zo ja, wáár dan?

Ik ben benieuwd naar jullie reactie. Voor de Belgische inzenders heb ik een dringend verzoek, nl. of zij hun naam en adres in blokletters willen schrijven. Want héél vaak zijn die adressen gewoonweg niet te ontcijferen.
Dr. BLAN



Drastische prijsverlaging ELAC platenspelers

MIRAPHON 12

inbouw	f 59,75
op voet (Bingo 12) ..	f 69,75
in koffer	f 79,75
in luxe koffer	f 89,75

MIRAPHON 10

inbouw	f 62,75
op voet	f 72,75

MIRAPHON 120 Stereo

inbouw	f 65,75
op voet (Bingo 120) ..	f 75,75
in koffer	f 85,75
in luxe koffer	f 95,75

MIRACORD 90

Stereo wisselaar

inbouw	f 119,75
in luxe koffer	f 148,75

Bij deze serie platenspelers en -wisselaars hebt u keuze uit vijf unieke AMROH versterker-ontwerpen, nl.:

PARSIFAL	f 99,50
FIDELIO	f 121,50
BOLERO	f 130,50
DUETTE	f 165,75
CAPRICCIO	f 175,50
Prijzen inclusief buizen, exclusief kast en luidspreker	
UNIVERSUM KAST ..	f 27,50

We demonstreren u graag alle modellen

De speciaalzaak voor onderdelen en grammofoonplaten

Jansbuitensingel 2, Tel. 32446
ARNHEM

STEP-BY-STEP bouwdozen:

1 Eenkringer	f 14,50
1a Aanvullingsdoos op doos 1 ..	f 10,75
2 MG ontvanger ..	f 21,50
2a Aanvullingsdoos op doos 2 ..	f 7,90
3 MG ontvanger met 2-traps trans.verst. ..	f 26,50
3a Aanvullingsdoos op doos 3 ..	f 26,75
(luidspr. ontvangst)	
4 MG ontvanger met 3-traps transistor-versterker	f 47,50
(luidspr. ontvangst)	

ELEKTRONICA IN PRAKTIJK

bouwdozen:

ELEKTRON	f 14,75
ATOM	f 18,25
NEUTRON	f 27,90
NUCLEON	f 28,75
POSITRON	f 44,75
MESON	f 44,50
PROTON	f 52,00
DEUTERON	f 79,50



„RADIO MARCO“ NASSAULAAN 10 HAARLEM

Telef. 11433 - Giro 400183

GELIJKRICHTERS met SELEENCELLEN

Voor 24 V accu's. Regelbaar 0-3 A. In kast met volt- en amp. meter	f 85,00
Voor 6 en 12 V accu's (omschakelbaar) 6 A bij 6 V, 3 A bij 12 V, in kast	f 65,00
„ „ „ 3 A, omschakelbaar op transf. Op chassis	f 30,00
„ „ „ 1 A, omschakelbaar op transf. Op chassis	f 17,95
„ „ „ 3 A, omschakelbaar, in metalen kast	f 45,00
„ „ „ 2½ A, omschakelbaar op transf., in kast	f 19,50
„ 6 volt of kleinere accu's, ½ A, op chassis	f 9,50

Gelijkrichter, instelbaar tussen 0 en 18 V bij 1 A. Geheel afgevlakt. Geeft vlakke gelijkspanning (bv. voor huistelefoon enz.) in metalen kast f 27,50

SELEENPLAATJES voor het zelfbouwen van seleencellen. Max. spanning 20 V. Af te nemen stroom in één fase 0,25 A. Middelpunt 0,5 A. In Graetz 0,5 A met minder span.verlies. Per plaatje 45 ct., 10 voor f 3,50.

Bijpassend montage-materiaal 10 ct. per plaatje.

SCHAKEL-URWERKEN , instelbaar van 0-15 min. Incl. schaal. Nieuw	f 9,95
MOTORTJES , 3-6 V ~, 170 toeren, met schakelaar. Zeer krachtig	f 5,95
HOOFDTELEFOONS . De bekende DLR 5 Freischwinger	f 3,95
MINIATUUR LUIDSPREKERS , 6 x 6 cm. Perm. dyn. voor transistor-apparaat enz. ..	f 4,95
REMOTE CONROL-UNITS (telefoon-toestellen)	f 5,95
PEILONTVANGERS . Nog enkele stuks. Compleet met 7 buizen. 240-2050 kHz	f 24,50
19 SETS . Geheel compleet met controlbox en variometer (niet franco)	f 47,50
SIGNAAL buisvoltmeter-unit . Schitterend produkt. Met schema's	f 29,50
RADIOKASTJES (Philetta model) compleet met schaal, chassis, klankbordje enz. ..	f 7,50
TROPEN BAND-ONTVANGERS . 7 banden, 10-150 m, balansuitgang. In mooie houten kast, gesch. v. alle netspanningen en 6 V accu. In orig. fabr.verpakking ..	f 95,00

Postverzending door geheel Nederland. - Franco boven f 25.- - Geen prijslijsten.

DISCOBAKEN

door M. L. van Overeem

Zondag 3 april 1960 - 14.30 u. 202de grammofoonplatenconcert

BEETHOVEN-PROGRAMMA VII

1, Ouverture „Prometheus”.
Philharmonia Orkest o.l.v. Otto
Klemperer.
Columbia CX 1615

De geannonceerde ouverture, de „Coriolan” en de tweede symfonie staan op één plaat. De toonvorming is soms in haar felheid wat scherp, hetgeen met wat meer hoog-af kan worden weggewerkt. Overigens is de balans goed, al is deze plaat opnametechnisch niet het niveau van bv. de zevende symfonie. Correctie: 18/10.

2. a) Romance nr. 1 in G
b) Romance nr. 2 in F
JOHANNA MARTZY, viool en het
Philharmonia Orkest o.l.v. Paul
Kletzki.
Columbia CX 1497

Deze twee fraaie „Romances” voor viool en orkest schep- pen na de krachtige „Prometheus” ouverture wat rust. Johanna Martzy speelt ze heel mooi en is hierin gelukkiger geweest dan met het vioolconcert van Mendelssohn, dat aan de andere kant staat. Opname-technisch is de plaat wel goed; verhouding tussen soliste en orkest be- hoorlijk. Correctie: 18/8 à 9.

3. Symfonie nr. 8 in F, opus 93.
Philharmonia Orkest o.l.v. Otto
Klemperer.
Columbia CX 1554

Deze achtste, met aan de keerzijde de eerste symfonie, is weer prachtig van stijl en opname. Een voortreffelijke plaat met uitstekende dynamische verhoudingen en voor- treffelijke onderlinge balans. Correctie: 18/8.

P a u z e

4. Concert nr. 5 in Es, opus 73 v.
piano en orkest (Keizer-Concert)
CLAUDIO ARRAU en het Philhar-
monia Orkest o.l.v. Alceo Gal-
liera.
Columbia CX 1653

Het beste bewaart men wel eens voor het laatst, waarmee ik toch geen voorkeur aan het tweede deel van het pro- gramma zou willen geven. Er zijn meer geweldig goede uitvoeringen van dit pianoconcert. Ik denk aan Gilels en Solomon. Maar deze plaat is nieuw en als zodanig behoort hij in de publicatie. Voortreffelijke samenklank; zeer hel- dere pianotoon en uitstekende balans. Pracht plaat. Correctie: 18/8.

Zondag 10 april '60 - 14.30 u.

203de grammofoonplatenconcert

1. Concerto grosso in G, opus 6,1
(Händel)
Händel-Festspielorchester Halla,
o.l.v. Horst-Tanu Margraf.
Fontana CL 698037

Op deze pracht plaat zijn tevens de „Concerti grosso” opus 6,2 en 6,3 opgenomen. Hoewel ook hier een ietwat overdreven „hoog-op” correctie valt waar te nemen, is de opname en de uitvoering van een allure, een glans en uitdrukingskracht, die werkelijk overrompend aandoet. Dit is een plaat om onmiddellijk te gaan kopen. Correctie: 18/9 à 10.

2. Symfonie nr. 98 in Bes (Haydn)
(„Salomon” Symfonie nr. 5)
Royal Philharmonic Orchestra o.l.
v. Sir Thomas Beecham.
His Master's Voice ALP 1626

Deze min of meer bekende symfonie, die deel uit maakt van een serie van twaalf symfonieën, die Haydn in Engeland schreef, heeft al meer gedraaid. Fenomenaal spel van Thomas Beecham; ideale vertolking en pracht opname. Wat zwak in de bas, dus als uw platenspeler het toe laat, dan wat extra bas geven. Correctie: 21/8.

3. Rhapsodie für eine Altstimme,
Männerchor und Orchester, op.53
(Joh. Brahms)
AAFJE HEYNIS, alt; Mannenzang-
vereniging „Apollo”; Concertge-
bouworkest o.l.v. Eduard van
Beinum.
Philips LL 9007

Ook deze plaat is niet nieuw, maar er is zo om gevraagd, dat uitstel niet langer mogelijk is. Het is dan ook wel een bijzonder mooie plaat, met aan de keerzijde het Viool- concert van Brahms, gespeeld door Arthur Grumiaux. Ook hiervan is de opname beslist goed. Correctie: 18/6 à 7 (Alt-Rhapsodie); 18/8 (Viool-Concert).

P a u z e

4. Solo Cantate: „O amantissime
sponse Jesu” (Chr. Ritter)
AAFJE HEYNIS, alt en het Ned.
Kamerorkest o.l.v. Dr. Anthon
van der Horst.
Philips AL 00533

Een juweel van een plaat. Bovendien staat op deze plaat nog de Cantate nr. 169. Opname en uitvoering magnifiek. Zeer fraaie verhouding en uitstekende klankkleur. Een bijzondere plaat. Correctie. 18/8.

5. Serenade voor strijkers, in C,
op. 48 (Tsjaikofski)
Philharmonia Orkest o.l.v. Paul
Kletzki.
Columbia CX 1164

Dit prachtige werk vormt een uitstekend slot voor deze afwisselende middag. Goede strijkersklank en prima ba- lans. Correctie: 18/6 à 7.

Zondag 17 april '60 - 14.30 u.

204de grammofoonplatenconcert

1. Divertimento in G (Haydn)
Het Deens Staats Omroeporkest
o.l.v. Mogens Wöldike.
Decca LXT 5135

Hoewel geen nieuwe plaat toch nog altijd een voorbeeld voor kwaliteit, verhoudingen, balans en toonvorming. Voortreffelijk. Een zeer attractieve plaat. Vooral het be- kende „Sinfonia” van Johann Christiaan Bach is een ju- weeltje. Correctie: 18/8 à 9.

2. „De Moldau“ (Smetana)
Philharmonia Orkest o.l.v. Otto
Ackermann.
Columbia C 1042

Nog altijd een, zeer goede uitvoering van dit geliefde mu-
ziekwerk. Zeer fraaie strijkersklank.
Correctie: 18/8.

3. Concert in a, BWV 1041 v. viool
en orkest (J. S. Bach)
ISAAC STERN en het Philadelphia
Orkest o.l.v. Eugene Ormandy.
Fontana 664019 ER

Uitstekende plaat, met voortreffelijk vioolspel en excel-
lente violoklank. Daarbij goede balans en evenwicht tus-
sen solist en orkest. Correctie: 18/8.

P a u z e

4. Concert nr. 1 in C voor viool en
orkest (Haydn)
ISAAC STERN en het Columbia
Orkest.
Fontana 664019 ER

Zie nummer „3“.

5. Les Préludes (Fr. Liszt)
Philharmonia Orkest o.l.v. Herbert
von Karajan.
Columbia CX 1548

Een grandioze vertolking en opname. Ook „De Pijnbomen
van Rome“ van Respighi is geweldig gespeeld en opge-
nomen. Een pracht plaat. Correctie: 18/8.

Zondag 24 april '60 - 14.30 u.

205de gramfoonplatenconcert

1. „Klassieke“ Symfonie
(Prokofief)
Philharmonia Orkest o.l.v. Efrem
Kurtz.
His Masters Voice ALP 1554

Dit blijft toch een bijzonder aardige en attractieve sym-
fonie, die nimmer verveelt. En daarbij een uitvoering en
opname, dat men wel enthousiast moet worden. Pracht
kwaliteit. Een juweel van een plaat.
Correctie: 18/8

2. Concert nr. 2 in B opus 83 voor
piano en orkest (Brahms)
WLADIMIR ASCHKENASY en
Symfonie Orkest o.l.v. Leopold
Ludwig.
Columbia WCX 513

Dit is voor vanmiddag ongetwijfeld de sterkste troef. Wij
kennen. Aschkenasy al van andere uitvoeringen. Dit uiterst
zware Brahms-concert kan hij ook aan, daarvan is deze
voortreffelijke Columbia het beste bewijs. Kwalitatief ook
zeer fraai, al moet wat meer „hoog“ worden gefilterd voor
de „opgepepte“ violen. Correctie: 18/10.

P a u z e

3. Symfonie nr. 1 in F
(Shostakovitch)
Philharmonia Orkest o.l.v. Efrem
Kurtz.
His Master's Voice ALP 1554

Zie nummer „1“.

AANVULLENDE BESPREKING

1. Concert in g, op. 3, 10
(Manfredini)
I MUSICI.
Philips 400139 AE

Een uitstekend 45-toeren plaatje met een prachtige uit-
voering van het mooie Concerto van Manfredini. Subliem
samenspel met opvallend fraaie strijkersklank. Zeer even-
wichtig. Correctie: 18/6.

2. Ouv. „Le nozze di Figaro“
Ouv. „Cosi fan tutte“ (Mozart)
Columbia Symfonie Orkest o.l.v.
Bruno Walter.
Philips 313419 SF

Nog een bijzonder goed 45-toeren plaatje van Philips. De
twee ouvertures worden, door Walter verrukkelijk ge-
speeld. Uitstekende opname. Correctie: 18/8.

3. „La Boutique fantasque“
(Rossini-Respighi)
Israëlsch Symfonie Orkest o.l.v.
Georg Salti.
Decca BR 3014

Een fantastisch goede plaat. Niet alleen qua muziek en
uitvoering, maar deze Decca-opname munt uit door glans,
doorzichtigheid en rondheid van toon. Prima!
Correctie: 18/8.

4. Wagner-aria's.
Gré Brouwenstein met het Resi-
dentie Orkest o.l.v. Willem van
Otterloo.

Prachtige opname van onze beroemde opera-zangeres. Deze
volkomen Nederlandse plaat mag aan uw verzameling be-
slist niet ontbreken. Correctie: 18/8.

5. Stabat Mater (Scarlatti)
Ned. Bachvereniging o.l.v. Dr. An-
thon van der Horst.
Fontana 678000 CR

Weer een prachtige plaat. Wie van zang houdt moet deze
horen en kopen. Het werk is voor 10-stemmig gemengd
koor en continuo. Magnifiek. Fantastisch.

6. Sonate b kl. opus 35
(Fr. Chopin)
Emile Gilels piano.
Columbia FC 25093

Enorm gespeeld. Wat een uitvoering! En de pianoklank
mag er ook wel zijn. Nog niet ideaal, maar zeker vol-
doende om er van te kunnen genieten.
Correctie: 18/9 à 10.

Deze gramfoonplatenconcerten zijn iedere zondagmiddag te beluisteren in de Concertzaal van
het Singer museum te Laren (Nh.) Entrée 75 ct. incl. toegang tot museum resp. tentoonstelling

ERVARINGEN VAN EEN SERVICE-MAN

Vervolg van blz. 280

apparaat zelf; de schakeling van de indicatie-apparaatuur wordt zo ingericht dat het controlelampje ook gaat branden als de indicatie-apparaatuur stuk gaat. Dit gebeurt tegelijk met een extra indicatielampje, waarmee wordt aangegeven dat de fout in de indicatie-apparaatuur zit. De indicatie-apparaatuur kan dan tijdelijk worden uitgeschakeld.

De service-man wordt het brood nog niet uit de mond gestoten

Uit wat hierboven is gezegd over automatische service blijkt wel dat het aanbrengen van deze middelen in een gewone TV- of radio-ontvanger de kosten buiten alle proporties zouden opvoeren. Het laat zich begrijpen dat voor dergelijke apparaten geen markt te vinden is. Hier komt nog bij, dat ook de meest ingewikkelde self-service-schakeling niet geheel full-proof is. Neemt u eens het geval dat 'n blikseminslag plaatsvindt, de gevolgen hiervan kunnen door geen enkele zekerheidsmaatregel worden opgevangen.



„Zo en nou eens zien of ie valt, zinkt of door de bliksem wordt getroffen ...”

Ook het laten vallen van de set of overstroming (denk maar aan alle ond'rgedompelde toestellen in Tuindorp-Oostzaan) kan door geen enkele self-service worden opgevangen.

Een andere fout, die uiterst moeilijk kan worden gevangen is het losse contact in onderdelen en stekers of soldeerplaatsen in de schakeling. In dit geval kraakt en ruist het apparaat zonder dat de omschakel- of signaleringsapparaatuur functioneert.

Alles bij elkaar genomen ligt het construeren van ontvangers voor self-service nog in de verre toekomst verborgen. Wij komen dan ook tot de conclusie, dat het edele beroep van service-technicus nog niet direct ten ondergang gedoemd zal zijn.

Het juiste contact voor een goede toekomst

Ook in Uw vak gaat de techniek steeds verder vooruit. Steeds meer kansen voor de man die op een degelijke opleiding kan wijzen. Dank zij een geslaagde PBNA-studie.

PBNA geeft schriftelijke cursussen, die opleiden voor de verschillende examens van N.R.G., V.E.V. en PBNA (middelb. radio-technicus). Speciale cursussen Electronica, Radartechniek en Televisie.



Erkend door I.S.O. en het bedrijfsleven.

PBNA

Dir: Rotshuis en Woud

Vraag uitvoerige prospectus aan het Koninklijk Technicum PBNA - Velperbuitensingel 268 - Arnhem, met vermelding van de gewenste studierichting



POPE

Draad en Kabel

NYPOPE'S DRAAD-EN LAMPENFABRIEKEN VENLO.

SPECIAALZAAK

ALLE



ONDERDELEN, STEP-BY-STEP

en

ELEKTRONICA IN PRAKTIJK
BOUWDOZEN



UITGAVEN

uit voorraad
leverbaar

Het contactpunt voor
AMATEUR en ZELFBOUWER

Thans verkrijgbaar:

BOUWMAP STEREO-VERSTERKER
„DUETTE" / 1.50

SPECIAAL ADRES met ruimste
sortering, alle nieuwtjes en deskundige
voorlichting

Radio Groeneveld

CEINTURBAAN 127-129

AMSTERDAM

Telefoon 713047

Giro 313800

TRANSISTORVERSTERKER

Vervolg van blz. 276

peratuur-afhankelijke eigenschappen van de diode levert. Bij de beschrijving van 't schema — dat van Amerikaanse oorsprong is (General Electric) — werd niet op het gevaar van thermische instabiliteit gewezen, noch op de noodzaak dat diode en eindtransistoren dezelfde temperatuur moeten hebben. Zelfs al wordt de diode met een warmtegeleidende klem o.i.d. op de eindtransistoren gemonteerd, dan blijft de mogelijkheid bestaan, dat tussen grenslaag van transistoren en diode grote temperatuurverschillen optreden. De temperatuur in het transistorinwendige kan bij belasting snel oplopen, nog vóórdat dit aan de buitenkant merkbaar wordt. De kans op thermische instabiliteit blijft dus aanwezig.



Als waarschuwing drukken wij hierbij een foto af van een tweetal 2N270 transistoren, welke tijdens een temperatuurproef met een onvoldoend gestabiliseerde schakeling overeenkomstig fig. 8 t.g.v. thermische instabiliteit letterlijk zijn ontploft.



ELEKTRONISCH
LABORATORIUM
MYLAR
UTRECHT

Prins Hendriklaan 2 - Telefoon 030-26 5 23
APPLICATION LABORATORIUM

Importeur van o.a.:

LINEAR HI-FI VERSTERKERS

50 watt / 340.- - 30 watt / 285.-
10 watt / 230.-





ELAC
PLATENSPELERS EN WISSELAARS
 toon voor toon
 zuiver en echt
AMROH
 MUIDEN - 02942-341

TRANSISTOR TWEEKRINGER

Vervolg van blz. 271

sing aan de tweede kring niet meer klopt. Men zou derhalve een kleinere koppelwikkeling op de 402 moeten aanbrengen (10 à 12 wdg) en aangezien de uiteindelijke resultaten niet volledig zullen voldoen, werd van een regelbare terugkoppeling maar helemaal afgezien. Een soepel regelbare terugkoppeling is praktisch alleen uitvoerbaar, als de collector niet wordt afgestemd (zie bv. RB juli '59, blz. 502) doch dit vermindert de gevoeligheid. Om de gevoeligheid van genoemde schakeling te vergroten, zou men de ingangskring door een bandfilter kunnen vervangen (zie bv. RB jan. '56, blz. 28). In verband met de aanpassing moet dan echter op de tweede 402-spoel de wikkeling worden vervangen door een zelf op de spoel aan te brengen laagohmige basis-koppelwikkeling, bestaande uit zes windingen van 0,2 mm emaille-zijdedraad. (Deze wikkeling komt dus in de plaats van wikkeling 3-4 op L₁ in fig. 2).

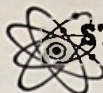
Prestaties

Op de ferrietantenne kunnen in 't centrum des lands behalve de beide Hilversums ook Luxemburg en Brussel-Frans worden ontvangen. Met een goede externe antenne en aardleiding komen nog ettelijke andere stations hierbij. De geluidskwaliteit is bij juiste instelling van de transistoren zeer goed. Opgemerkt wordt nog, dat géén metalen toestelkastje kan worden gebruikt, daar dit de ferrietantenne geheel zou afschermen zodat hiermee dus niets zou kunnen worden ontvangen.



STEP
 TRANSISTOR
 RADIO BOUWDOZEN
AMROH N.V. MUIDEN

Voor /35 - COMPLETE SET voor een
 GRAMMOFOONVERSTERKERTJE



STUUT & BRUIN

Vermogen ca. 3 à 3½ W.
 Sterkte- en aparte toonregeling met extra druk/trek spraakschakelaar.

3 Buizen: 7B7 - EL90 (6AQ5) - EZ80.

Alle onderdelen hiervoor (zonder kastje) / 35.-

Schema met bouwplaat en beschr. / 0.65
 Klokschakelaar. Instelbaar van 0-15 min.
 Schakelvermogen 13 amp. Nieuw. / 7.50
 Stetoscope telefoons. Elektro-dynamisch
 Normaal / 80 - Stereo / 11.-

A.K.G. stereo mike, elektro-dyn. / 169.-
 Stereokopjes, 4 sporen

WOLKE opn/wg. / 49.50 - Wiskop / 19.-
 NIEUW! Miniatuur micro switches, Enkel-
 polig om. 3 A schakelend.

Normale uitvoering met drukpunt / 5.20

Zelfde uitg. met hevel 3½ cm ... / 5.90

Afmetingen: 19 × 13 × 5 mm.

Zoekt u speciale saffieren? Wij hebben
 ca. 80 verschillende.

Zend- en ljkkr.stallen. Alle leverbaar
 in ca. 14 dagen.

Thermistor A 5513

Voor uw toongenerator enz. / 6.85

Miniatuur afstemcondensatoren - 500 pF

voor transistor, 25 × 25 mm / 1.95

ELDORADO VOOR DE RADIOAMATEUR

Telefoon 110 758 - Giro 28 30 62

PRINSEGRACHT 34 - 'S-GRAVENHAGE

Maak er uw vak van!

Dat blijven wij herhalen, omdat er in de elektro-, radio-, televisie- en elektronica-techniek nog heel wat vakmensen nodig zijn!

Wij leiden op voor alle V.E.V.- en N.R.G. examens, dus voor adspirant, monteur, technicus (ook televisietechnicus!) en voor de vestigingsdiploma's (elektro, radio en televisie). Vraag vrijblijvend inlichtingen en/of studieadvies.

Onze kennis en ervaring staan geheel tot uw dienst.



Steehouwer -
V.L.S.O. (sinds 1918)

Verenigde Leergangen v.
 Schriftelijk Onderwijs
 TUINLAAN 10, SCHIEDAM
 Telefoon 010-69712



N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken

EINDHOVEN

Ten behoeve van de ontwikkeling, constructie, produktie en service van tal van nieuwe produkten worden gevraagd enige

hogere technici

In het bijzonder voor hen die over enkele jaren laboratorium- of bedrijfservaring beschikken, doch daarnaast ook voor degenen die nog niet op ervaring kunnen bogen, zijn thans diverse interessante functies beschikbaar.

Hierbij zal vooral waarde worden gehecht aan:

- zelfstandigheid
- creativiteit
- zin voor organisatie en samenwerking

Ten dele bestaan deze mogelijkheden in de bedrijven in het Noorden-, Midden-, Oosten- en Zuiden van Nederland.

Voor een nadere oriëntatie omtrent de aard en plaats dezer vakatures kan men zich richten tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven onder no. RB/60040.

Het verdient wel aanbeveling om hierbij personalia, opleiding en ervaring te vermelden.



Bij het **MARINE ELEKTRONISCH BEDRIJF** te **OEGSTGEEST** kunnen worden geplaatst:

ENIGE RADIOTECHNICI

- A. voor het gedeeltelijk zelfstandig onderzoeken en beproeven van elektronisch materiaal alsmede voor het opstellen en uitwerken van voorstellen tot modificatie en het maken van meetrapporten en grafieken;
- B. voor het in samenwerking met de werkplaatschefs controleren van gereedgekomen of in behandeling zijnde elektronische apparatuur.

Voor deze functies is vereist het diploma radiotechnicus N.R.G. of een gelijkwaardige opleiding.

Schriftelijke sollicitaties in te zenden aan het bureau Personeelsvoorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage onder no. 03114/7670 (in linkerbovenhoek envelop en brief).

Zij die over deze interessante functies nadere inlichtingen wensen te ontvangen kunnen zich na – bij voorkeur telefonische – afspraak wenden tot de personeelschef van het Marine Elektronisch bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7, Oegstgeest, telefoon 01710 - 24941, toestel 358.



Voor ontwikkelingswerkzaamheden op het gebied van

RADAR- en TRANSISTOR-TECHNIEK

hebben wij plaatsingsmogelijkheid voor enige

a) H.T.S.-ers (E)

en

b) LABORANTEN (diploma N.R.G.)

Praktijkervaring strekt tot aanbeveling. Spoedige indiensttreding gewenst.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan

N.V. HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN

Personeelafdeling - Postbus 42 - Hengelo (O.)



N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE
HILVERSUM

Bij onze Industriegroep te Huizen (N.H.) bestaat - zowel direct als op langere termijn - gelegenheid tot plaatsing in de Ontwikkelingsgroepen aldaar van:

hogere electronici
radiotechnici N.R.G.

met uitgesproken belangstelling voor de ontwikkeling van onze professionele apparatuur op Radio-Radar gebied.

Leeftijd tot 35 jaar.

Gaarne worden sollicitaties, met een summiere beschrijving van antecedenten (leeftijd - burgerlijke staat - opleiding en praktische ervaring) ingewacht bij de afdeling Personeelzaken te Hilversum.

Het **ZIEKENHUIS ST. ANNADAL** te **MAASTRICHT** roept voor zijn afdeling Elektro-Encephalografie sollicitanten op voor de functie van

LABORANT-ELEKTRONICUS

Voor deze functie wordt kennis van de elektronica op middelbaar niveau verlangd.

Ervaring in of belangstelling voor frequentie-analyse strekt tot aanbeveling.

Sollicitaties inzenden bij de Geneesheer-Directeur van bovengenoemd Ziekenhuis.

WITTE KAT



Bekend om hun lange levensduur en geruisloze ontvangst

ANODE-BATTERIJEN

Thans leverbaar

Bouwmap 10 watt stereo-versterker „DUETTE”

- Uitgebreide bouwbeschrijving
- Bouwtekeningen in twee kleuren op ware grootte
- Tips en aanwijzingen

Bij uw handelaar verkrijgbaar

Bestelnr. G-1

Prijs f 1.50

De Muiderkring n.v.

Tel. 12929 - Bussum - Giro 83214

PIÈCE DÉTACHÉE

Vervolg van blz. 266

dit congres zijn van 20 tot 25 februari 1961. Alle inlichtingen geeft het F.N.I.E., 23 Rue de Lübeck, Paris 16e. Tel. PAS 01.16.

Dit jaar waren er 400 exposanten uit alle delen van de wereld en de oppervlakte besloeg thans alles wat het Parijse expositiepark van de Porte de Versailles aan verwarmde ruimte had te missen. Er had zelfs al een flinke overboeking plaats, zodat zowel Franse als buitenlandse gegadigden moesten worden afgewezen.

Er exposeerden dit jaar 61 buitenlanders, hetgeen een toename betekent in vergelijking met vorig jaar van 45%. De buitenlandse firma's waren als volgt verdeeld: 21 Duitsland; 18 V.S.; 5 Engeland; 4 Italië; 3 Oostenrijk; 2 België, Zwitserland, Polen en Hongarije; 1 Nederland en België.



AMROH
HI-FI combinaties
voor ongeëvenaarde klankschoneheid

AMROH
MUIDEN 02942-341

SENNHEISER
Electronic



LUISTERRIJK LUISTEREN!

AMROH VERSTERKERS
VOOR WERKELIJKHEIDSWEEERGAVE

AMROH N.V. MUIDEN 02942-341

L.O.I.-EXAMENS

De „Stichting tot inrichting van examens van de Leidsche Onderwijs Instellingen” verzoekt ons mede te delen, dat de inschrijving voor de door deze Stichting af te nemen examens is opengesteld tot 15 april a.s. Examenprospectussen zijn gratis verkrijgbaar bij het bureau der Stichting, Rijnsburgerweg 169, Leiden.

ATTENTIE!

Het grammofoonplatenprogramma van 17 april — elders in dit nummer aangekondigd — vervalt geheel en wordt vervangen door de MATTHÄUS-PASSION.

- DYNAMISCHE MICROFOONS voor studio en amateur
- HI-FI en STEREO VERSTERKERS
- MINIATUUR TRANSFORMATOREN

N.V. KINOTECHNIEK

Prinsengracht 530, Amsterdam - Tel. 67447



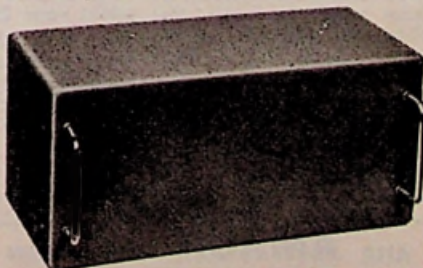
Vraag uitgebreide catalogus aan algemene invoerders voor Benelux:

ARROW

Lange Kievitstraat 83
ANTWERPEN

Tel. (03) - 32.46.95 en 32.32.24

**Alle LEDIGE
metalen kastjes
en racs voor
meetapparaten,
medische apparatuur
en voor alle
elektronische
toepassingen**



TV ANTENNE

3-element met dubbele reflector L o p i k, corrosie-vrij f 29.80
10-element Langenberg-antenne f 28.75
10-el. breedband ant... f 32.50
FM antenne f 8.50
Lintlijn 300 Ω p. m. f 0.18
TV-masker 43 cm, ongespoten f 1.75
TV-masker, 53 cm, plastic goudkl. gesp. Zeer mooi f 7.50
TV-kast, nieuw, fabrikaat Blaupunkt, hoogglans gepolitoerd
43 cm f 22.50
53 cm f 32.50
TV-kast, 43 cm, blank (naturel) f 15.00
43 cm m. masker-glas f 27.50

Combinatie-kast, v. radio, recorder en grammofoon. Tafelmodel, vanaf f 30.00
Combinatie-kasten voor radio, TV, platenwisselaar. Diverse prijzen

ONTVANGEN

Grote sortering
MODERNE BRAUN
Radio/grammofoonkasten in blank en noten-uitvoering
Zeldzaam aanbod!
Prijzen vanaf f 60.-

BUIZEN

Vraagt prijscourant
ALLE typen v. radio en TV

Speciale aanbieding. **A E G**
Bandrecordermotor. 220 V, 2 richtingen draaiend. Afm. 7,5 x 7,5 x 5,5 cm f 24.75
Acculaadrichting v. 2-4-6 V 1 A f 12.50

Telefoonversterker in gespoten metalen kastje, welke naast de telefoon wordt geplaatst. Met ingebouwde luidspreker en microfoon f 75.00

STEP by STEP

BOUWDOZEN
Vraagt folders

Luidsperkers 15 W

(ovaal) f 27.50
6 watt speakers 20 cm.. f 17.75
6 watt speaker,
21 x 15 cm f 8.75
Dubbelconus, 18x13 cm f 12.25
Telefunken, hoge tonen f 3.50
10 watt speaker, 25 cm f 17.75
Telefunken 9 kHz filter. Haalt de hinderlijke fluittoontjes uit uw toestel f 1.75
FM-unit m. MF-transf. en discriminator (te gebruiken buis ECC85) f 14.75
Speciale FM-duo f 2.75

10 verlichtingslampjes f 1.-

DRAAGBARE ONTVANGER, fabr. TONFUNK. Nieuw! Speelt op lichtnet en batterij. Midden- en lange golf. Buitengewone geluidskwaliteit f 75.00

TRILLERS - Nieuw

Siemens 6 V f 7.50
2 volt synchroon f 4.75
Banaanstekers p. 10 st. f 0.50
100 montageboutjes m. moer f 1.50

Toon-drukknop schakelaars

3 toetsen f 2.25
3 toetsen klein f 2.75
5 toetsen f 4.75
5 toetsen pianoklavier f 5.75

Alle onderdelen voor Neonvoo

GELIJKRICHTCELLEN
30 V 5 amp. f 17.50
30 V 3 amp. f 9.75
B250 C 80 f 3.75
B250 C150 f 5.75
B275 C130 f 4.75
E250 C300 f 7.25
E220 C400 f 7.00
E220 C450 f 7.50
E220 C300 f 5.00
E220 C350 f 6.00
E250 C400 f 7.00
30 V 1 A f 4.75 30 V 1,8 A f 6.75

Meetcellen 1 en 5 mA.. f 2.25
Staafcel 4000 V, 3 mA f 7.75

TELEFUNKEN RADIOKAST geschikt voor 25 cm speaker.

Afm. 60 x 45 x 30 cm. Zeldzaam mooi en goed van afwerking. Met sierring v. ooghouder. Gesch. v. druktoetsen f 12.50

Trommel f 1.45
Duo min. + FM f 1.75
Glasplaat f 2.25

ELEKTROLIETEN

2x20 µF, 500 V; 2x16 µF, 385 V; 2x8 µF, 385 V; 2x10 µF, 500 V; 1 x 25 µF, 285 V per pakket van 5 stuks f 2.50
5 stuks, 25 µF, 275 V .. f 1.00
Elco's 2 x 50 µF 350 V f 1.75
2 x 32 µF 350 V f 1.75
2 x 100 µF 385 V f 2.25
1 x 16 µF 385 V f 0.95
1 x 100 µF + 2 x 50 µF f 2.25

Condensatoren 100 stuks diverse waarden f 2.50
Weerstanden 100 stuks diverse waarden f 2.50
50 weerstanden 1 MΩ .. f 2.50
50 cond. + 50 weerst. f 2.50
50 weerstanden 0,5 MΩ f 2.50
Laagsp. katode elco's 2-10 µF 10 stuks..... f 1.00

TRANSFORMATOREN

zonder cel:
250 V 50 mA + 6,3 V .. f 5.00
250 V 85 mA + 6,3 V .. f 6.50
Telef. 110 mA + 6,3 V f 9.00
130 mA + 6,3 V f 10.75
Telef. 250 mA + ,3 V f 17.50
Philips 2 x 260 V-85 mA en 6,3 V f 6.50
Trillertransf. 6 en 12 V.. f 5.50

TRANSF. MET DUBBELFAZIGE CEL

85 mA met cel f 9.50
100 mA met cel f 12.50
110 mA met cel f 13.75
130 mA met cel f 15.50
250 mA met cel f 22.50

SMOORSPOELEN

75 mA f 2.75 100 mA f 3.75
150 mA f 4.50 300 mA f 6.00

UITGANGSTRANSF.

Telefunken uitg. 7000 Ω en div. andere waarden f 1.75
Telef. uitg. 5200 Ω (EL84) f 2.00
Telef. uitg. v. EL84, spec. Hi-Fi f 2.50

MEETINSTRUMENTEN

0-100 µA m. spiegelsch. f 30.00
0-600 µA, rond 10 cm .. f 15.00
0-500 µA, Ø 10 cm f 15.00
0-300 µA f 8.75
0-15 amp., wissel- en gelijkstr. f 3.75
0-30 amp. idem f 3.75

Paneelmeters rechthoekig, 12 x 10,5 doorzichtig hard plastic 0-100 µA..... f 32.50
0-1 mA f 22.50

ALLE AMROH ONDERDELEN LEVERBAAR

TRANSISTORTESTER v. vakman en amateur .. f 117.00



**"TEXAS
INSTRUMENTS,"**



DE REUS

.. heeft een nieuwe wereld
geschapen...

VAN TEXAS

... DE HALFGELEIDERS

- Transistoren (silicium-germanium)
- Silicium gelijkrichters
- Silicium MESA transistoren
- Tantalium condensatoren
- Silicium weerstanden en
Sensistors

Voor inlichtingen:

Société Industrielle ALFA s.a.

80, rue de la Senne - BRUXELLES - Tel. 13.07.50 (3 lijnen) & 11.05.43
Telegramadres: RALFA-BRUXELLES

"CRESCENDO" RADIO

Voor elck wat wils!

Zwanestraat 24 - Tel. (05900) 28890 - Giro 852778
GRONINGEN

ANTENNES: TV antenne Sonim, kanaal 6, 4 elements f 19.75
TV antenne Sonim, kanaal 2, 3 elements f 42.95
FM antenne, zeer robuuste, solide uitvoering (10 mm doorsnede)
compleet met bevestigingsbeugel, 2 jaar garantie f 6.95

POTENTIOMETERS: Philips, zonder schakelaar
300 ohm, 1 k, 2 k, 5 k, 10 k, 50 k, 100 k, 350 k, 0.2 + 0.2 M, 0.5 M, 2 + 0.2 M.
Per stuk 80 ct. - 5 stuks f 3.75 - 10 stuks f 7.- - 25 stuks f 16.25 - 50 stuks f 30.-

FITTINGEN: Mignon bakeliet, 20 ct. per stuk.

BUISHOUDERS: Pertinax sleutelbuisshouders 10 ct. per stuk.

ZEKERINGHOUDERS: Belling & Lee paneelzekeringhouders, bijzonder mooie en zware uitvoering, per stuk 75 ct.

BLOKCONDENSATOREN: 1 μ F 200 V 55 ct. - 1 μ F 125 V 50 ct.

GELIJKRICHTCELLEN: Siemens, brug 250 V 150 mA f 5.55

M.F. TRANSFORMATOREN: 118 kHz, per stel 98 ct.

DOORVOERCONDENSATOREN: 2000 pF, per stuk 15 ct.

ENTREES: met enkel plaatje pertinax, per stuk 9 ct., per 10 stuks 85 ct., per 50 stuks f 4.-
per 100 stuks f 7.50.

VITROHM WEERSTANDEN: 200 Ω 1 W in zakje van 5 stuks 30 ct.
15000 Ω 1 W in zakje van 10 stuks 50 ct.

LITZEDRAAD: zeer soepel, per bos van 100 meter f 1.85

WASMACHINES: Vooraanstaand, zeer bekend merk, 40 liter inhoud, uitgevoerd met 1/3 pk Walco combinatie, zgn. snelwasmachine, met gesloten aandrijfsysteem; crème emaille, met wringersteun en tijdschakelaar, 2 jaar garantie f 145.-

SCHEERAPPARAAT TASJES: Schitterende uitvoering in de kleuren bordeauxrood, diepzwart, velogrijs, donkergroen, zilvergrijs en beige-grijs. Gemaakt van dubbel gestikt zeer zwaar plastic autoadoek met zeer fijn werkje, eerste klas ritssluiting op linnen, per stuk f 1.95

TWINLEAD: zwart en transparant 300 Ω , per meter 17 ct.

PHILIPS UITGANGSTRANSFORMATOREN: primair 7000 Ω , sec. 5 Ω , vermogen 6 watt, geschikt voor EL84, per stuk f 1.95

ELCO'S: 2 \times 8 μ F, 350/385 V f 1.55 - 24 + 8 μ F 350 V f 1.55 - 16+32 μ F 350/385 V f 1.55

MICROFOONSTANDAARD: tafelformaat f 1.98

DOORVOER ISOLATOREN. doorslagspanning 2500 V f 0.75

RONETTE PICKUP ARM Fonofluid, zonder element f 5.95

ZAKLANTAARNS: Chrom, babystaaf f 0.49

Plastiek, twee cellen f 0.98, in rood, groen en blauw

HOOFDTELEFOONS: 2 \times 2000 Ω , zeer goed merk, Royal f 4.95

RECORDERSPOELEN: 8 en 10 cm \varnothing , per stuk f 0.98

ZAAGBEUGELS: met rood houten heft, zonder zaag 25 ct.

HANDY RADIOTAFELS, donker en licht f 17.25

TV TAFELS: middelbruin, hebben onderblad en draaibaar bovenblad, ook geschikt voor 53 cm TV apparaten f 39.75

RECORDER TAPE: merk Sonic tape, 260 m band, 15 cm \varnothing f 5.95



In deze rubriek worden alleen advertenties opgenomen van de detailhandel.

Prijzen: 55 ct. per mm, gezet uit één lettersoort en grootte - 65 ct. per mm, gezet uit verschillende lettersoorten en grootten. - Bij vijf achtereenvolgende plaatsingen de zesde plaatsing gratis.

DEN HAAG „RADIO GERRÉSE”
 Regentesseplein 27-30-31 - Telefoon 070 - 320309
 Gespecialiseerd in ONDERDELEN,
 o.a. alles voor Transistor-sets
 Grote keuze in 1- en 2-kanalen HI-FI VERSTERKERS
 Deskundige technische voorlichting

DEN HAAG

RTV

Wagenstraat 106
 Telefoon 070-182072

Leverd alle precisie
 gedraaide ONDERDELEN v.
 ZELFB. 9½ cm RECORDER
 o.a. VLIEGWIEL m. as f 11.-

ENSCHDE RADIO NIJHUIS
 Oldenzaalsestraat 104 - Telefoon 0 5420-5169
 Alle AMROH onderdelen en MUIDERKRING-uitgaven
 uit voorraad leverbaar

DEN HAAG
Radio Techniek Meijer
 Denneweg 53 - Telefoon 180 227
 Alle MUIDERKRING-UITGAVEN en AMROH-PRODUKTEN
 uit voorraad te leveren

DEN HAAG
RADIO W. A. HOLLESTEIN

Jan Hendrikstraat 21
 Telefoon 070 - 11.38.19
 Giro 27.27.17

Alle AMROH onderdelen
 Muiderkring-uitgaven
 Platenspelers
 Bandrecorders, Radiobuizen

HEERLEN RADIO BEGAS
 Oranje Nassaustraat 29 - Tel. (0 4440) 3723 - Giro 347745
 Speciaal adres voor
RADIOBUIZEN - ONDERDELEN en MK-UITGAVEN
 Doormeten v. alle typen radiobuizen m. AVO-buizentester

Tijdschakeluurwerk, instelbaar van 0 tot 15 min. max. / 9.50
 Selsin motoren (elektrische assen) 50 V/50 Hz - 3 inch per stuk / 17.50
 Telrelais, klein model, van 0 tot 9999, met afschermkapje, 1100 Ω / 1.95
 Verhuistransformatoren 127-220 volt 1000 watt / 32.50
 Relais, 300 Ω, 2 × maak - 1 × wissel, klein model / 2.75 - Relais, 100 Ω, 4 × wissel / 2.75
 Relais 12 V, 2 × wissel, zw. contacten / 3.50
 Draaihefklezers, 30 × 100 contacten per stuk / 10.-
 Potentiometers, Philips, 150-3500 Ω - 35-50 kΩ 3 watt per stuk / 1.95
 Potentiometers 250 500 5000-25000 Ω 3 watt per stuk / 1.25
 Dubb. potmeters, kool, 200 kΩ en 200 kΩ + 800 kΩ log. / 1.- - Dubb. potmeter, kool, 2 MΩ
 400 kΩ + 600 kΩ / 1.- - Enkele potmeter 0,5 MΩ lin / 0.50 - Enkele potmeter 400 kΩ
 + 1,6 MΩ, met schakelaar / 0.75 - Enkele potmeter, 0,5 MΩ, met draai- en trekschakelaar
 (toon) / 1.25 - Geëmail. draadpotmeters 200 Ω 100 W / 9.50 - 50 Ω-100 W / 7.50
 Motortje, klein model, 4 tot 6 V wisselspanning (loopt prima op beltransformator), 300 mA
 166 toeren, synchroon, links en rechts draaiend, as 4 mm / 3.95
 Philips motor, 220 V, 1400 toeren, 8 watt, as 6 mm / 6.95
 Koptelefoon en microfoon, Freischwinger, door er twee aan elkaar te doen kunt u luister-
 teren en spreken zonder spanningsbron. Ideaal v. d. jeugd. Nieuw in doos, p. stuk / 4.50
 Wavemeter, klasse D, van 1,8 tot 8 MHz met dubbel kristal, 100 en 1000 kHz / 29.50
 Ja, meer dan 1000 meters hebben wij in voorraad.
 100 μA 70/90 Ø / 12.50 - Frequentiemeter 50/60 Hz, 70/90 Ø / 17.50
 100 μA 110/130 Ø / 19.50 - Elektra tussenmeters 220 V 3 A / 9.50
 100 μA 185/220 Ø / 22.50 - Wij kunnen elke gewenste meter leveren.
 Telefoon toestellen met klieschijf, wand- of tafelmodel / 9.50
 Maak zelf uw huistelefoon: met onze telefoontoestellen met inductor compl. p. stuk / 15.95
 Prima werkend materiaal. - Benzine-aggregaat, 4 takt, laadt 12 V accu met zo nodig
 20 A, met elektrische starter en spannings-regelaar, in prima staat / 85.-
 Trillers voor autoradio enz. 6 V 4 pens. Amerikaans / 4.95 - 6 V 6-pens / 3.50
 12 V 4-pens, Amerikaans / 1.50 - Transformatoren 220/110 V, 2×6 V 3 A + 4 V 2 A / 5.-
 Vraagt onze speciale prijslijst van radio- en TV buizen en onderdelen enz.
 Zending alleen onder rembours of vooruitbetaling op giro. Vrachtkosten voor koper.
 Minimum postorder / 3.-.

RADIO SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129 - DEN HAAG - TELEFOON 117948 - GIRO 201309

RADIO ROTOR

KINKERSTR. 53-53A-55 - AMSTERDAM (W)

TELEFOON 020 - 85315-87289

POSTGIRO 466928

Zie ook onze SPECIALE SURPLUS-ETALAGE in de POTGIETERSTR. 61

VOOR AMATEUR EN VAKMAN-FOTOGRAAF. LICHTMETER in tasje. Nieuw! Van / 80.- nu / 19.75. Licht-booster slechts / 12.75.

FOTOBOX Voor normaal film 6 x 9, 16 foto's van 6 x 4,5. Rocket luxe, zeer goedkoop en goed. Zeldzame verlaging! Nu / 9.75. Rocket normaal / 5.95.

PRIMA TRANSISTOR-ONTVANGER, compleet met luidspreker, 6-krings super. Vier transistoren Afm. 113 x 64 mm. Zelfbouw veel duurder! Let op / 89.— 6-krings 6 TRANSISTOR-SUPERS, Merk Silver. Zeer gevoelig. Afm. als boven Van / 145.— Nu / 99.— compleet.

OTRA MEETZENDER. Voor TV en FM enz. Banden van 120-320 kHz, 320-1000 kHz, 1-3,2 MHz, 3,2-11 MHz, 11-38 MHz, 37-130 MHz, 120-260 MHz (Harm.) R.f. output, 0,1 mV. Mod. 400 Hz. A.f. output 2-3 V. Afmetingen: 250 x 160 x 115 mm. Pracht fijnregelschaal. Directe aflezing, dus geen gereken. Ook bij ons verlaagd / 119.50

Schitte-nde SERVICE UNIVERSEELMETER. Ook voor TV test. Type TSM. Merk Hansen. Meetbereiken: DC 0-7-35 140-350-700 V; AC 0-7-35-140-700 V. Hoogsp. 0-17,5 kV. Gelijkstroom 0-100 μ A, 1,4-140 210 mA; decibels; weerst. 0-10 k Ω -10 M Ω (35 k Ω middenschaal); 1000 M Ω (3,4 M Ω middenschaal). Capaciteit 0-0,05-1-100 μ F. Zelfinductie 0-10-100 H. Eerste aflezing is 50 μ H; H.F. indicator (ingebouwde diode). Bepaling van Hi-Fi factor outputmeting; 10000 Ω /V. Voor slechts / 88.50.

Type F.N. 20000 Ω /V. Zie boven met uitbreiding tot 28 kV (AC en DC). Voor TV en meetkoppelen voor hoogspanning, snelle instelling. Beide meters met bijlevering van meetkoppelen voor hoogspanning. Beide meters prima geschikt voor testen van transistor-apparaten. Type F.N. kost / 99.65.

Zo juist ontvangen. UNIVERSEELMETER Type YT 57. Spanning DC en AC 2,5-10-50-250 1000 V. 4000 Ω /V. Stroom 250 μ A, 2,5-250 mA; 0-20 k Ω , 0-2 M Ω . Nauwkeurigheid 3%. Mooie transparant kast. Het nieuwste. Nu / 34.50.

NIEUWE KSB's. Type 2API / 17.95. 3BP1 / 19.75.

Ze zijn er weer! VERGROOTLOEPS. Voor postzegelverzamelaars, slechtzienden enz. / 53.00 Met batterijen / 6 10.

SAFFIER VESTZAK-MICROSCOOP. Makkelijk mede te nemen. Iets nieuws / 7.75.

Grote sortering MICROSCOPEN. Dit is geen speelgoed! 100 x / 6.95 150 x / 7.50.

Grote MICROSCOOP met verlichting ingebouwd! 100 x, 300 x, 500 x. Speciale prijs / 22.75 Alle in kistje met glaasjes.

DAT IS GEWELDIG! Voor tuinhuis, boot enz. PETROLEUMLAMP met aangemonteerd lichtaggregaat. Levert spanning van 90 en 1,5 V als lamp brandt. Gratis uw radio laten spelen en prachtig licht! Gekost / 800.— Nu / 159.—

Prima U.S.A. BANDEN. 360 m op 18 cm spoel / 9.95 - 540 m / 14.95 - 260 m op 13 cm spoel / 8.95 - Hi-Fi band 20000 Hz.

Grote 10 watt ovale LUIDSPREKER voor klankkast Nu eens een kwaliteit-luidspreker. Afmetingen 21 x 28 cm. Pracht geluid, voor / 29.75.

PHILIPS TRANSISTOR BALANSINGANG EN BALANSUITGANG. Afm. 16 x 16 x 20 mm Type AD 9014 en AD 9015 per stuk / 4.20. Voor bv. OC72.

PHILIPS TRANS. M.F. TRANSF. Miniatuur p. stuk / 3.—. Ferrietantenne / 1.50.

MINIATUUR trans. potmeters, 10 k Ω , 50 k Ω , 100 en 500 k Ω , met schakelaar / 2.25.

Knopjes / 0.20. Eindtrans. Type GFT (2-OC72). Balans paal. Dus precies gelijk: per paar / 28.— OC72 / 7.25. OC13 / 3.75. OC14 4.75.

Nu moet u zich toch werkelijk haasten om ook in het bezit te komen van zo'n prachtige TRANSISTOR ZAKRADIO. Geheel speelklaar, 6-krings super. Nu maar / 89.—

6-krings 6-transistorsuper. Merk Silver. Zakradio. Nu maar / 99.—

PHILIPS TRANSISTOR DRAAGBARE RADIO. Afm. 14 x 24 x 6 cm. 7 transistoren. LG en MG. Met drukknoppen. / 158.—

KUMMER FM TUNER. Speelklaar. Direct op uw p.u. aansluiting. Met transf. voeding. 6 buizen. In mooie metalen grijze kast met wit front. Band 87,5 tot 102 MHz. Een kwaliteits-ontvanger. Beter dan ooit! En toch maar / 119.50.

De nieuwste 4 SPOREN RECORDERS uit voorraad leverbaar! Max. 16 uur speeltijd! Met één dubbelspeelband. Uitgevoerd met truc-toets. Er kunnen stereobanden mee worden afgespeeld! Teller. Automatische stop aan het eind van de band. En het merk is Philips. Geheel compleet met band en microfoon / 678.—

EAMI TAPE KOP. Hoogomig. Opname en (H.F.) wiskop in één. Type MX 52 U. Van / 40.— nu / 14.95. Nieuw!

DUCATI. Voor de amateur machtig 7 banden SPOELBLOK van 21,2 MHz tot 516 kHz in 7 standen. Roterend. Met aangemonteerde afstemeenheid en M.F. transf. / 39.75.

Verbouw uw toestel met ons prima BLAUPUNKT SPOELBLOK. 3 banden met amateurband. 17-35; 35-115 en 200-600 m, met M.F. transf. Koopje / 6.95.

Prima 3 banden BOUWDOOS met: kast, buizen, luidspreker, weerst., condensatoren, gelijkrichter, voedingstranf., afstemoog. Geheel compleet met schema / 89.—. Niet franco.

INBOUW PLATENSPELER B.S.R. 4 snelh., 2 saffieren, pickup. Nieuw! Let op! Met speciale attractie. Hierbij cadeau een platenbon ter waarde van / 3.60. In het gehele land in te wisselen bij een platenleverancier! Deze platen speler kost bij ROTOR toch maar / 34.50. Maakt dat u er bij komt want d't gaat snel.

TAPE RECORDER 45 watt MOTOR. Nieuw! Asdikte 7 mm, rechts draaiend. Van / 45.— nu maar / 24.50.

HIGHSPEED RELAIS. 180 Ω 6 V. 4 wisselcontacten. Ingekapseld. / 5.—

Neem ook zo'n bijzet hoge tonen LUIDSPREKER in wandkastje. Merk Braun. Voor TV, radio, versterker. Verlaagd tot / 14.50 (5 Ω) - / 19.80 (800 Ω).

Originele PRISMAKIJKERS in lederen tas. 8 x 35 / 79.— - 7 x 50 / 97.50.

Kijkers en bandrecorders ook op gemakkelijke betalingsvoorwaarden leverbaar, boven / 100.—

Alle TV-onderdelen leverbaar. Ook 110°. Kanaalkiezer / 49.50.

Verzendingen onder rembours. Boven / 40.— franco. Verzendingen naar België bij vooruitbetaling of giro. Boven / 40.— franco grens.

**HOME
TRAINING!**

RADIO *em* TELEVISIE

Studeer bij de bron!

De medewerkers van De Muiderkring n.v., het vormingscentrum voor radio en elektronica, die dagelijks de elektronica van dichtbij bestuderen en reeds gedurende 29 jaar het bekende tijdschrift RADIO bulletin verzorgen, hebben twee schriftelijke cursussen opgebouwd om u met de minste inspanning een maximum aan kennis, inzicht en rijpheid bij te brengen.

Studieduur en kosten

De cursusduur van elk der cursussen is één jaar. Indien u ingeschreven staat als abonné op het tijdschrift RADIO bulletin ontvangt u f 12,- reductie op de totaalprijs en bedraagt de maandelijke betaling voor de radio-cursus f 6,- en voor de TV-cursus f 6.50. Voor niet-abonnees bedragen de kosten per maand f 7,- resp. f 7.50

De cursussen leiden op voor het Muiderkring-diploma en pretenderen ieder met gezond verstand ongeacht zijn of haar leeftijd in één jaar zoveel kennis bij te brengen, dat hij zonder meer het hoe en waarom van radio- en TV-toestellen, versterkers en bandrecorders weet, deze apparaten zelf kan bouwen, zich een bewust oordeel kan vormen over verschillende onderdelen en schakelingen en meer diepgaande literatuur op dit gebied kan volgen.



GRATIS

Geheel zonder kosten ontvangt iedere radio- en TV-cursist een in linnen uitgevoerde verzamelband voor de 12 lesboekjes, alsmede een in kleuren uitgevoerd notitieboekje. De radio-cursisten krijgen bovendien montage draad en soldeertin voor een montage proefwerkje, het boekwerkje „Proton”, waarin een beschrijving is opgenomen van een eenvoudige doch prima grammofoonversterker, alsmede een boekwerkje over een transistorontvanger.

BON

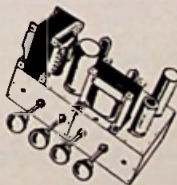
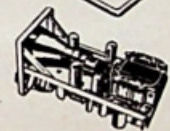
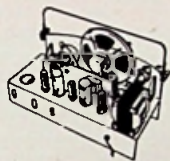
Aan De Muiderkring n.v.,
Bussum

Mijne Heren,
Stuur mij zonder enkele verplichting uw uitvoerige folder van de RADIO/TELEVISIE cursus.

Naam:

Adres:

Woonplaats:



Dpl. militairen genieten een korting van 15% op de huidige cursusprijzen

DE MUIDERKRING N.V.

VORMINGSCENTRUM VOOR RADIO EN ELEKTRONICA
Nijverheidswerf 17-19-21 - BUSSUM - Giro 83214
Telefoon (0 2959) 15600 - 12929

MK Radiomarkt

Voor deze rubriek alleen annonces onder lettert. Tarief / 1.- (België 20.- fr.) per aangeboden of gevraagd artikel, dat op de beknopte wijze moet worden aangeduid. Uitsluitend bij vooruitbetaling vóór de 10e van iedere maand. Bij beantwoording postzegel van 12 ct (250 fr.) voor doorzending brief bjsluiten. Geen verantwoordelijkheid kan worden aanvaard voor zetfouten of inhoud.

Voor België: Teksten en reacties inzenden aan: Bur. Radio Bulletin, Haneveldlaan 15, Grimbergen-Brussel.

AANGEBODEN

A 4581 Keurige Paillard Bolex 8 mm filmcam. L 8 m. orig. tas, 4 snelh., Yvar 2,8. f = 12,5 mm. uitw. b., zoekinstelb. v. tele. Afst 25 cm - ∞. Rullen v. bv. bandrec.

A 4582 Gram platen 45 t. à 35.- fr. p. st. Lijst gratis op aanv. Jongensradio deel 1, 40.- fr. Soldeerbout 75 W-200 V, 150 f. (België).

A 4583 EM34, EM4, EF41, EF95, ECC91, EF42, ECC40, AZ41 en 2 × EL83 EBC90, EM4, EF91, EF93, EF95, EBF80, EF42, ECC40, EZ40 en 2 × EL41, gear. prima bzn à / 25.- per serie.

A 4584 Grote partij radio- en TV onderd. Vraagt lijst.

A 4585 Tegen elk aann. bod Philips Hi-Fi versterker AG9013 z.g.a.n.

A 4586 2 st. 130 W terreinverst. st. met voorged. en 6 st. 10 W luidspr., in pr. staat.

A 4587 10 × 6SN7, 8 × 6AU6, 8 × 6BA6, 10 × 6AK5, 5 × 12A6 à / 2.-; 10 × 12AU7, 15 × 12AT7 à / 3.-; 10 × 12AX7 à / 3.50.

A 4588 Bandrec. Grundig TK5, versterker Hi-Fi 25 W Unitran, versterker 15 W Gelo. Luidspr., microfoons, microfoonstandaard. Zeer bill. prijzen.

A 4589 Slechts weinig gebr. Unitran Hi Fi verst., voorverst. (KMI2) met 4 ing. 2 × micr., 1 × p.u., 1 × radio en eindverst. (KP12) 12 W; 2 Phil. Lsyr. 9710 en 9750/05 in grote kasten, samen / 245.-! WW verst. (HV210 C) 10 W met micr. en p.u.-radio-ing. / 65.-.

A 4590 Spotkoopje: Lspr.comb. aanp. 800 Ω, bv. voor Ph. Hi-Fi verst., best. uit: 9710B (400 Ω) en 6 tweeters (150 Ω) van ca. / 90.- voor / 25.-, nw. Losse tweeters p. st. / 4.-, ook gesch. voor Step-by-Step radio.

A 4591 Am. TV app. 31 cm beeldbuis m. Grundig 12 kan. kiezer gesch. v. Ned., Duitsl., België-Vl. / 200.-. Moet nog goed afgeregeld worden.

A 4592 Z.g.a.n. AMROH verst.kast „Universum“ / 20.-; id. m. frontpl. Fidelio / 21.-.

A 4593 Z.g.a.n. pickup, merk Cosmogram Fonotape, 4 snelh. half jaar oud. Prijs / 35.-.

A 4594 In prima st. Sugden Connoisseur motor compl. met arm en kop Mk II (diamant) / 295.-.

A 4595 Nw. Ph. dyn. micr. type EL6020, met schak. v. / 150.- voor / 95.-.

A 4596 „Pupil“ onderd. compl. duo ongebr. (2 × 499 pF), z.g. a.n. potmeter (15 kΩ), ongebr. elektr. cond. (8 μF), ongebr. miniat. uitg.transf. 5/7000 Ω, tot. / 17.50.

A 4597 Pin-up chassis m. schaal TD 103, gl.pl. 4043, var. cond. DC203, m.f. transf., spoelblok 148. Bod boven / 20.-. Spoed.

A 4598 Comm. ontv. BC348 m. kristal, filter, omvormer, enz. in geh. orig. st. zonder buizen t.e.a.b.

A 4599 Krachtverst. 110 W input 1 V, m. kabels en 14 lspr., in houten kastjes. Hoogste bod boven / 500.-.

A 4600 Z.g.a.n. bandrec. AMROH Masterette / 185.-.

A 4601 4 W versterker m. U72 uitg. in met. kast / 50.-.

A 4602 Maxwell cursus Radiotechn. (40 lessen m. div. bouwtek.) Compl. / 10.-.

A 4603 Ongemont. KSO met 10BP4 (RCA) t.e.a.b.

A 4604 Nw. zeer preciese meetbrug met vele mogelijkheden, incl. meetsoenen. Vraagprijs / 80.-. Nadere geg. op aanv.

A 4605 Draagb. radio, 3 buizen DF91, DK92, DL92. Schema vlg. RB okt. '57. Speelt uitst. Met lsp. zond. batt. / 35.-.

A 4606 Verst. inst. best. uit 2 lspr. 10 W in koffer (Peerless en Jensen), verst. micr. en p.u.-ingang. Dubbelz. toonreg. 30 W

Unitran uitg. 4-8-15-500 Ω. Bzn. EF86, 2 × ECC81, 2 × 4654, EZ4 t.e.a.b. Bandrec. compl. m. verst. en gr. ovale lspr. in koffer, Woelke koppen, meeluistermogelijkh., 2 × 2 snelh. 19 + 10 of 9 1/4 + 6 cm, t.e.a.b.

A 4607 Weg. overcompl. z.g.a.n. „National“ zakradio (super) afm 14 × 8 × 3 cm. Bulzen DK96, DF95 en DAF96. MG. Verbruik 0.025 A, compl. met batt (45 V-1 1/4 V), kristal oortelefoon in étul. Van / 61.- v. / 36.-.

A 4608 Maxwell radiocursus v. beg. / 25.-. Maxwell TV cursus v. beg. / 20.-. Beiden in z.g.st.

A 4609 Dyn. Philips micr. EL 6030 v. / 190.-, v. halve prijs.

A 4610 Thuiswerk gevr. door radiohandelaar in het noorden des lands, zoals montagewerk, depôt, filiaal, o.i.d.

A 4611 Nw. bat.ontv. „Padvinder“, speelkl. m. batt. / 35.-. Nw. studio 6 W verst., pracht metal. kast, drukkn., 2 kan. p.u., 2 kan. micr. / 69.-; nw. studio 10 W verst. 2 × EL84, 2 × ECC82, 1 × EF86, EZ80, in metalen kast / 115.-.

A 4612 Div. onderd., micr., transf., rec. motoren en koppen enz. Nw. tegen halve winkelprijs. Vr. lijst.

A 4613 Gr. partij Amerik. bzn., die omstreeks 1937 veel gebr. werden, zoals 6D6, 75, 80, enz. Lijst en pr. op aanv. (België).

A 4614 Bandrec. Carad R62PA Professional, dubb. spoor, 19 cm/sec., 3 afzonderl. koppen v. wissen, opn. en weerg., standaardsp. en studiosp., aansl. radio, p.u. en micro, compl. m. microspoel. Zeer weinig gebr. Freq bereik 40-14.000 Hz. 10.000 frs. (België).

GEVRAAGD

V 1811 2 × 6N7 of 6BL7.

V 1812 AMROH Casino kast; nw. of gebr. doch beslist in goede staat.

V 1813 Agfa P.E. recorderband.

V 1814 2 AMROH „Callphone“ apparaten. Gebr. geen bezwaar.

ELAC

1960

Een
nieuwe serie ELAC platenspelers en wisselaars
stereo en monoraal



MIRAPHON 120 BINGO



MIRAPHON 12

- inbouw f 59,75
- op voet (Bingo 12) f 69,75
- in koffer f 79,75
- in luxe koffer f 89,75

MIRAPHON 10

- inbouw f 62,75
- op voet f 72,75

MIRAPHON 120

Stereo

- inbouw f 65,75
- op voet (Bingo 120) f 75,75
- in koffer f 85,75
- in luxe koffer f 95,75

MIRACORD 90

Stereo wisselaar

- inbouw f 119,75
- in luxe koffer f 148,75

Geschikt voor stereo en monorale weergave

De schitterende ELAC BINGO, MIRAPHON 120, hierboven afgebeeld, is één van de fraaie ELAC platenspelers en wisselaars welke het ELAC-programma 1960 uitmaken. **Prijsverlaging.** Niettegenstaande de spreekwoordelijke ELAC-kwaliteit zonder ook maar enige restrictie werd gehandhaafd, zijn alle ELAC-spelers belangrijk in prijs verlaagd.

CADEAU!

In de periode van 15 maart tot 15 mei ontvangt iedere koper van een ELAC PLATENSPELER:

- tot f 80,- een platenbon van f 3,60
- tot f 125,- een platenbon van f 6,25
- tot f 200,- een platenbon van f 10,00
- tot f 300,- een platenbon van f 15,00
- boven f 300,- platenbon van f 25,00

Uw radiohandelaar zal u gaarne inlichten



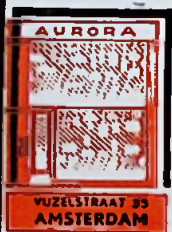
AMROH N.V.

0 2942-341 MUIDEN



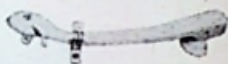
Al zo lang aan de spits!

**TEPPAZ
PLATENSPELERS
EN PICKUPS**



TEPPAZ
4-snelheden grammofoon motor voor inbouw met plateau geschikt voor 110-220 V. **f. 27.50**

TEPPAZ
4-snelheden platenspeler voor inbouw, compleet, automatische afslag, 110-220 V. **f. 44.-**



TEPPAZ
Onbreekbare nylon pickup arm met Teppaz turn-over element compleet met vergrendel-steun. **f. 14.75**

onderzetrand **f. 7.90**



TEPPAZ
4-snelheden platenspeler in luxe koffer, 110-220 V automatische afslag.



f. 59.50

TEPPAZ
4-snelheden platenspeler met versterker in luxe koffer, compleet automatische afslag 110-220 V. **f. 139.-**



Ook leverbaar met batterijvoeding „All transistor” Voeding 6 x 1½ Volt. **f. 195.-**

De Nylon-pickups van alle Teppaz platenspelers hebben een zodanige ongeëvenaarde mechanische balans, dat bij 8 gram naalddruk, al spelende, de platenspeler 45° in voor- of achterwaartse richting kan worden gekanteld, zonder dat de saffier uit de groef springt. Onze verkopers zullen het U gaarne eens demonstreren. Op al onze artikelen een jaar schriftelijke garantie.