

Elektronika wereld

met praktikum-bijlage

elvabe
en
instrument

14

OKTOBER 1963

2e JAARGANG Nr. 5

PRIJS f 1.45



Elektronika wereld

Het maandblad Elektronikawereld verschijnt
vanaf 1 september 1963 éénmaal per maand.
(dubbelnummer voor november/december)

Uitgave: Technipress - Amsterdam, Haarlem

In dit nummer:

oktober 1963

Redactie:

Postbus 1599, Amsterdam, tel. 0 20 - 80022

Administratie (abonnementen):

Postbus 189, Haarlem, tel. 0 2500 - 42991

Giro 358860, Technipress Amsterdam/Haarlem

Administratie (België):

Internationale Pers, Antwerpen,

Cogels Osylei 40, — PCR 40 36 72

Jaarabonnement f 9.50 (buitenland f 10.50)

Speciale tarieven voor collectieve- en studi-
abonnementen.

Elvabe en Instrument	515
Magneform	516
Sony Micro TV	518
Stuurdiodes	519
Nieuw decimaal telsysteem	521
Het Instrument	521
Dynamo voor supergeleiding	522
Stereo-beeldroman	524
TV-schakelingen in 1963	541
Koppie-kopie	543
Wie heeft gelijk?	549
Autoradio	550
Ongelooflijk	563

E L E K T R O N I K A - w e r e l d n i e u w s

Fleageheugen, subminiatur,	
Ultrasonische thermometer	507
Tunneldiode, Kiespijn = hoorpijn ...	509
Totale reflectie, Bionica,	
Telewatt stereo-tuner	513

P R O F E S S I O N E E L

Operational amplifier	556
Transistortester PM 6501,	
Bouwsteen-instrumenten	559
Panoramische ontvangers,	
Stabilisator met lage vervorming	561

P R A K T I K U M

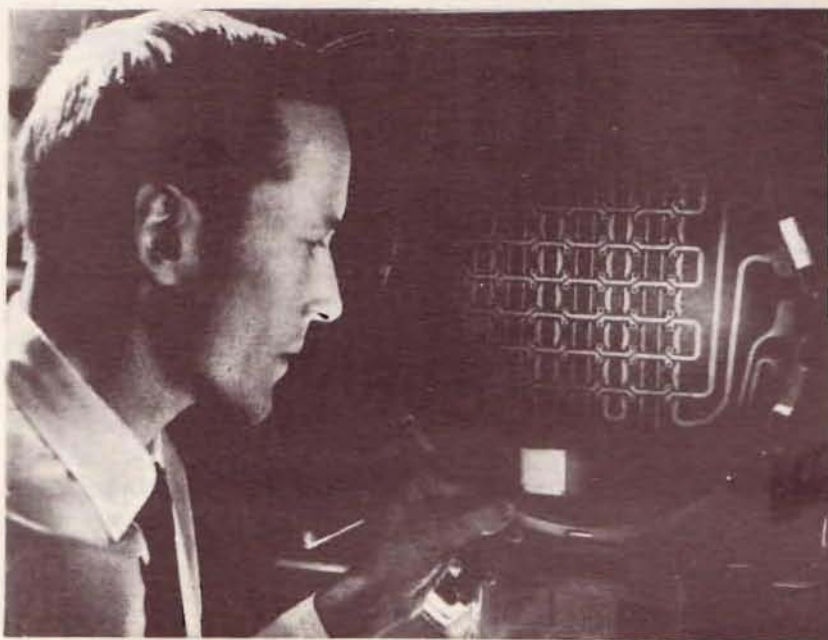
Stereo-FM-decoder	529
Filter voor bandopname	531
Bandopname voor verschillende signaalbronnen	532
10-watts hifi-versterker met transistors	534
Sneltestadapter	536
Booster voor FM	537
Opvoeren van scoop-intensiteit	539

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Een nieuw systeem voor het decimaal
registreren is door Hewlett Packard
ontwikkeld.

De foto toont de werkende neonbuis-
jes die lichtgevoelige cadmium- sul-
fidecellen beïnvloeden, (zie pag. 521)

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



ULTRASONISCHE THERMOMETER

Ultrasonische transducers hebben een eigenresonantie, b.v. 40 kHz, die sterk afhankelijk is van de temperatuur.

Het klinken of uitzetten van het trillingslichaam is door Westinghouse-ingenieurs benut voor meetdoeleinden.

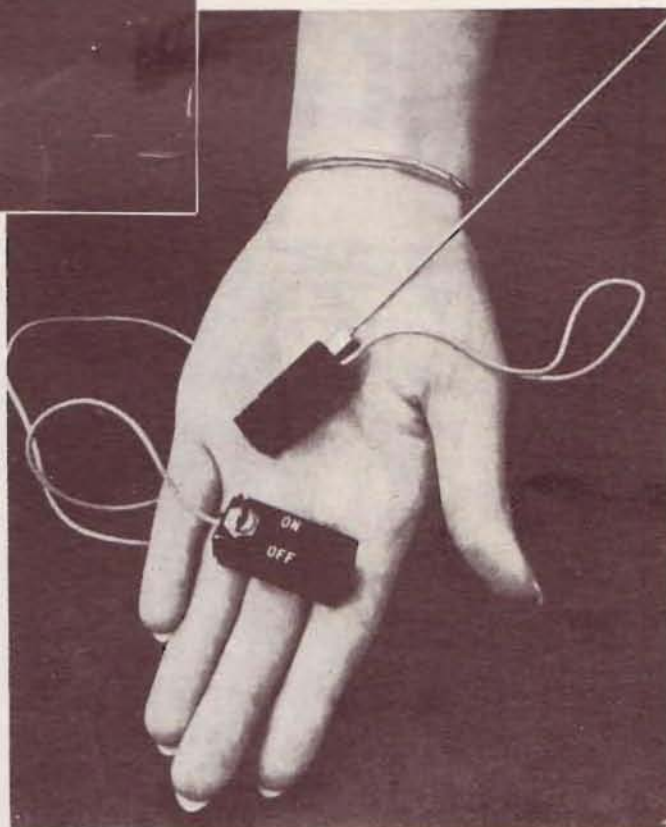
Temperaturen in de oceaan worden nu gemeten met een transducer, die bestaat uit een aluminium plaatje, dat in een transistorschakeling oscilleert.

Registratie van de frequentie-verandering levert een nauwkeurige indicatie van de bijbehorende temperatuur.

SUBMINIATUUR

Westinghouse heeft voor de demonstratie van integrated circuits een zendontvanger gebouwd, die werkt op een 6 volts batterij (rechts op de hand). De werkfrequentie ligt op 27 MHz. De „blokken”, waaruit het toestel is opgebouwd, zijn een HF-versterker, een mengoscillator, een mf-versterker en een lf-detektor met versterker.

Elk van deze blokken is volgens de dunnefilmtchniek vervaardigd, ook wel genoemd moleculaire elektronika.



FLEA-GEHEUGEN

Het geheugenplaatje, dat met de pincet wordt vastgehouden en dat op de achtergrond vergroot is weergegeven, kan 128 gegevens (informatiebits) opbergen in zijn minuscule magnetische velden.

Het gaat hier om een nieuwe RCA-ontwikkeling van een Flux-Logic-Element-Array-geheugen voor computers. Het in- en uitlezen kan geschieden met een snelheid van 100.000 bits per seconde.



nu toe zeer gunstig afsteek bij andere produkten, vooral t.o.v. die in de normale stereo-FM-ontvangers. De stereotuner kan zondere meer worden aanbevolen voor hen die kwaliteits weergave eisen, ook bij de komende NRU-uitzendingen.

Het met 10 buizen uitgeruste apparaat levert een uitgangsspanning van 1.5 volt voor versterkers aan een ingangsinpedantie van 15 k Ohm en 0.075 volt per kanaal voor bandspelers met eenzelfde ingangswaerstand. Het frequentiebereik is recht binnen 1.5 dB van 20 tot 40.000 Hz. bij een vervorming van minder dan 0.65 dB.

DUAL professionele platenspeler 1009

Met dit nieuwe apparaat richt DUAL zich bewust op het „echte” high fidelity gebied.

De technische specificaties vallen ruischoots binnen de strenge maatstaven, die aan high fidelity apparaatuur gesteld worden.

De metalen toonarm (met schok-absorptie) heeft een horizontale en verticale kogellagering.

De naalddruk is instelbaar van 0.5 tot 7 gram door middel van een grof- en fijnregeling, onafhankelijk van het gewicht van het opneem-element, dat 2 tot 16 gram bedragen kan.

De 4-snelheden zijn elk nog met pl.m. 3% na te regelen.

Het plateau weegt 3,2 kg en is uit niet magnetisch materiaal vervaardigd.

De speler is met de hand bedienbaar, terwijl ook automatische besturing van de toonarm mogelijk is. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat bij een naalddruk van 0.5 gram de automatiek nog zonder mankeren werkt.

Van het gebruik van druktoetsen is afgezien, omdat het indrukken van een toets tijdens het spelen bij een geringe naalddruk licht tot het overspringen van een groef en beschadiging van de plaat kan leiden.

Daarom zijn alle knoppen van het schuif-type, welke zeer licht bedienbaar zijn.

Als standaard-uitvoering wordt de DUAL-1009 ge-

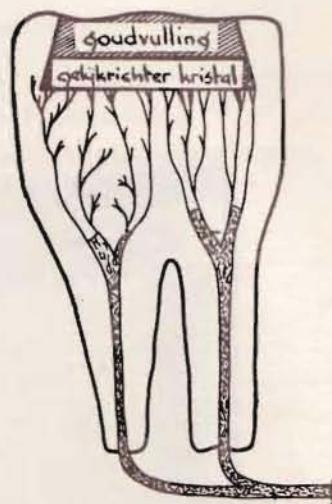
leverd met het DUAL dynamische element DM900. In de toonarm passen evenwel alle elementen met bevestiging volgens Amerikaanse norm. Om deze reden is de platenspeler dan ook zonder element leverbaar.

TUNNELDIODE VOOR TWEEDE PROGRAMMA

Een adapter door Sony ontwikkeld voor de eerder beschreven Micro-TV gebruikt een tunnel-diode en drie transistors.

Bij Sony werd door Esaki de tunneldiode geconstrueerd.

Een ruisvrije conversie wordt nu zoveel mogelijk benaderd door gebruik van dit fassinerende element. Nadere gegevens ontbreken nog.



Kiespijn = Hoorpijn

Een amerikaans octrooi wil de kies van een hardhorende gebruiken voor geluidsoverdracht,

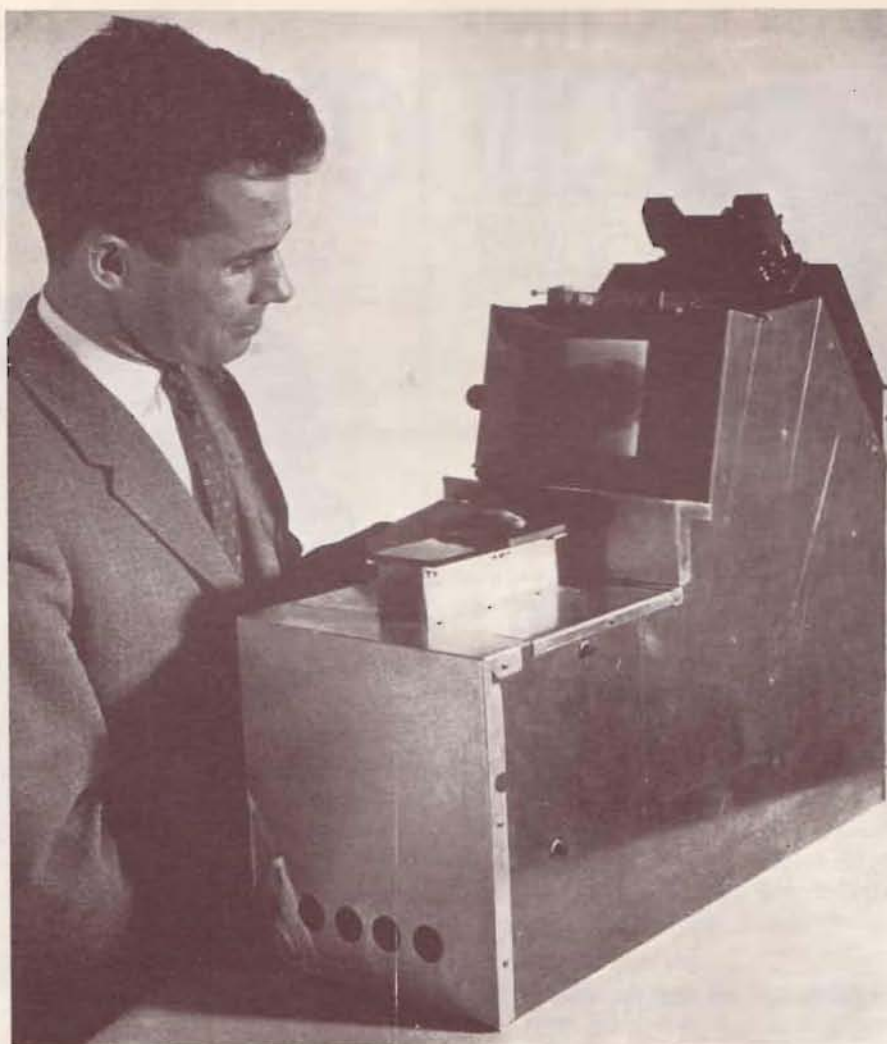
Een microzender moduleert het geluid en straalt deze gemoduleerde HF-energie op de kies.

Dit moet een nog levende kies zijn, die „gevuld” wordt met een halfgeleidend materiaal, waarover een goudvulling komt.

De halfgeleider met het goud als antenne, richt de stralingsenergie gelijk, zodat de tandzenuwen een laagfrequent spanning krijgen toegevoerd. Volgens de uitvinder moet dit resulteren in „horen”.

Wij vragen ons af hoe een monteur aan de Lopik-antenne zou reageren als hij een kies-oor zou hebben. Krijgt hij nou kies- of oorpijn?





TOTALE REFLEXIE

De totale reflexie van licht b.v. in een glazen prisma kan in meerdere of mindere mate teniet worden gedaan door een ander voorwerp dicht bij het reflecterende oppervlak te brengen.

Van dit verschijnsel (dat reeds door Newton is beschreven) heeft men met succes gebruik gemaakt voor verschillende toepassingen, zoals lichtmodulatie, koude spiegels, infrarood-spectroscopie en spectroscopie van oppervlaktoestanden.

Een nieuwe toepassing is te maken van vingerafdrukken met groot contrast (afbeelding van oppervlakreliëfs).

Een hiervoor geconstrueerd toestel wordt beschreven in Philips Technisch Tijdschrift no. 2, 1963.

BIONIKA

Enige uren voor de aardbeving in de Joegoslavische plaats Skoplje waren de dieren in de dierentuin van die stad uiterst onrustig. De onrust nam toe naarmate het moment van de ramp naderde.

Deze zintuigelijke waarneming der dieren stelt onder-

zoekers voor even grote raadsels als het oriëntatievermogen van duiven, die hun weg naar huis over duizenden kilometers terugvinden of van de paling die na geboren te zijn zijn „thuis” vindt in de Europese rivieren.

In verschillende laboratoria worden thans proeven genomen met elektronische syntheses om op deze wijze het probleem te benaderen.

TELEWATT-STEREOTUNER

Het is altijd jammer, dat testrapporten van Europese PTT-bedrijven niet voor publikatie worden vrijgegeven. Wij hebben er enkele van de firma Tempofon ter inzage gekregen, die welhaast juichend zijn gesteld ten aanzien van de FM-mono en de stereo FM-tuner van Telewatt.

Dit merk is reeds jaren bekend door haar kwaliteitsprodukten op radiogebied, maar de beide tuners zijn nieuw en direkt een schot in de roos.

De MONO-tuner heeft een gevoeligheid van 0.7 mikrovolt, evenals de STEREO-tuner.

De kanaalscheiding voor stereo is 28 dB, hetgeen tot

Elektronika wereld

OKTOBER 1963

redactie Bob W. van der Horst

ELVABE en INSTRUMENT

Vlak na elkaar worden twee andere vakbeurzen gehouden, resp in Amsterdam en Utrecht. Elders in dit blad hebben wij een plattegrond van de *elvabe* opgenomen, die een duidelijke indruk geeft wie er exposeert en door de aard van hun bedrijf ook wat ze tentoonstellen en demonstreren.

Mijlpaal zal er ongetwijfeld zijn de nieuwe Ampex videorecorder.

Zelf zullen wij het nieuwe transistor-orgel tentoonstellen. Weliswaar via een hoofdtelefoon, omdat het maken van geluid op de beurs verboden is, maar er wordt nog onderhandeld om gedurende een half uur wel te mogen demonstreren via luidsprekers. Op de *elvabe* treft men vele nieuwe gezichten aan, die aan vaak bekende merken verbonden zijn.

Meetinstrumenten en professionele halfgeleiders en onderdelen voeren de boventoon.

Merken als Hewlett-Packard, General Electric, Hitachi, Heathkit, zijn alleen al een bezoek waard. Niet dat wij daarmee de andere standhouders willen degraderen, maar het gaat hier om miljardenbedrijven, die door miljoenen firma's worden vertegenwoordigd.

De exposanten van het instrument houden rekening met bezoekers uit de vooral niet-elektronische sektor. Toch treft men hier een groot aantal elektronische bedrijven aan, die vooral instrumenten leveren voor wetenschappelijk onderzoekswerk en automatisering. Het zijn meestal apparaten voor fysisch, kernfysisch, medisch, chemisch, en spectrografisch onderzoek.

Zo zal men er naast mikroskopen en rekenmachines

ook retorten en elektronische cijferindicatoren aantreffen, pneumatische en elektronische stuur- en schakelapparatuur voor automatisering, maar ook professionele onderdelen, die nodig zijn voor de eigenontwikkeling van speciaalapparatuur of voor de service aan bestaande instrumenten.

Onder de 108 exposanten van het instrument treft men bekende namen aan, zoals Rood, Philips, Intechmij, AEG, Blessing-Etra, Meterfabriek, v. Reysen, Siemens, ITT, Unitran en Venner.

Indien deze bedrijven ook op de *firato* of de *elvabe* aanwezig zijn, zullen ze op het instrument het aksent vooral de wetenschappelijke apparatuur naar voren brengen. Ook de voorlichting zal daarop zijn afgestemd.

Aangezien wijzelf uitsluitend aan de *elvabe* deelnemen, zou het advies voor een keuze van uw bezoek mogelijk partijdig kunnen zijn.

Toch hopen wij in ieder geval op deze beurs vele van onze lezers te ontmoeten, om daardoor suggesties te ontvangen voor de toekomstige inhoud van de redactionele kolommen.

Ook zal dit de kans bieden contact te leggen met nieuwe auteurs.

U bent van harte op de stand welkom. Gratis kaarten kunnen aangevraagd worden bij de redactie van Elektronikawereld, postbus 1599, Amsterdam of telefoon 0 20 - 80022.

Uiteraard zal ook het sekretariaat van de beurs bemiddeling kunnen verlenen. Zij, die te laat zijn met hun aanvragen, kunnen zich melden aan de informatiestand van de Apollohal, die vanaf 30 september telefonisch bereikbaar is onder nummer 0 20 - 720702.

Magnetische persen

MAGNEFORM

een nieuwe techniek met vele mogelijkheden

Een geheel nieuw procede voor het in vorm persen van metalen plaat en buis is onlangs ontwikkeld door de GENERAL DYNAMICS Corp. (USA).

Het aan dit procede ten grondslag liggende principe is uitermate belangrijk en kan de basis voor een nieuwe techniek zijn.

De werking is als volgt.

Afb. 1 toont een spoel die zich in een ronde metalen buis bevindt. Om de buis heen is een koppelstuk A geplaatst, dat voorzien is van een tweetal ringvormige sleuven c en d.

Door de spoel wordt nu gedurende korte tijd een hoge stroom geleid, waardoor een bijzonder krachtig magnetisch veld wordt opgewekt. In het metaal van de buis, dat zich gedraagt als een kortgesloten secundaire transformatorwikkeling, wordt hierdoor een EMK opgewekt die op zijn beurt weer een magnetisch veld tot gevolg heeft. Het in het metaal opgewekte magnetische veld en het veld van de

spoel bezitten dezelfde polariteiten en stoten elkaar diensgevolge zeer krachtig af. De op het metaal uitgeoefende kracht is zelfs zo groot, dat de buis dan de vorm van het koppelstuk A aanneemt, waardoor een zeer hechte verbinding tussen de beide delen ontstaat (afb. 1).

Op nagenoeg dezelfde wijze kan een buis om een nippel worden geperst.

Op afb. 2 ziet men hoe dit geschiedt. De spoel is om de buis gemonteerd. Na bekrachtiging is het metaal van de buis door de afstotende kracht om de nippel geperst (afb. 2b).

Afb. 3 laat zien dat het op deze wijze ook mogelijk is vlakke platen in vorm te persen.

Het te persen metaal wordt op een platte spoel gelegd. Hierop komt een mal waarin de gewenste vorm is uitgespaard. De spoel wordt nu bekrachtigd, waardoor het materiaal in de opening van de mal wordt geperst.

De druk die op deze wijze op metaal kan worden uitgeoefend kan meer dan 35 000 kg/cm² dragen.

Hierbij is het van essentieel belang dat de veldsterkte zo hoog mogelijk is. Dit kan o.a. worden bereikt door de ruimte tussen de spoel en het metaal zo gering mogelijk te doen zijn.

Voorts wordt een energiebron gebruikt, die gedurende korte tijd zeer hoog vermogen kan afgeven. Deze energiebron bestaat uit een batterij condensatoren die na oplading tot een hoge spanning, de spoel wordt ontladen. Het zal zonder meer duidelijk zijn dat hoe hoger de energie is die in de condensatoren is opgeslagen des te sterker de magnetische kracht is die op de te persen materialen wordt uitgeoefend.

De in een condensator opgeslagen energie is gelijk aan $\frac{1}{2}CV^2$. Hierin is C de capaciteit van de condensatoren en V de spanning. Uit deze formule zou kunnen blijken, dat een verhoging van aangelegde spanning effectiever zou zijn dan het vergroten van de capaciteit. Dit is echter niet het geval. Uit proefnemingen is namelijk gebleken dat bij hetzelfde vermogen een grotere kracht op het te persen materiaal kan worden uitgeoefend door verhoging van de capaciteit en verlaging van de spanning dan door het omgekeerde.

Bovendien kan de spanning zonder meer wordt opgevoerd, aangezien dan de isolatie van de spoel zou kunnen doorslaan. De eisen welke aan de spoelen worden gesteld zijn zeer hoog. Ze moeten niet slechts de hoge spanningen stroom kunnen verwerken, maar bovendien de grote magnetische kracht geheel kunnen weerstaan. Momenteel worden proeven genomen met spoelen bestaande uit enige windingen koperdraad met plastic isolatie. Deze spoelen behoeven slechts een maal worden gebruikt, maar ze zijn aanmerkelijk goedkoper dan de zware voor

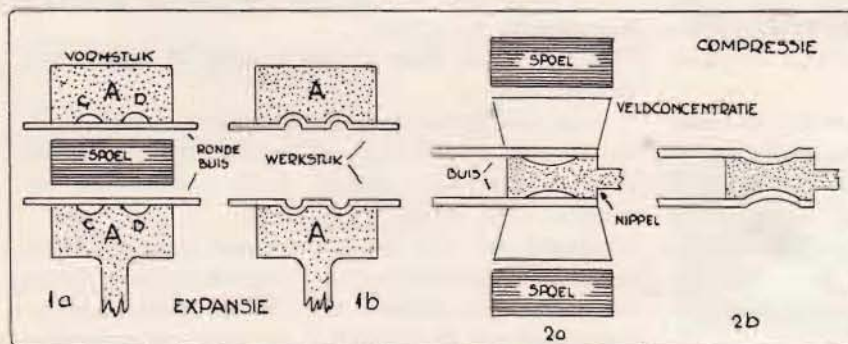


Fig. 1. Een buisvormig werkstuk, waarin een spoel is geplaatst en waaromheen een mal is gesloten, wordt door de buitenwaartse druk

van het magnetische veld gedwongen de vorm aan te nemen van de mal.

manent gebruik bestemde spoelen die enige honderden dollars per stuk kosten.

In Amerika wordt een magnetische pers, de „MAGNETRON” in de handel gebracht, die een magnetisch veld van 300 000 Gauss kan opwekken.

De fotoserie (afb. 4) laat zien hoe met de „MAGNEFORM” een kleine elektromotor wordt geassembleerd.

De bovenste foto toont de ringvormige elektromagneet en de onderdelen waaruit het motortje is samengesteld.

Nadat de onderdelen in de juiste volgorde zijn gemonteerd, worden ze in de spoel geschoven (middelste foto).

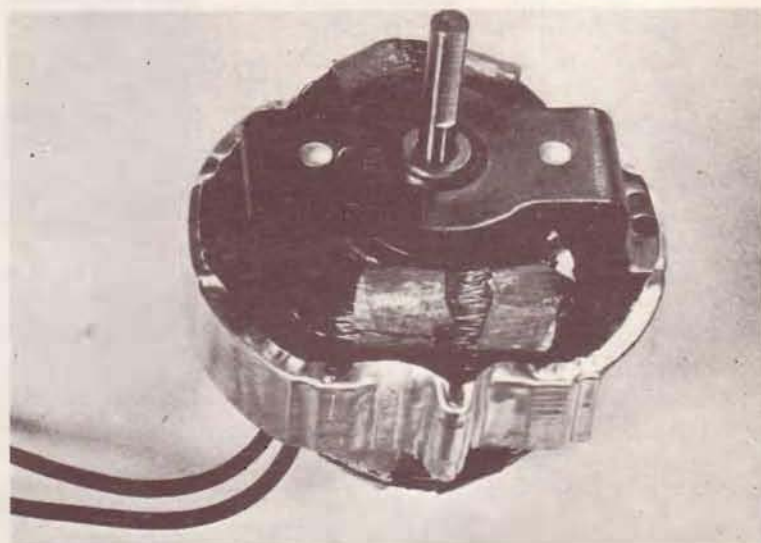
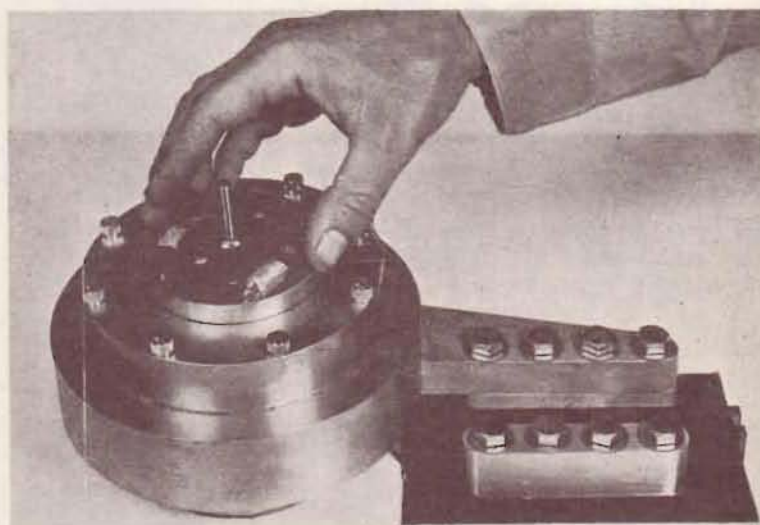
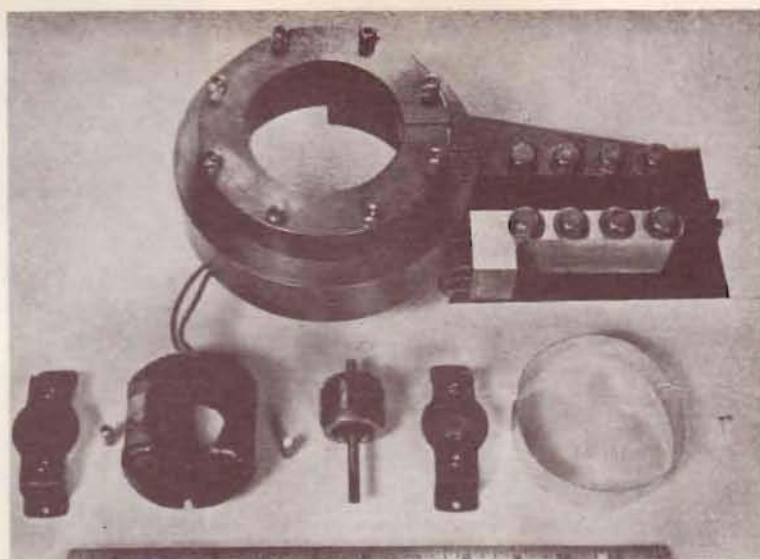
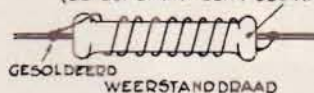
Tot slot toont de onderste foto de complete motor, nadat de batterij condensatoren door de spoel is ontladen. Duidelijk is te zien dat de aluminium ring met kracht om de onderdelen is geperst, waardoor een stevig geheel is ontstaan. Door de korte tijd gedurende welke de spoel wordt bekrachtigd, is het niet nodig de onderdelen van de motor te beschermen tegen het sterke magnetische veld.

SHUNTWEERSTAND

Een zeer goede methode om van weerstandsdraad shunts voor een Ampère-meter met vergroot meetbereik te maken, is de volgende: neem een (evt. defecte) geïsoleerde weerstand van een hoge waarde en wikkel het weerstandsdraad er netjes omheen, er op lettend, dat de naast elkaar liggende windingen elkaar niet raken.

Soldeer het begin en het einde van de weerstandsdraad aan de aansluitdraden van de weerstand, veeg wat Velpen over het geheel en de shunt kan nu eenvoudig in de bedrading worden opgenomen.

GOED GEÏSOLEERDE WEERSTAND
(DEFECT OF VAN EEN HOGE WAARDE)

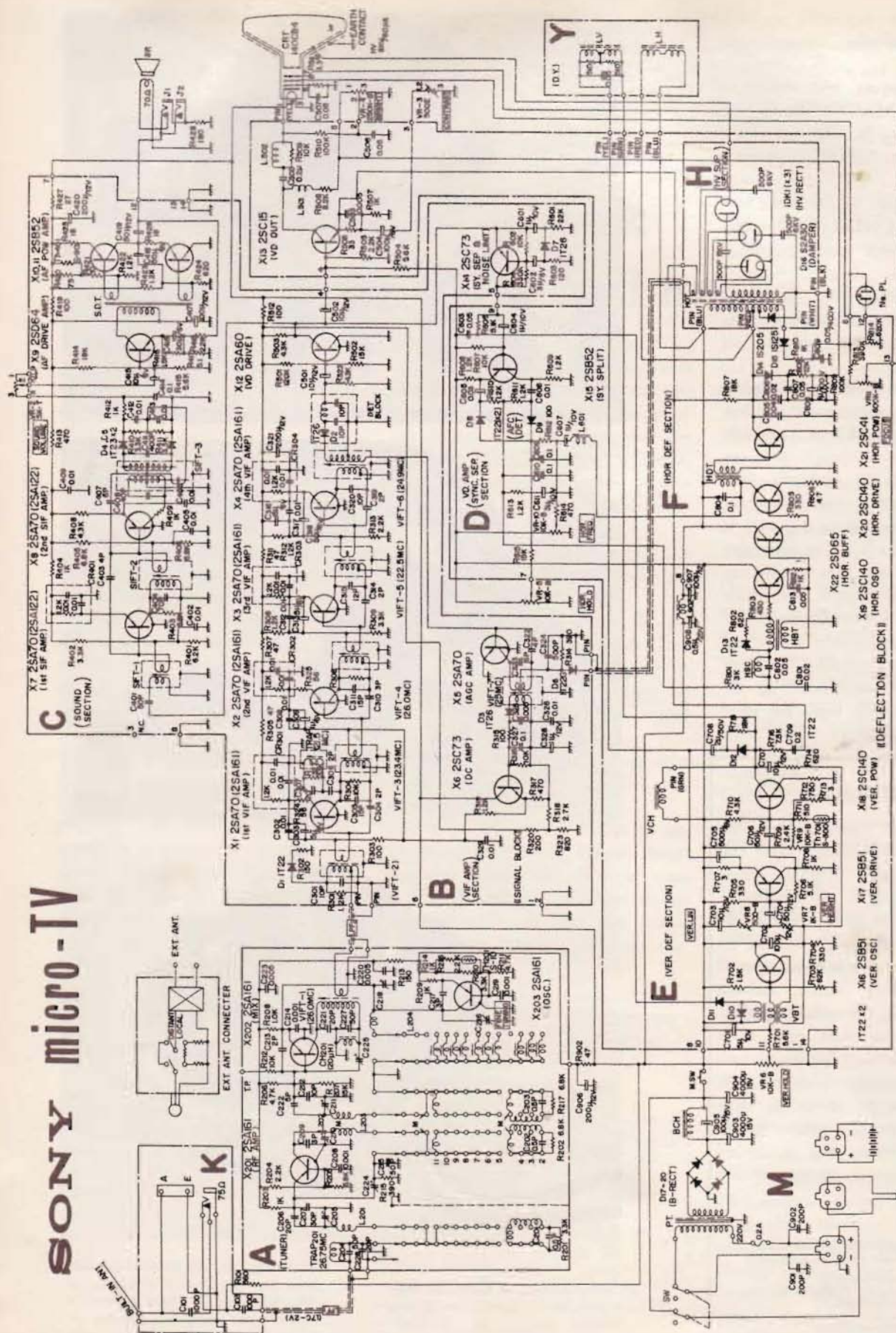


Bij de foto's van boven naar beneden:

(a) de onderdelen van een elektromotor, die losjes worden geassembleerd en in de magneform worden geplaatst. De rechte aluminiumring wordt tussen de a.s. motor en de mal gelegd. Nadat

de energie uit de condensatorbatterij door de spoel is gejaagd, zal het daardoor tewege gebrachte magnetische veld de ring om de motor persen, die nu (c) één massa is geworden, alsof hij in plastic is gegoten.

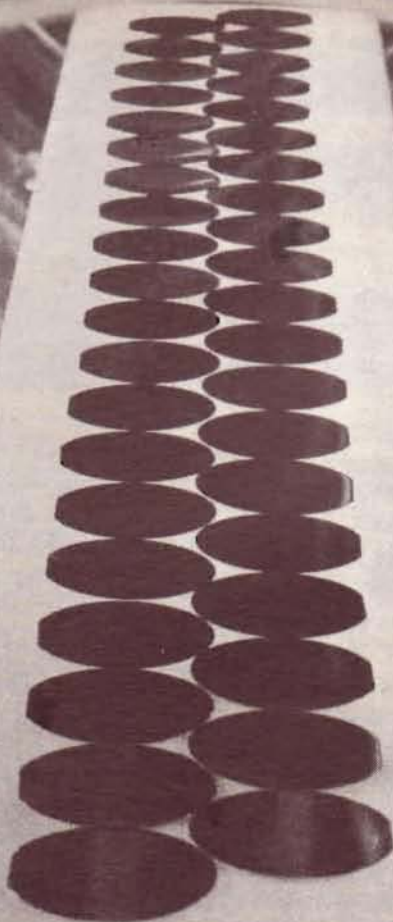
SONY micro-TV



In aansluiting op het artikel over Wij willen dit graag opnemen.
de Sony micro-TV, dat wij in het De deelschema's zoals wij die in
vorige nummer beschreven, ont- overleg met de heer van Drunen
vingen wij voor het ter perse gaan van Brandreder publiceerden bij

In het schema zijn:
A = kanaalkiezer
B = middenfrequentversterker
C = geluidsversterking en -detectie
Y = afsluiter

H = hoogspanningsunit
K = aansluitbasis voor antenne
M = voeding



STUUR- DIODES

Hoewel „controled silicon rectifiers” reeds geruime tijd op de markt zijn, lijkt het ons nuttig aan dit halfgeleidertype enige aandacht te besteden.

Door zijn gelijkenis met de thyatron wordt de RSG ook wel thyristor genoemd; een schakelaar dus Voor stromen die zelfs tot honderden ampères kunnen worden opgevoerd.

Het element bestaat uit een silicumschijf van énkristallijne structuur met pnpn-opbouw (figuur 1). De figuur 2 toont dezelfde opbouw schematisch, waarbij het duidelijk is dat er drie pn-overgangsgebieden bestaan (A, B en C).

Een gewone pn-gelijkrichter zal als de p-zijde positief is ten opzichte van de n-zijde gemakkelijk stroom doorlaten.

Is de p-zijde negatief t.o.v. de n-zijde, dan blokkeert de pn-verbinding en zal er geen stroom vloeien. Bereikt echter de spanning in deze blokkeerrichting een bepaalde waarde dan zal de stroom plotse-ling toenemen.

Bij deze spanning, die afhankelijk is van de verontreiniging in het halfgeleidermateriaal van de twee lagen, treedt een soort afbraak op van gaten en elektronen (z.g. breakdown), die vergelijkbaar is met een gasontlading.

Bezien we nu de pn-verbindingen in figuur 2, dan is het duidelijk dat A en C in de voorwaartse richting zijn geschakeld en B blokkeert. Er zal slechts een kleine reststroom kunnen vloeien, omdat A en C toch altijd van B afhankelijk zijn.

Indien nu de pn-verbinding B geleidend wordt zal de gehele constructie geleiden.

Men kan dit ook nog anders bekijken (figuur 3) door de pn-overgang A als emitter te beschouwen en B als collector. A is immers in de doorlaatricting geschakeld. De n1-laag gedraagt zich dan als basis.

Er besaat echter ook een pnp-transistor uit de bovenste drie lagen n1, p2 en n2. Figuur 3 toont dan dat deze beide transistors in een soort stroomterugkoppeling zijn

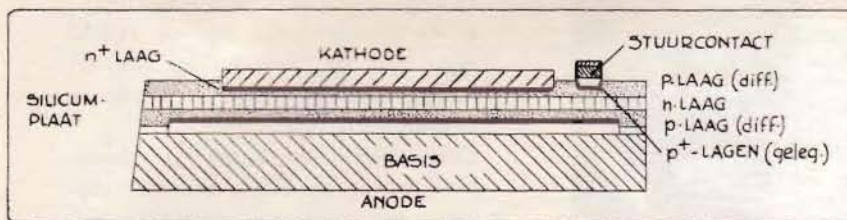


Fig. 1. Doorsnede (schematisch) van een regelbare siliciumgelijkrichter.

geschakeld, waarin de basisstroom van de pnp, terwijl de collectorstroom van de pnp-transistor weer terugvloeit naar de basis van de npn.

De basisstroom van de pnp is dus dubbelop, n.l. de stuurstroom I_s en de collectorstroom I_{c2} .

Deze dubbele basisstroom wordt

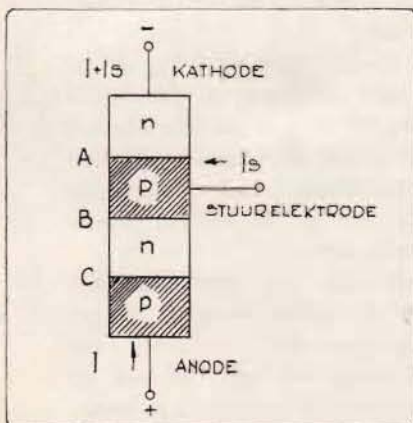


Fig. 2. De regelbare siliciumgelijkrichter bestaat uit een pnpn-verbinding waarbij A, B en C de pn-overgangen voorstellen.

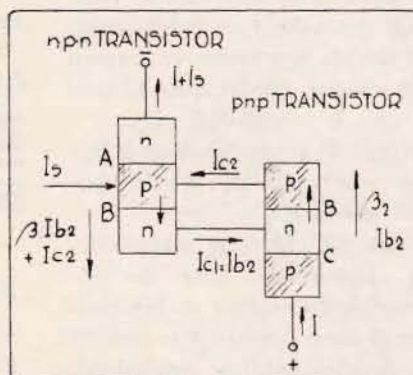


Fig. 3. Men kan de RSG als twee transistors beschouwen; de versterkingsfactor veroorzaakt als deze grotere stroom gaat lopen in de kring I_{c1} - I_{c2} . Dit lawine-effect zal de collector (pn-verbinding B) ompolen, zodat als in een normale gelijkrichter in de doorlaatrichting zal vloeien.

via de β_1 van deze „transistor” de collectorstroom I_{c2} .

Deze op zijn beurt is de basisstroom voor de pnp, die met β_2 wordt versterkt tot de collectorstroom I_{c2} .

De kring is nu compleet, want deze collectorstroom, tevens deel van de basisstroom I_{b1} is nu met $\beta_1 \cdot \beta_2$ versterkt en zal bij de volgende kringloop opnieuw worden opgevoerd.

Zolang de versterkingsfactor $\beta_1 \cdot \beta_2$ kleiner dan of gelijk aan 1 is, zal de schakeling stabiel zijn.

Is het produkt $\beta_1 \cdot \beta_2$ groter dan 1, dan zal I_{c2} steeds groter worden.

Deze toenemende basisstroom zal ook een toenemende emitterstroom vereisen, met het gevolg, dat door deze lawine de pnp-collectorstroom zal worden meegetrokken en zal onpolen. Juister gezegd, de toenemende emitterstroom veroorzaakt een toenemen van de stroom in de inwendige kring tot een waarde, bepaald door de belasting; de spanning daalt dan zover, dat de beide transistors in het verzadigingsgebied gaan werken en de collector in de doorlaatrichting wordt omgepoold.

Zodra de doorlaatstroom onder een bepaalde waarde komt, die als de houdstroom I_h wordt genoemd, zal de RSG blokkeren.

De Regelbare Silicium Gelijkrichter kent dus de toestand, waarbij $\beta_1 \cdot \beta_2$ kleiner is dan 1 en waar het element stabiel is.

Waarbij $\beta_1 \cdot \beta_2$ groter is dan 1 en een lawine-effect de omschakeling in de doorlaatrichting veroorzaakt. Het groter worden van de stroom kan worden veroorzaakt door

- Een stuurstroom I_s aan de basis van de npn-transistor, die de emitterstroom en daardoor de

versterkingsfactor β_1 vergroot. Bij een bepaalde waarde van zal de halfgeleider volledig opgeslaan, waarna deze stuurstroom geen invloed meer heeft.

De blokkeerstand kan alleen niet terugkeren door de stroomsterkte in de doorlaatrichting terug te brengen tot een waarde beneden de houdstroom I_h .

- Door de spanning aan het element te verhogen. De collectorstroom zal hierdoor stijgen, blokkeerstroom en blokkeerspanning zullen eveneens toenemen. Als de toenemende stroom een bepaalde waarde heeft bereikt, zal het omgeschakelen plaatsvinden. De spanning waarbij dit gebeurt heet de doorbreekspanning V_{bo} .

Vanzelfsprekend zal het formen van de lawine, die het omschakelen moet veroorzaken, tijd in beslag nemen.

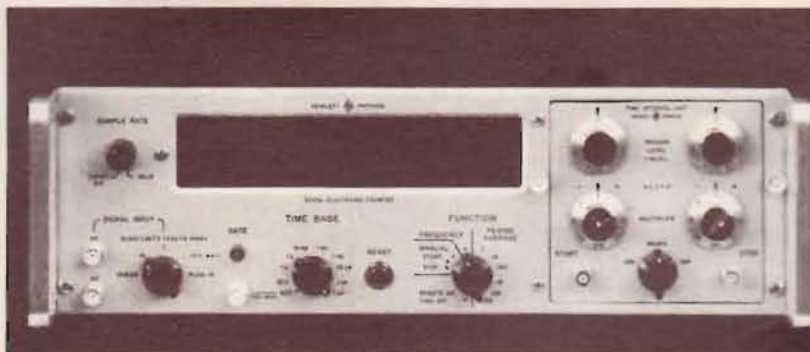
Dit geldt ook voor het uitschakelen, waarbij de concentraties van ladingdragende deeltjes moeten verdwijnen. Het gaat meestal om enkele μs . De vertraging is groter naarmate de stroomsterkte groter wordt. Het regelbare siliciumelement kan met een dikkere basis worden gevoerd dan de transistor.

Bij het regelbare siliciumelement zijn de stroomversterkingsfactoren klein. Dientengevolge kan het siliciumelement van een basis van hoogohmig materiaal worden voorzien en kan het voor hogere blokkeerspanningen gebruikt worden dan de transistor.

De blokkeerspanning is echter bij regelbare siliciumelementen kleiner dan bij de normale siliciumelementen.

HET VERVAARDIGEN VAN REGELBARE SILICIUMELEMENTEN

Voor het verkrijgen van de verschillende geleidende lagen van de siliciumschijf wordt gebruik



NIEUW DEKADISCH TELSYSTEEM

Frequentie en tijdmeting vragen een voortdurende verbetering in werking, afleesbaarheid en vooral betrouwbaarheid van elektronische tellers.

De decimale afleesbaarheid is noodzakelijk, doch daarbij worden hoge eisen gesteld aan de tijd/frequentie - betrouwbaarheid.

In moderne tellers met cijfers van enkele centimeters hoogte kiest men daarom binaire tellers, die uitmunten door grote precisie; de resulterende binaire uitkomsten worden op de bekende methode vertaald in decimale getallen.

De toepassing van halfgeleiders in dergelijke systemen heeft belangrijke voordelen, hoewel meestal 'n ingewikkelde schakeling nodig is

om de uitlees-eenheden te sturen. Sommige tellers gebruiken voor deze vertaling tien silicon transistors, tien diodes en een handvol weerstanden per cijfer.

Hewlett Packard heeft nu een geheel nieuwe methode ontwikkeld, met behoud van zeer hoge snelheden, door de toepassing van fotogeleders (lichtafhankelijke geleiders, zoals LDR-weerstanden).

HP ontwikkelde een speciaal type, dat voor licht-variaties met zeer hoge frequenties gevoelig is.

Acht neonbuisjes vormen een deel van de binaire tellers. Deze neonbuisjes belichten in een voor elk cijfer karakteristiek patroon een unit van deze fotogeleders die tot geleiding worden genoodzaakt en

de bijbehorende cijferunits inschakelen.

Extra versterking is niet nodig, terwijl ook schakelaars achterwege kunnen blijven.

Dit fotogeledersysteem maakt het tevens mogelijk de laatste informatie per cijfer vast te houden, terwijl een naastliggende cijferunit wordt bewerkt.

Door het ontbreken van voortdurende cijferveranderingen is het aflezen eenvoudiger en prettiger. De afgebeelde teller is direct afleesbaar voor frequenties tot 50 MHz en met plug-in-adaptor tot 512 MHz.

Tijdintervallen tussen 1 μ sec en 10⁹ sec. zijn meetbaar.

(EMC - Amsterdam)

Het instrument

Van 8 tot 17 oktober 1963 de Marijkehal van de Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs te Utrecht onderdak bieden aan de vijfde tentoonstelling „Het Instrument”.

Naar het zich laat aanzien zal een onverwacht groot aantal fabrikanten op de tentoonstelling vertegenwoordigd zijn.

Uit de opgaven, die tot nu toe van de 107 deelnemers zijn binnengekomen, kan worden afgeleid, dat bijna 1000 fabrikanten uit binnen- en buitenland instrumenten voor technisch en wetenschappelijk gebruik zullen inzenden.

Hoewel accent vooral ligt op algemeen wetenschappelijk gebied, zoals instrumenten voor chemische analyse, omvat het expositieprogramma apparatuur voor het meten en registreren van alle denkbeeldige chemische, technische, natuurkundige en fysiologische grootheden en verschijnselen.

Onder de natuurkundige grootheden nemen die in de elektrische en elektronische sektor een grote plaats in.

In aansluiting hierop worden instrumenten getoond voor de regeltechniek, zowel met betrekking tot industriële processen als voor de energie-huishouding. Een ruime vertegenwoordiging van — meestal optische — waarnemingsinstrumenten maakt het geheel volledig.

Verscheidende niet-commerciële inzendingen zijn in voorbereiding, o.a. een collectief informatiecentrum, waar technische en wetenschappelijke organisaties over hun doel en activiteit kunnen berichten. De Centrale organisatie T.N.O. zal wederom een speciale stand verzorgen, waar dit maal in het bijzonder aandacht zal worden gegeven aan het actuele thema „Bodem, water en lucht”.

Tijdens de tentoonstelling zullen enkele wetenschappelijke en technische verenigingen bijeenkomsten beleggen, waar bepaalde facetten van „de instrumentatie” nader onder de loupe zullen worden genomen.

EEN DYNAMO VOOR HET OPWEKKEN

VAN EEN PERSISTERENDE STROOM IN EEN SUPERGELEIDENDE KETEN

In verschillende gebieden van onderzoek is de laatste jaren grote belangstelling ontstaan voor stationaire magneetvelden van uitzonderlijke sterkte.

Zo zou men bij het onderzoek van de vaste stof gaarne het Hall-effect en diverse resonanties willen bestuderen in velden van $5-10 \text{ Wb/m}^2$ ($50\,000 - 100\,000$ gauss).

Kernfysici wensen te beschikken over sterke velden voor het richten van atoomkernen in bombardementen van deeltjes.

Bij het onderzoek op het gebied van de plasma-fysica ten slotte, dat hopelijk eens zal leiden tot een beheersing van de kernfusie-centrales, staat men voor het probleem zeer hete, hoog-geïoniseerde, gas-(plasma's) op te sluiten zonder dat ze in aanraking komen met een materiële wand.

Dit hoopt men te realiseren met z.g. „magnetische flessen”; de magneetvelden die men daarbij nodig heeft, moeten in verband met de vereiste zeer hoge temperatuur van het gas (orde van grootte 10^7 °C) zeer sterk zijn, wellicht meer dan 10 Wb/m^2 .

De eis wordt in sommige van de genoemde gevallen nog verzaamd doordat men over een sterk veld wenst te beschikken in een tamelijk

groot volume, b.v. enkele dm^3 .

Om dergelijke velden op te wekken met normaal geleidende spoelen — zonder ijzerkern uiteraard —, zijn enorme vermogens nodig en is een enorme koelcapaciteit vereist; het vermogen wordt immers vrijwel geheel omgezet in joulewarmte¹⁾.

Het gebruik van supergeleidende spoelen ter verkleining van het genoemde vermogen en ter verlichting van het koelprobleem, was tot voor kort niet mogelijk omdat de supergeleidende toestand bij de tot dan bekende materialen reeds door een vrij zwak magneetveld wordt opgeheven; een spoel van dergelijk materiaal zal dus zichzelf in de normaal geleidende toestand doen overgaan als de stroom een zekere waarde te boven gaat. Sedert de ontdekking van de z.g. harde supergeleiders is hierin verandering gekomen. Deze materialen kan men nl. wel blootstellen aan een zeer sterk veld, terwijl draden ervan zeer sterke stromen kunnen voeren²⁾.

Een moeilijkheid bij het werken met een supergeleidende spoel is het probleem van de stroomopwekking, en wel omdat zo'n spoel zich uiteraard in een kryostaat bevindt. Normaal zal de stroombron zich buiten de kryostaat bevinden

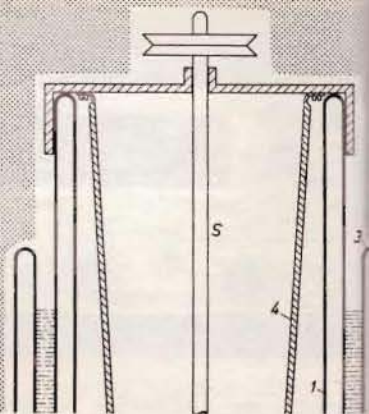


Fig. 1. Schematische voorstelling van een dynamo voor het opwekken van een persisterende stroom in een supergeleidende keten. D cirkelvormige loodplaat. W is een draad van „hard” supergeleidend materiaal op D aangesloten aan de rand (a) en het centrum (b). De midden onder geplaatste as S draagt aan een arm de staafmagneet M. De bovenste pool van M is zo dicht bij D dat het veld daar genoeg is om in de zone H de supergeleiding op te heffen. Een deel van de flux van M gaat door de zone H. Draad van S doet H met medeneming van de flux een cirkelbaan beschrijven. Hierdoor gaat in de door D en W gevormde keten een stroom lopen, zoals nader wordt verklaard. L-spoel, deel uitmakend van W.

en moet men de stroom toevoeren via niet-supergeleidende verbindingenkabels.

Dit leidt tot koeltechnische moeilijkheden.

Gebruikt men relatief dunne toekabels, dan treed daarin een storende warmte-ontwikkeling op; gebruikt men, ter vermindering hiervan, dikke kabels, dan creëert men in de warmte-isolatie van de cryostaat een ontoelaatbaar groot lek.

Het ligt dan ook voor de hand te gaan zoeken naar een mogelijkheid om de stroomopwekking binnen de krovstaat te doen geschieden.

Gebruikt men daartoe een stroombron die zelf ook supergeleidend is, dan kan de keten een zg. persisterende (blijvende) stroom vloeien. De stroombron behoeft dan dus niets anders te doen dan deze stroom op gang te brengen, en kan vervolgens buiten werking gesteld worden.

In het Philipslaboratorium te Eindhoven is onlangs met succes een experimentele versie van een dergelijke stroombron in werking ge-

SUPERGELEIDING

Elke draad, al of niet in een spoel, zal een weerstand vertonen, indien er een stroom doorheen wordt geleid. Vele metalen verliezen echter deze weerstand, zodra ze worden gekoeld tot een temperatuur, die dicht bij het absolute nulpunt ligt. Het verliezen van weerstand wil dus zeggen, dat eenmaal aangebrachte stroom eeuwig zal ronddraaien, als de twee einden van een spoel met elkaar worden verbonden. Op deze wijze werden reeds elektromagneten vervaardigd, die een zeer grote gauss vertoonden, doordat de spoelen in vloeibaar helium werden gedoopt, waardoor geen voedingsleiding voor de electromagneet nodig was.

De hier beschreven dynamo wil de stroom tot ongekende hoogte opvoeren om daarmee zeer hoge magnetische velden op te wekken, door in de magneetspoel door een stapelmethode als in de perpetuum mobile zeer hoge stromen te laten vloeien.

Het hiervoor benodigde ijsbad, of liever vloeibaar-helium-bad, dat deze uiterts lage temperaturen aan de spoel mededeelt, noemt men een kryostaat.

steld, en wel een soort dynamo die werkt volgens een nieuw principe³⁾.

Aan de hand van figuur 1 zullen we kort uiteenzetten hoe deze experimentele dynamo in hoofdlijnen is gebouwd. Daarna geven we een verklaring van de werking.

Een voornaam deel van de dynamo is de dunne ronde doorlaat D, die deel uit maakt van de supergeleidende keten waarin de persisterende stroom wordt opgewekt.

De rest van deze keten wordt gevormd door de draad W (de spoel L daarin mag men voorlopig wegdenken) die bij a aan de rand en bij b in het centrum van de plaat is vastgemaakt. De opwekking van de stroom geschiedt door de as S in beweging te brengen, zodat de staafmagneet M, van welks polen zich er een vlak onder de plaat bevindt, een cirkelbaan gaat beschrijven.

Voor de goede werking van de dynamo is vereist dat de genoemde pool zich zo dicht bij D bevindt dat het magneetveld van M in staat is de supergeleidende toestand van de plaat in de naaste omgeving van de pool op te heffen.

Verder moet een deel van de flux van M door deze normaal geleidende zone heen gaan. Het zich boven M bevindende normaal geleidende deel van D is in de figuur schematisch getekend als een gat (H). Beweegt M, dan moet dit „gat” meegaan.

De stroom die in W gaat vloeien is nu in eerste instantie evenredig met het aantal omwentelingen dat men de as S heeft laten maken. Zet men de as stil, dan behoudt de stroom de op dat ogenblik bereikte waarde.

Figuur 2 toont nog hoe de opstelling er in werkelijkheid ongeveer uitziet.

Om de werking van de opstelling te verklaren, kunnen we het beste uitgaan van de eigenschap dat het onmogelijk is verandering te brengen in de magnetische flux die door een supergeleidende ring omvat wordt.

Probeert men zulks door b.v. een magneet in de buurt te brengen, dan gaat er in de ring een zodanige stroom vloeien, dat een met de verplaatsing van de magneet corresponderende fluxverandering juist ongedaan gemaakt wordt.

(Hierbij is stilzwijgend veronder-

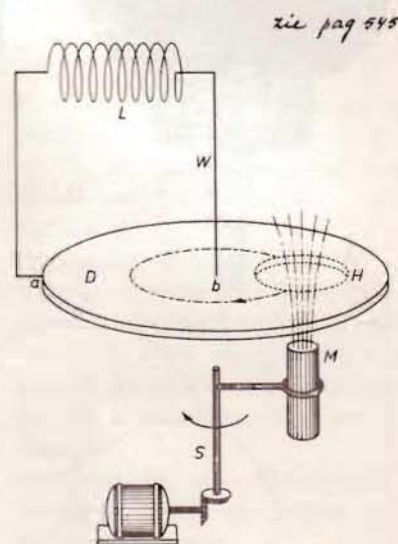


Fig. 2. Schets van de uitvoering van de nieuwe dynamo en van zijn plaatsing in een kryostaat. De letters hebben dezelfde betekenissen als in fig. 1. Verder zijn: 1 dewaart van de binnenkryostaat, 2 meniscus van het vloeibaar helium dat deze bevat, 3 dewaart van buitenkryostaat; de ruimte tussen 1 en 3 is gevuld met vloeibare stikstof, 4 aan het deksel geschroefde buisvormige stangetjes die het leger 5 en de plaat D dragen. Om de stroom in W te meten, is deze keten via de transformator 6 — L is daarvan de primaire — gekoppeld met een ballistische galvanometer. Als de stroom in W onderbroken wordt, vertoont de galvanometer een met die stroom evenredige uitslag. Het onderbreken geschiedt met behulp van het verwarmings-elementje 7 waarmee de supergeleiding van W plaatselijk kan worden opheffen.

*.) Philips' Natuurkundig Laboratorium,
Eindhoven.

1) Het grootste vermogen dat tot nu toe aan een normaal geleidende magneetspoel kon worden toegevoerd, bedraagt ca. 10 megawatt. Hiermee kan men b.v. een veld van 20 Wb/m^2 maken in een spoel met een binnendiameter van niet meer dan 4 cm.

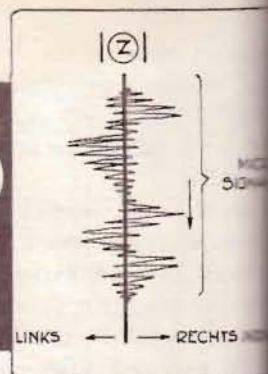
²⁾ Een overzicht vindt men o.a. in: R. H. Kropschot en V. Arp, *Superconducting magnets*, *Cryogenics* **2**, 1-15, 1961.

3) J. Volger en P. S. Admiraal, A dynamo for generating a persistent current in a superconducting circuit *Physics Letters (Amsterdam)* **2**, 257-259, 1962 (no. 5).

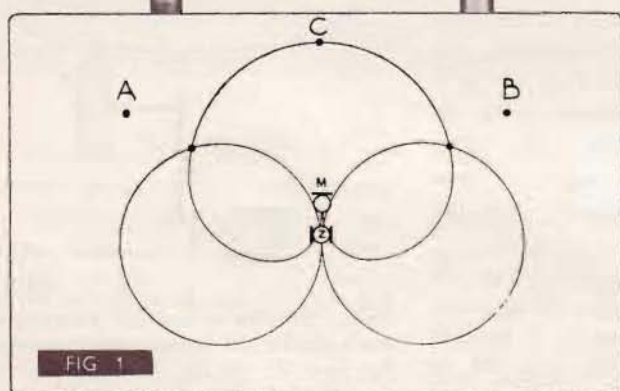


FM STEREO

beeldroman



Het kunsthofd, zoals dit vroeger werd gebruikt met daarnaast de mikrofoon naar het systeem Lauridsen, ontwikkeld door de NRU. De ingebouwde versterker is getransistoriseerd.



De mikrofoon volgens het systeem Lauridsen heeft behalve een normaal element M met voorwaartse karakteristiek (niervormig) een element Z dat 90 graden, dus dwars daaronder staat opgesteld. Het element Z heeft een achthoekige karakteristiek en is dus ongevoelig in de voorwaartse richting. Stel ons voor dat dit een bandmikrofoon is, dan zal bij een geluid, dat uit de hoek links voor komt (A) het element Z een positief signaal optekenen. Een signaal vanuit B zal op dit element een tegengestelde invloed hebben.

Voegt men daarbij het hoofdsignaal van het element M, dan geeft Z dus een informatie betreffende de richting en wel $M + Z$ is rechts en $M - Z$ links.

De zender zendt niet de beide stereokanalen $M + Z$ en $M - Z$ uit, maar de signalen van de mikrofoon M en in het andere kanaal die van de richtingsindicator Z.

M is een gewoon monofoon-registratie (a)

Het signaal van de Z-mikrofoon wordt in amplitude gemoduleerd met een hulpdraaggolf van 38 kHz

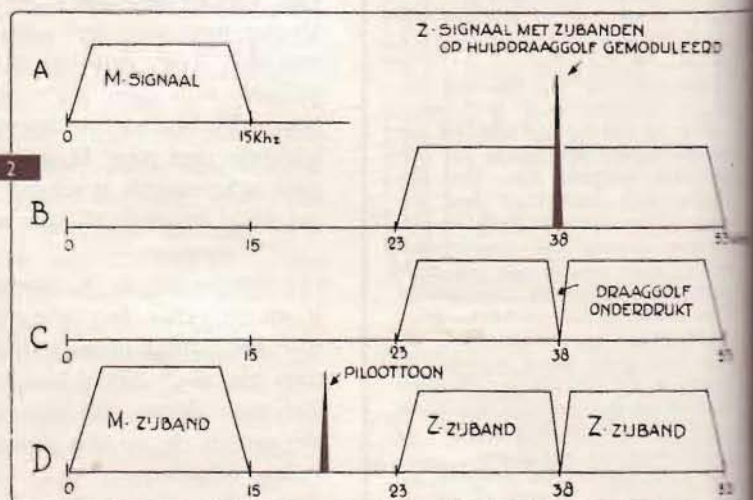
Aangezien het oorspronkelijke Z-sig-naal uitgefilterd werd voor frequenties boven 15 kHz zal de hulp-draaggolf zijbanden opwekken, die lopen van 23 tot 53 kHz.

Het draaggolfsignaal zelf wordt hierna onderdrukt, zodat alleen de zijbanden overblijven (c).

Voegt men nu de M- en Z-signalen samen, dan is er een leemte tussen 15 en 23 kHz.

Omdat later in de ontvanger de 38 kHz weer moet worden toegevoegd om demodulatie mogelijk te

FIG. 2

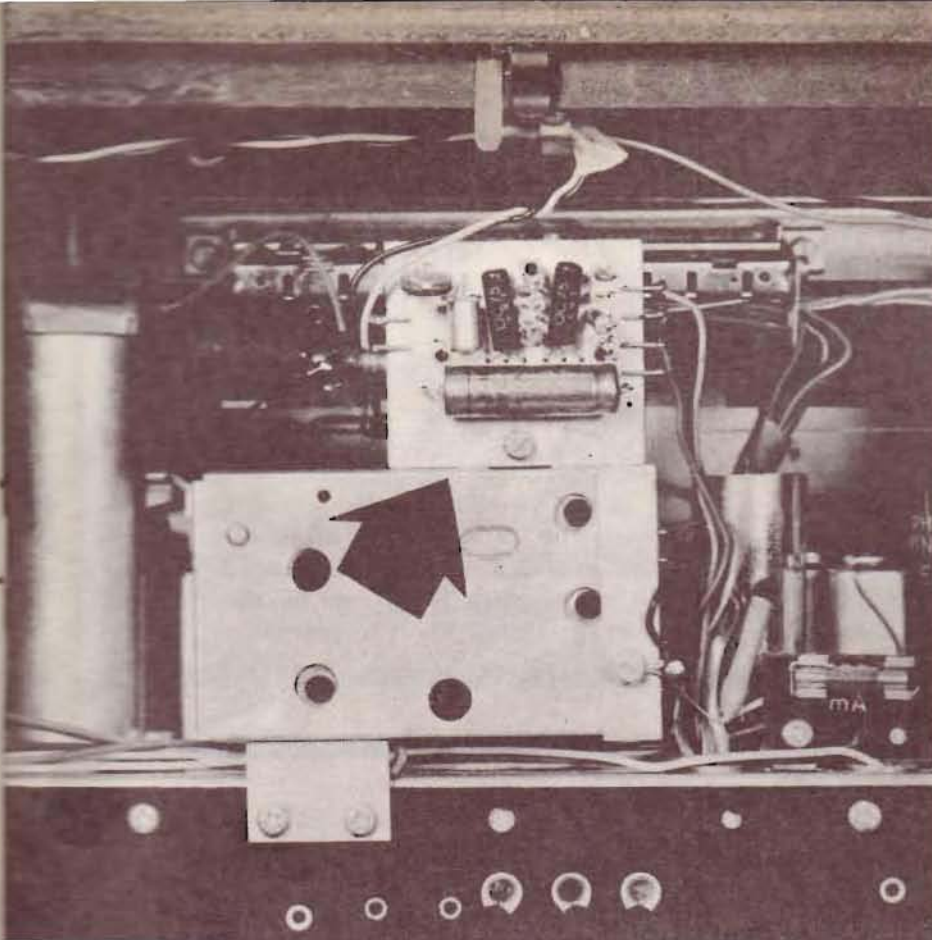


maken, heeft men besloten in deze ruimte een 19 kHz synchronisatie-sig-naal te voegen, dat piloottoon wordt genoemd (d).

Waarom wel 19 kHz en geen 38 kHz: Omdat het signaal met hogere frequentie een te grote zwaai van het FM-sig-naal veroorzaakt,

zodat dit naburige zenders zou kunnen storen.

De piloottoon heeft een grote amplitude, kan dus met een eenvoudig filter in de ontvanger worden gesteld en behoeft daarom niet te hoog in amplitude te zijn. Het veroorzaakt geen storing.



De zo belangrijke „decoder„ in de FM/stereo radio-ontvangtoestellen is in feite niet meer dan een onopvallend onderdeel van bescheiden afmetingen. De foto laat de „decoder” zien, gemonteerd in het ontvangtoestel (achterkant midden-in).

In de figuren 3a en 3b worden respectievelijk het linker (L) en rechter signaal (R) aangegeven, waarbij de amplitude van het rechter signaal nul is.

De figuren 3c en 3d geven de som van het verschil van L en R aan bij deze toestand. Zoals reeds in figuur 1 werd aangetoond, geeft de M-microfoon het som-signaal en de Z-microfoon het verschil-signaal.

Als men bij een AM-signaal de draaggolf onderdrukt, blijven alleen de zijbanden over.

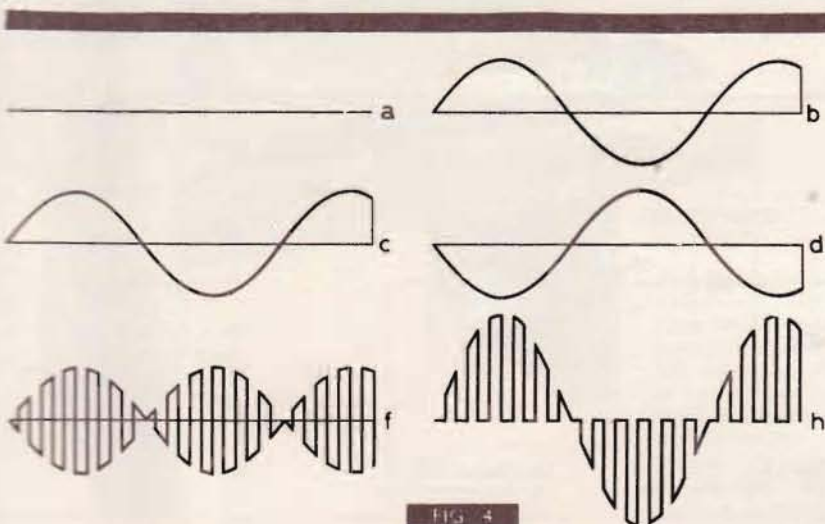
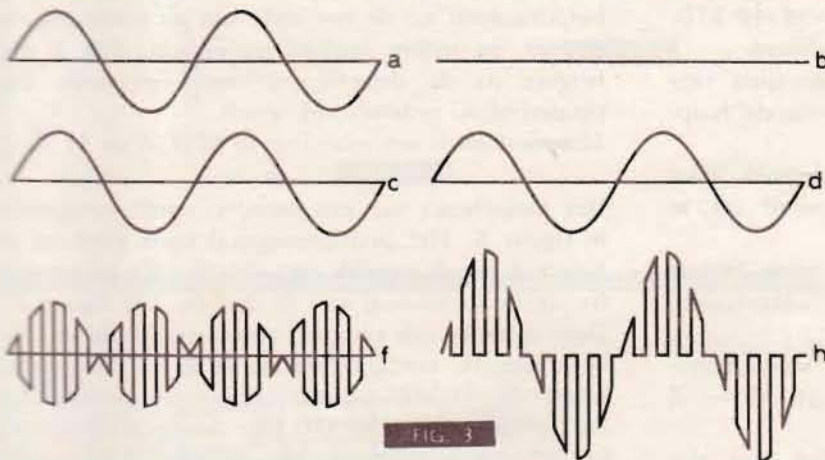
Het AM-signaal bestaat in dit geval uit de zijbanden $f + s$ en $f - s$.

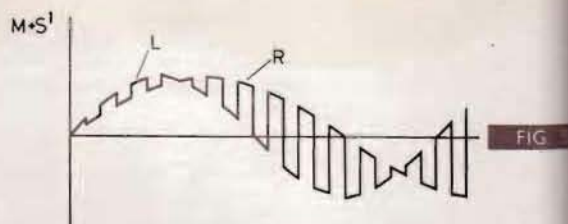
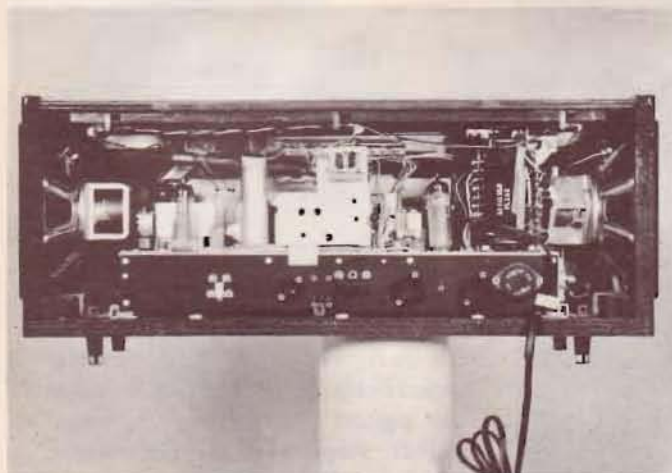
In figuur 3f is een signaal aangegeven, waarvan de onderdrukte draaggolf 38 kHz bedraagt en de zijbanden door Z' worden gevormd. Het onderdrukken van de draaggolf wordt verwezenlijkt door toepassing van een ringmodulator. Tenslotte geeft figuur 3h de som van M en Z' weer.

Ter verduidelijking zij nog opgemerkt, dat Z het signaal uit de indikatie-microfoon is (verschil $L - R$) en Z, hetzelfde signaal voorstelt, echter nu gemoduleerd op de 38 kHz draaggolf, dus de zijbanden.

De figuren 4a en 4b geven wederom de signalen L en R aan, alleen is hier de amplitude van het L signaal nul. De som en het verschil worden hierbij aangegeven in de figuren 4c en 4d. (Figuur 4d geeft hierbij het signaal $-R$ aan bij $L = \text{nul}$).

De signalen Z' en $M + Z'$ zijn afgebeeld in de figuren 4f en 4h.





Na deze beschouwing over de afzonderlijke signalen wordt nu aan beide signalen gelijktijdig een zekere amplitude gegeven. Het in figuur 5 aangegeven signaal kan op dezelfde manier worden afgeleid als de signalen uit de figuren 3h en 4h. Om links-rechtssignalen te detecteren aan de ontvangerzijde is het noodzakelijk, dat de 38 kHz-hulpdraaggolf weer aan het signaal wordt toegevoegd.

De ontvanger zal, nadat het volledige signaal de discriminator heeft gepasseerd, eerst moeten worden voorzien van selectief filter, dat afgestemd is op 19 kHz; dit selecteert en versterkt dus de piloottoon.

Een andere methode is een oscillator van 19 kHz, die door de piloottoon wordt gesynchroniseerd.

Het 19 kHz-signaal moet in beide gevallen verdubbeld worden tot 38 kHz, de ontbrekende hulpdraaggolf.

Het M-signaal kan nu worden losgemaakt door eenvoudig alles wat boven 15 kHz komt uit te filteren.

Het Z-signaal, dat nog alleen uit zijbanden bestaat, moet worden aangevuld met het 38 kHz-signaal, voordat het kan worden gedetecteerd.

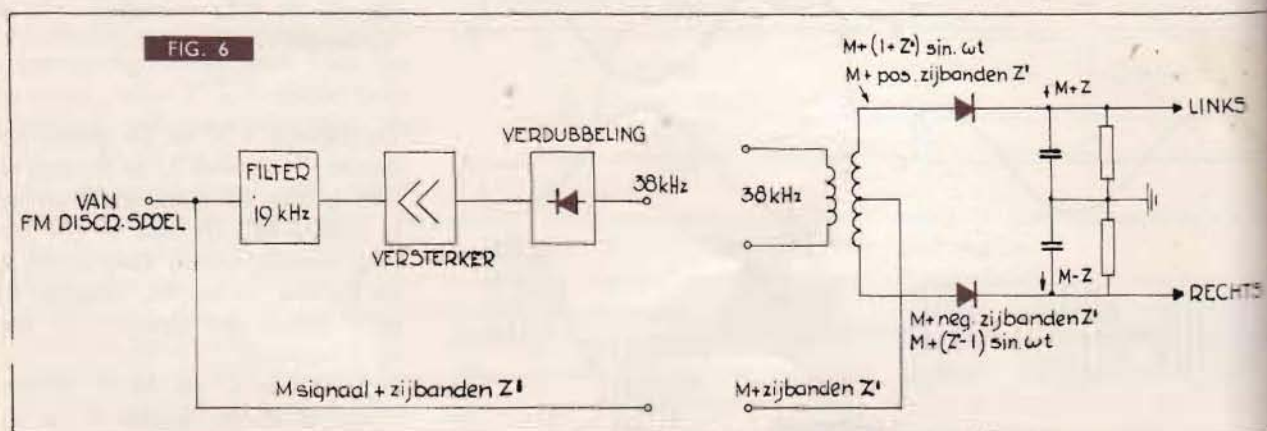
Er moet nu nog slechts een menging worden verzorgd, waarbij $M + Z$ (het linker) en $M - Z$ (het rechter kanaal) ontstaan.

Het beste kan men zich dit voorstellen door aan de primaire van een trafo het 38 kHz-hulp-signaal

te leggen en aan de middenaftakking van de secundaire wikkeling het oorspronkelijke signaal te brengen. Het FM-discriminator, dus $M + Z$ de zijbanden van het signaal. Aan beide zijden van de secundaire wikkeling zullen M optreden, maar door toevoeging van de hulpdraaggolf zal de ene zijde van de wikkeling positief, de andere negatief ten opzichte van de middenaftakking worden. Hetgeen na de detectie, die met een diode plaatsvindt, gedetecteerd wordt.

Het resultaat is een scheiding in $M + Z$ en $M - Z$.

Het blokschema van een decoder wordt voorgesteld in figuur 6. Het multiplexsignaal zoals getekend in figuur 5 wordt tegelijk met de 19 kHz piloottoon aan de decoder (zie figuur 5) toegevoerd. Door de eerste drie trappen, respectievelijk de 19 kHz versterker, de verdubbelaar en de 38 kHz versterker, wordt de 19 kHz pilootfrequentie omgevormd tot een frequentie van 38 kHz, die dan gelijktijdig met het multiplex-signaal aan de ringdetector wordt toegevoerd (figuur 6b).



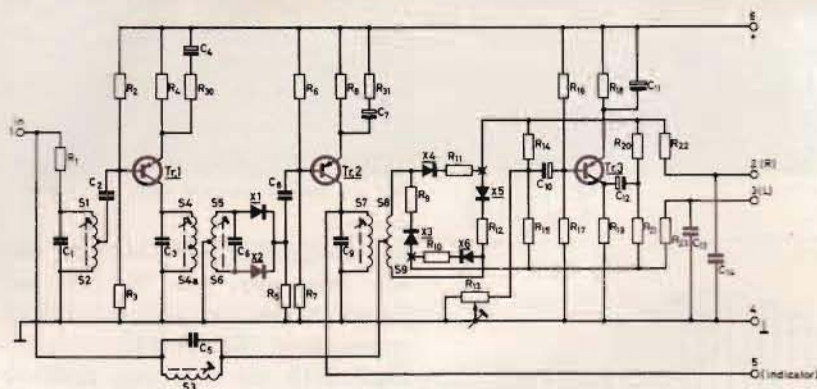


FIG. 7

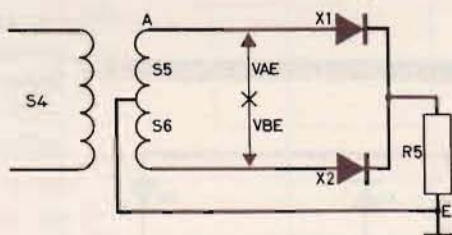


FIG. 8

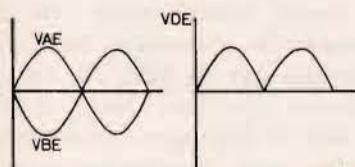


Fig. 9a

Fig. 9b

FIG. 9

Met deze gegevens in de hand is het niet moeilijk meer een decoder te ontwerpen.

Het schema uit figuur 7 (Philips), dat in alle nieuwe stereo-FM-ontvangers is opgenomen, zullen we hiervoor als handleiding gebruiken. De 19 kHz pilootfrequentie wordt via de op 19 kHz afgestemde kring S1, S2-C1 toegevoerd aan de basis van Tr1 en komt versterkt via het eveneens op 19 kHz afgestemde bandfilter S4, S4a-C3-S5, S6-C6 op de verbubbelaar die gevormd wordt door X1, X2 en R5.

In figuur 8 is de verdubbelaar nog eens getekend. In de eerste halve periode zal de diode X1 geleiden en zal VAE een positieve spanning over R5 geven; in de tweede halve periode geleidt X2 en geeft VBE een positieve spanning over R5.

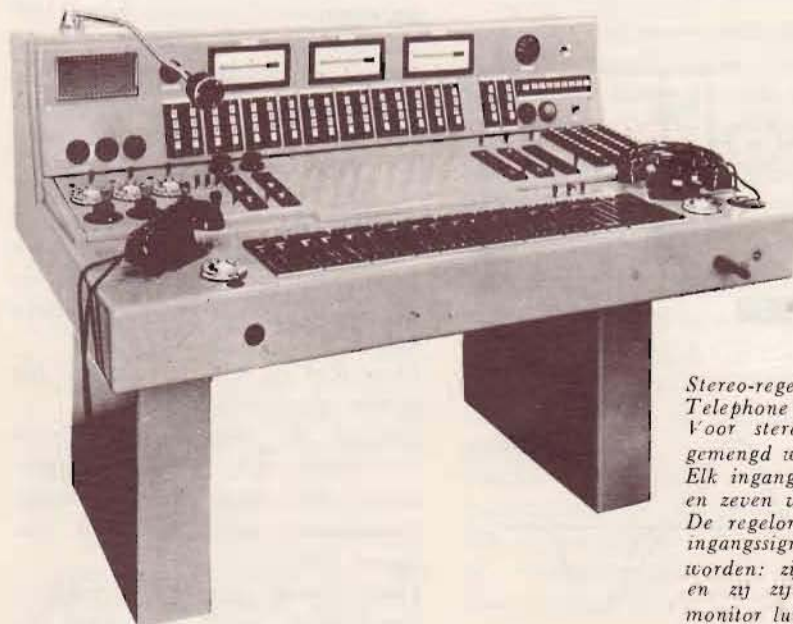
Ter verduidelijking zijn de spanningen VAE, VBE en VDE in de figuren 9b en 9c gegeven.

Het resulterende signaal VDE wordt dus in principe verkregen door dubbelfasige gelijkrichting, zoals de 100 Hz bromspanning van een normaal plaatsspanningsapparaat. De grondgolf van het signaal VDE heeft dan de dubbele frequentie van VAB en is dus 38 kHz. De spanning over R5 wordt toegevoerd aan de basis van Tr2, waarvan de collectorkring is afgestemd op 38 kHz en die deze vervolgens toevoert aan de ringdetector.

DE RINGDETECTOR

Dit netwerk, dat uit het modulatiesignaal het linker en rechter kanaal detecteert, wordt gevormd door X3-4-5-6 en R9-10-11-12.

De spanning over S7 induceert in



Stereo-regeltafel, zoals die aan het NIR in België door Bell Telephone (ITT-systeem) is geleverd.

Voor stereofonische registratie kunnen 6 ingangskanalen gemengd worden en uitgezonden over de vereiste 2 kanalen. Elk ingangskanaal heeft twee aansluitingen voor microfoon en zeven voor bandrecorder, platenspeler e.d.

De regelorganen voor het controleren en mengen van de ingangssignalen kunnen eveneens paarsgewijze gekoppeld worden: zij zijn uitgerust met contacten voor indicatoren en zij zijn voorzien van aansluitingsmogelijkheden voor monitor luidsprekers.

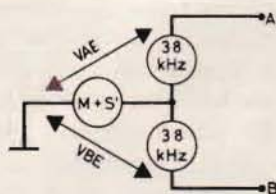


FIG. 10

S8 en S9 tegengestelde spanningen met een frequentie van 38 kHz. Deze spanningen worden opgeteld bij het M + S' signaal, dat aan de middenaftakking van S8-S9 wordt toegevoerd via het spierfilter C5-S3. Dit filter dient ter onderdrukking van een in de U.S.A. gebruikte draaggolf van 67 kHz.

Figuur 10 laat een vereenvoudiging van het spanningsschema zien, waaruit het volgende blijkt:

Beschouwen we de spanning VAE, dan is dit de som van de draaggolfspanning die van de verdubbelaar komt en het M + Z' signaal, waarbij de fazen van de toegevoerde draaggolf en die van de in de zender onderdrukte draaggolf van het M + Z' signaal overeenkomen, zodat de omhullenden weer „gescheiden” worden.

Bij de spanning VBE wordt echter de 38 kHz in tegenfase bij het M + Z' signaal opgeteld, zodat de omhullenden ten aanzien van VAE van plaats verwisselen maar in fase blijven (zie 10a en 10b).

Dit laatste is eenvoudig na te gaan door de optelling der signalen te volgen bij de uiterste amplituden van het draaggolfsignaal.

Een en ander wordt verduidelijkt in de corresponderende figuren 5, 10a en 10b, waarin de HF-draaggolf dezelfde amplitude heeft als het M + Z' signaal.

In figuur 11 is na te gaan dat de diode X6 de positieve helft van VAE geleidt en X3 de negatieve helft van VBE.

Op dezelfde wijze geleidt X4 de

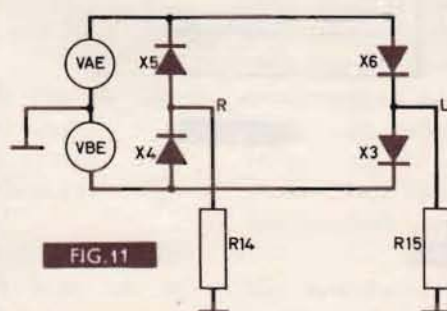
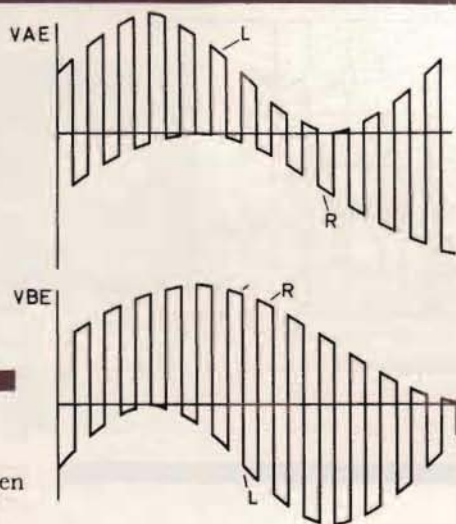


FIG. 11

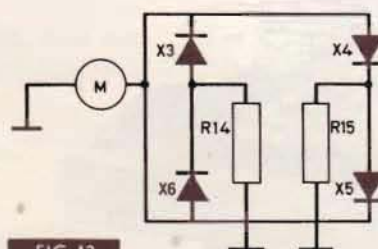
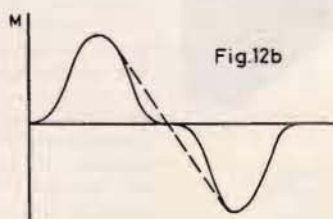


FIG. 12



positieve helft van VBE en X5 de negatieve helft van VAE (zie figuur 10a en 10b).

Resumerend zorgen de dioden en X5 er dus voor dat het signaal over R14, en X3 en dat de linker kanaal over R15 te staan.

De draaggolfspanning over S9 is een frequentie van 38 kHz. Tijdens de positieve helft een stroom sturen door X6 en R15.

Over R15 zal dan een positieve spanning ontstaan. Gelijktijdig de over S8 staande negatieve draaggolfspanning een stroom sturen door X3 en R15.

Deze stroom is tegengesteld gericht en zal over R15 een negatieve spanning opwekken.

Beide spanningen over R15 zijn gelijk doch tegengesteld gericht en heffen elkaar op.

Over de weerstand R14 ontstaat op precies dezelfde wijze ook een tegengestelde spanning met een frequentie van 38 kHz, die elkaar volkomen opheffen. Hieruit volgt dat aan de uitgangen van de detector geen draaggolfspanning aanwezig zijn.

De weerstanden R9-R10-R11 zijn om twee redenen aangebracht. In het geval van stereo-ontvangst zorgen de weerstanden ervoor dat de kring S7-C9 niet te sterk wordt gedempt.

Bij ontvangst van een monauraal signaal zou de afwezigheid van weerstanden niet-lineaire vervorming veroorzaken.

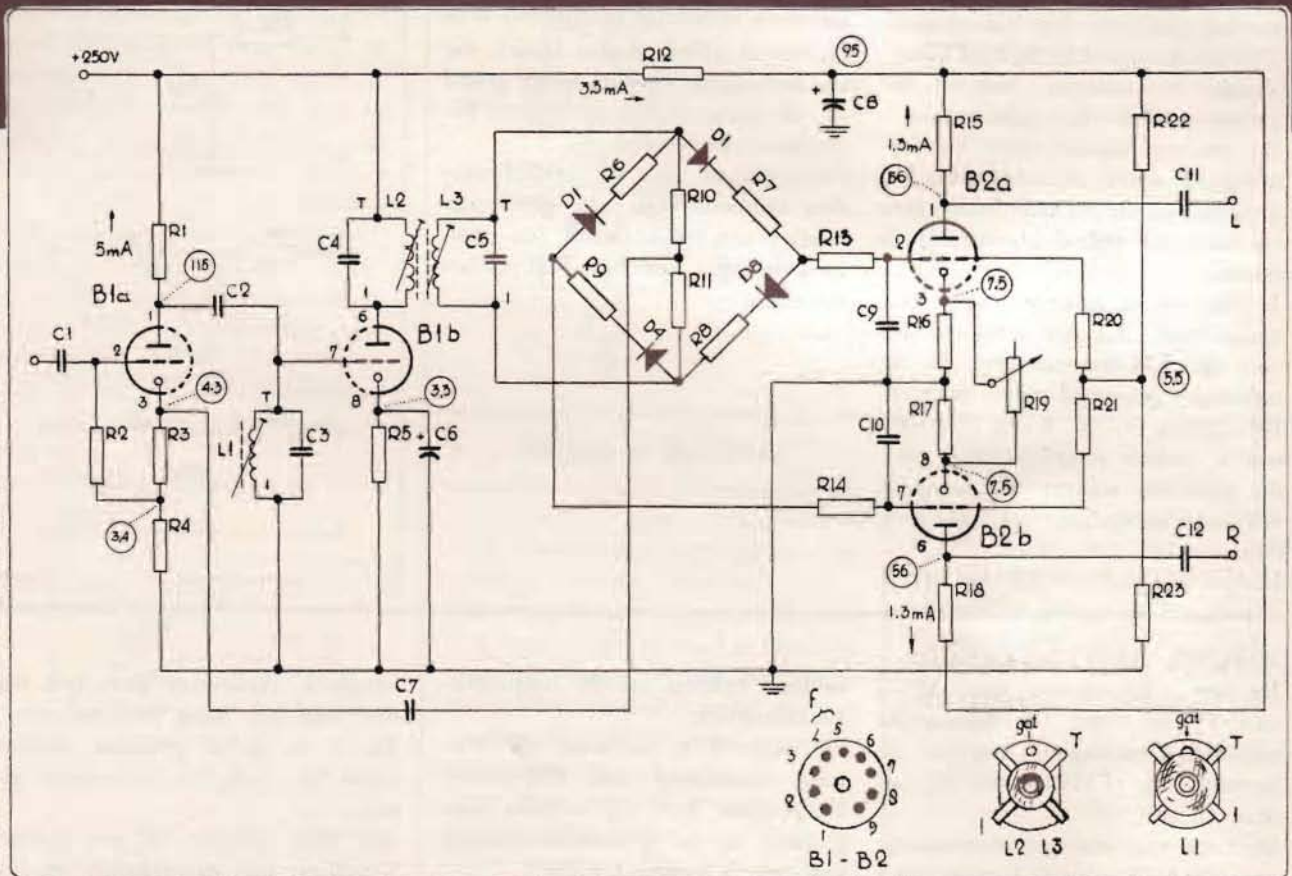
In figuur 12a is de ringdetector getekend voor ontvangst van een monauraal signaal. De positieve helften van dit signaal worden geleid door X4 en X6, en de negatieve helften via X3 en X5.

Over R14 en R15 ontstaat dus het gehele monaurale signaal.

Doordat de diode-karakteristiek niet-lineair zijn, ontstaat vervorming, die door bovengenoemde weerstanden wordt verkleind (zie figuur 12b).

Door diverse fazeverschuivingen het systeem treedt overspraak op, dat wil zeggen dat zich in het

praktikum



Als aanvulling op het artikel uit het vorige nummer, waarin een minimum-ontwerp voor een stereodecoder werd opgenomen, willen wij nog enkele woorden schrijven.

Het hiernaast opgenomen schema is van hogere kwaliteit.

Dezelfde onderdelen uit het vorige ontwerp kunnen worden gebruikt, aangevuld met enkele andere.

Gaf het eerste schema een verzwakking, dit nieuwe geeft een versterking van 2 dB, terwijl de onderdrukking beter is dan 30 dB.

De opstelling der spoelen is natuurlijk hetzelfde als die van het eerste ontwerp.

DE AFREGELING

De afregeling van de beide ontwerpen kan natuurlijk het beste met meetinstrumenten geschieden.

er zijn dan drie mogelijkheden:

men voert een ongemoduleerd multiplex meetzendersignaal (met pilottoon 19 kHz) toe aan de antennebussen van de ontvanger.

Men legt een ongemoduleerd, en gedetecteerd multiplex-signaal aan C1.

Men gebruikt het zendersignaal. Om het toestel af te regelen wordt eerst de zuigkring L4 (of L5) ingesteld op 10,7 MHz met een generator. Er wordt op minimum ingedraaid.

Hierna wordt een buisvoltmeter (wisselspanning) aangesloten over C5 en de spoelen L1, L2 en L3 op maximum afgeregeld. L1 zal dan op 19 kHz en L2 en L3 op

38 kHz liggen.

Om de overspraak uit te regelen, wordt de buisvoltmeter met de linkerkanaaluitgang verbonden en het rechter kanaal met een toon van b.v. 100 Hz gemoduleerd.

R 13 (het nieuwe schema R19) wordt op minimum output ingesteld.

In dezelfde meetopstelling worden ook L2, L3 en L1 nog bijgeregeld voor minimum output.

ZONDER MEETZENDER

kan worden afgeregeld met de buisvoltmeter aan één der beide kanalen. Als Lopik dan een meet-signaal over het rechterkanaal uitzendt (dit zal vooral in het begin vaak gebeuren) kan worden afgeregeld, zoals met de laatste meet-

opstelling is aangegeven.

Eerst R13 (resp. R19) en dan in die volgorde L2, L3 en L1.

Het behoeft geen betoog dat de buisvoltmeter op het rechterkanaal moet worden aangesloten bij een meetsignaal voor het linkerkanaal. **ZONDER INSTRUMENTEN** Zonder instrumenten kan op het gehoor worden afgeregeld.

Bij een meetsignaal voor het linkerkanaal wordt de luidspreker losgemaakt en de rechter luidspreker op maximaal geluid afgeregeld, als boven.

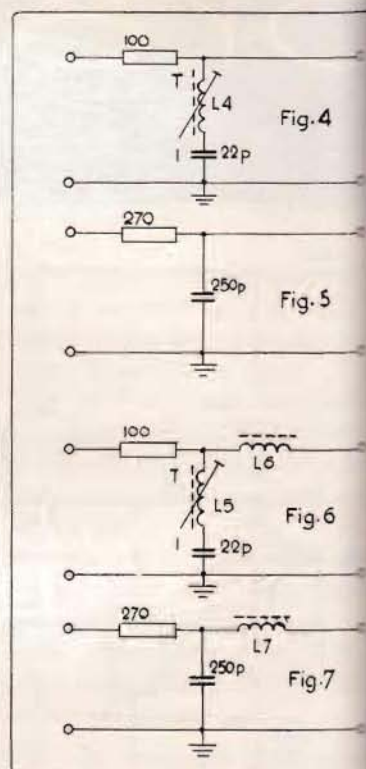
In het vorige nummer werd ook aangevoerd, dat het uitgangsfILTER van de FM-discriminator in de ontvanger gewijzigd moest worden. De figuren 4, 5, 6 en 7 geven enkele andere mogelijkheden voor die gevallen, waarin het beschreven vervangingsfilter niet zou vol-
doen.

Hierin zijn L4 en L5 de typen

A3.125.45 of 924/11 (naar keuze) en L6 en L7 = A3.803.61.

Om het geheel te completeren, drukken wij hierbij een schema af, dat is ontleend aan een artikel in de „Ingenieur“, dat gelijk met dit nummer verschijnt geschreven door Ir. Geluk (Ned. Radio Unie), die een belangrijk aandeel heeft gehad in de verwezenlijking van FM-stereo in Nederland.

De gegevens voor dit artikel werden ontleend aan de genoemde studie van Ir. Geluk en aan mededelingen uit het Philipslaboratorium.



NIEUWE AFSTEMMEENHEID

De serie bouwdozen voor Hi-Fi van Philips heeft een belangrijke uitbreiding ondergaan met een afstemeenheid (FM13) van bijzondere klasse.

Bezitters van een geluidsinstallatie van goede kwaliteit kunnen met dergelijk FM-voorzetapparaat als uitbreiding mede profiteren van het uitstekende kwaliteitsniveau van radio met frequentie-modulatie. De vormgeving van de nieuwe afstemeenheid komt overeen met die van de Philips Hi-Fi-versterkers, zodat de completering van die installatie met de nieuwe verschijning ook uiterlijk één geheel blijft. De nieuwe afstemeenheid voor zelfbouw kan overigens aangesloten worden op elke goede versterker. Het apparaat bezit verschillende verfijningen, zoals naar wens uitschakelbare ruisonderdrukking tussen de zenders en een afstemindicator met speciale lichtgeleider, waardoor het afstemmen wordt vergemakkelijkt. De uitgang is voorzien van een kathodevolger, zodat de aangesloten versterker en de leiding daarheen geen nadelige

invloed hebben op de frequentie-karakteristiek.

De eenheid is berekend op eventuele uitbreiding voor FM/stereo. Desgewenst kan hij worden aangesloten op de grammofooningang van een AM-radio-toestel.

De prijs van de bouwdoos FM13 bedraagt f 185,—, die van de bijbehorende handleiding f 3,75.

RUISFILTER

De ware hi-fi-liefhebber zal het niet in zijn hoofd halen beschadigde grammofoonplaten te gaan afspe-
len.

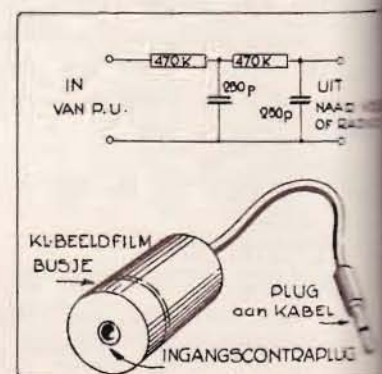
Degenen echter, die zich om hi-fi niet zoveel bekommeren, gebruiken hun dierbare platen liefst tot ze op de draad versleten zijn.

We denken hierbij o.a. aan de gezinnen, waar de discotheek gemeenschappelijk bezit van de kinderen is en waar een krasje meer of minder geen bezwaar is.

Om het weergegeven geluid van de afgemartelde platen toch nog enigszins dragelijk te maken, kan een effectief ruisfilter goede diensten

bewijzen. Weliswaar gaat ook deel van het hoog verloren, dat is in zulke gevallen minder hinderlijk dan het irriterende ruis.

Het filter bestaat uit een RC-filter, dat gemakkelijk in aluminium kleinbeeld-film kan worden ondergebracht en aan de ene zijde is voorzien van een contraplug voor aansluiting op de kristal pickup en aan de andere zijde van een kort, afschermd snoetje met plug voor aansluiting op de versterker of radio.



RECORDER TOONREGELING

Soms is het nuttig het geluid dat met de bandrecorder wordt opgenomen, wat te betoonregelen. Bij verreweg de meeste recorders is dat niet mogelijk: de eventueel aanwezige toonregeling functioneert slechts bij weergave, hetgeen in de gevallen meer dan voldoende is. Voor diegenen echter, die met de weergave toonregeling alléén niet tevreden zijn en die er van houden zoveel mogelijk uit hun bandrecorder te halen, is het hierbij weergegeven schakelingetje zeer nuttig. Het wordt eenvoudig tussen pick-up (of radio) en recordingang geschakeld.

Maak vooraf wel een proefopname, zodat u weet wát er op de band komt.

Teveel hoog of laag is vaak erger dan te weinig!

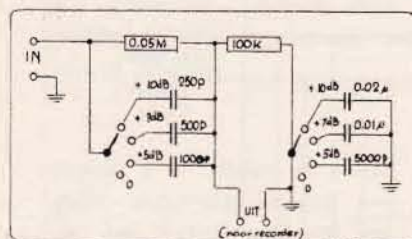


Fig. 1. Twee 4-stappenschakelaars, wat condensatoren plus weerstanden, een entree, 'n paar banaanstekers en 'n sigarendoosje, dat zijn alle benodigheden voor een effectieve recordertoonregeling.

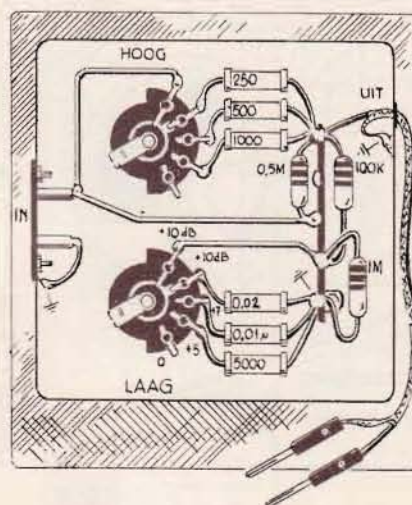
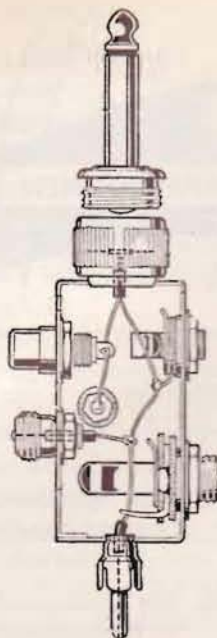


Fig. 2. Dat een smaakvol instrument van de sigarendoos gemaakt kan worden, toont deze tekening.



PLUG-ADAPTER

Allerlei soorten pluggen zijn op de markt. Microfoonpluggen, grammofoonpluggen, banaanstekers, noem maar op.

En al die pluggen en stekkers passen slechts in bepaalde contrapluggen en entrees. Dat dit soms meer dan lastig is, heeft menigeen al ondervonden. Een plug-adapter, die voorzien is van een flink assortiment pluggen en contrapluggen is in deze dé uitkomst!

maak van aluminium een klein doosje, schroef de verschillende pluggen (en contrapluggen) er rondom tegenaan en verbind ze inwendig met elkaar door: Klaar is de plug-adapter! Hij kan nu zonder meer tussen twee niet passende aansluitingen worden tussengeschakeld.

2 x ENKEL = BALANS

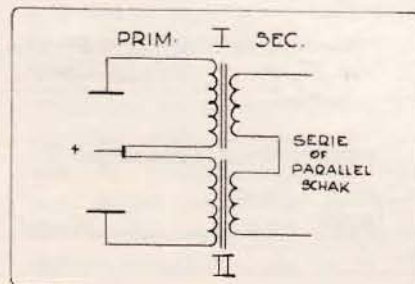
Inplaats van één balansuitgangstransformator kunnen met succes twee enkelvoudige uitgangstransformatoren worden toegepast.

De primaires van deze trafo's worden eenvoudigweg in serie met elkaar verbonden, terwijl de secundaires óf in serie óf parallel kunnen worden geschakeld, alnaar de gunstigste aanpassing.

Niet alleen de aanpassing, ook de juiste wikkelrichting moet in de gaten worden gehouden.

Deze moet van beide trafo's namelijk de zelfde zijn. Dit is gemakkelijk te achterhalen door de trafo's willekeurig aan te sluiten en eerst de primaire, vervolgens de secundaire verbindingsdraden van één van beide trafo's te verwisselen. Men hoort dan al gauw welke richting het beste is.

Deze schakelwijze is uiteraard ook voor balansingangsschakelingen. trouwens, voor alle schakelingen waarbij een trafo' met middenaftakking is vereist, te gebruiken.



WATTMETER

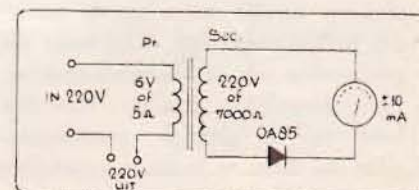
Van slechts zeer weinig onderdelen is een uiterst doeltreffende wisselstroom-wattmeter te maken, een meter dus, die geen spannings- of stroomwaarden aangeeft, doch het product daarvan: het vermogen van het aangesloten verbruiksapparaat.

Het principe is simpel: in serie met de leiding van het verbruiksapparaat wordt de secundaire van een gloeistroom- of uitgangstransformator opgenomen.

Een over de secundaire geschakelde mA-meter wijst dan, na gelijkrichting, een waarde aan, die afhankelijk is van de door het verbruiksapparaat opgenomen vermogen.

Om het instrument te ijken hoeft men niets anders te doen dan ver wattages aan te sluiten en de verschillende gloeilampen van diverse vonden waarden op de meterschaal aan te geven.

Uiteraard kan er binnen wijde grenzen met trafo- en meterwaarden geexperimenteerd worden!



BANDOPNAME VAN

VERSCHILLENDE SIGNAALBRONNEN

Ondanks de uitstekende kwaliteit van de meeste tegenwoordige band-recorders komen bij velen toch niet altijd goede opnamen uit de bus. Ligt dit aan een verkeerde opname-techniek?

Soms wel, maar vaak ook schuilt de fout in een onjuiste aanpassing tussen signaalbron en bandrecorder. Hoe de verschillende signaalbronnen het beste kunnen worden aangesloten, maken wij hier duidelijk.

MICROFOON

Zowel kristal- als dynamische microfoon hebben een spanningsafgifte van ± 2 mV. De kristalmicrofoon heeft een impedantie van 1 M Ω , terwijl de hoogohmige dynamische microfoon een impedantie van 15 Ω à 20 k Ω bezit.

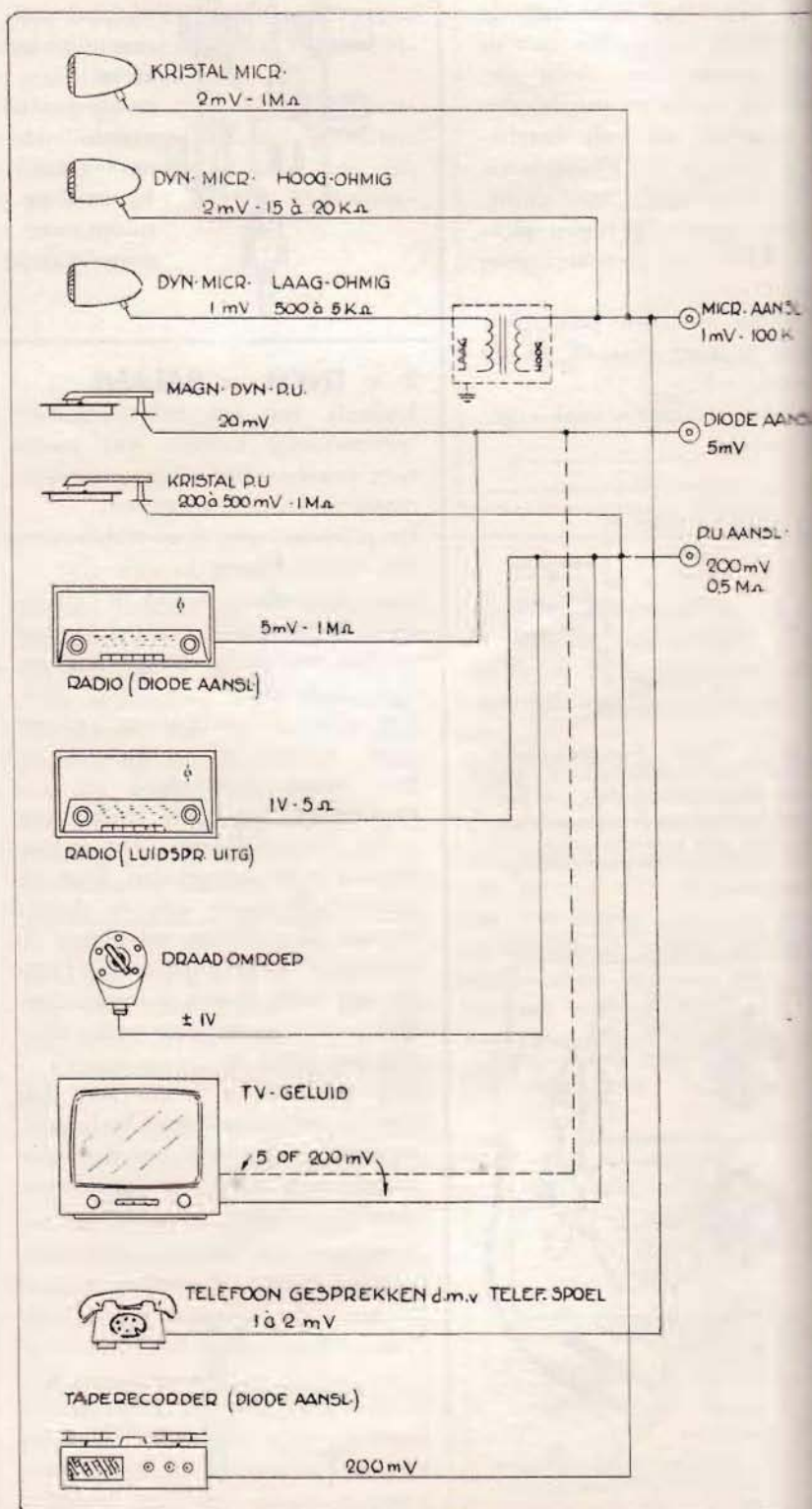
De laagohmige dynamische microfoon, die meer bij transistorband-recorders wordt gebruikt, heeft een impedantie van 500 Ω à 100 Ω .

Beide *hoogohmige* typen kunnen zonder meer op de microfooningang van de recorder worden aangesloten. Deze heeft namelijk een ingangsevoeligheid van ± 1 mV en een ingangsweerstand van 100 k Ω of hoger.

De *laagohmige* microfoon moet eveneens op de microfooningang worden aangesloten doch echter met tussenschakeling van een volledig afgeschermd aanpassings-transformator.

MAGNETO DYNAMISCHE PICK-UP

Het is niet aan te bevelen, maar zouden we een magneto-dynamische pick-up zonder meer op de recorder willen aansluiten, dan moet dit geschieden via de diodeaansluiting. Een dergelijke pick-up namelijk heeft een te geringe spanningsafgifte om hem te kunnen aansluiten



op de grammofooningang. Beter evenwel is het een extra voorversterker toe te passen die voorzien is van een frequentiekaracteristiek-correctie. Uiteraard moet in dat geval wel gebruik worden gemaakt van de grammofoonaansluiting.

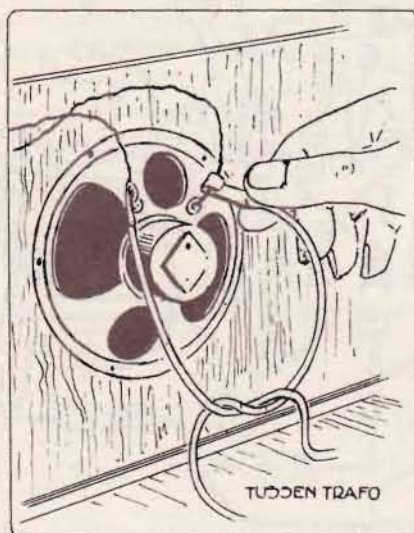
KRISTALPICK-UP

De kristalpick-up kan zonder meer met de grammofoonaansluiting van de recorder worden verbonden.

Indien men in het bezit is van een modern radiotoestel met diode-aansluiting, dan hoeft men de pick-up, die meestal op de radio staat aangesloten, niet los te nemen en apart op de recorder aan te sluiten.

In de radio is, via een spanningsdelertje, de pick-up-ingang doorverbonden met de diode-uitgang. Verbinden we deze diode-uitgang met de diode-ingang van de recorder, dan kunnen we zowel radio als grammofoonmuziek over hetzelfde kabeltje opnemen, zonder om te pluggen.

Figuur 1 — Indien de radio geen luidspreker-uitgang bezit, kan het signaal ook via een paar klemmetjes direct van de luidspreker worden afgenomen.



RADIO

Kwalitatief de beste opnamen krijgt men door, indien aanwezig, de diode-uitgang van de radio te verbind-

den met de diode-ingang van de recorder.

Aangezien deze aansluitingen meerpolig zijn uitgevoerd, is het mogelijk om de opgenomen muziek weer te geven zonder eerst draden te verwisselen: de radio kan zonder meer op „grammofoon” worden geschakeld.

Tijdens de opname kan de radio meespelen zonder dat de stand van sterkte- en toonregelaars van invloed is op het op te nemen signaal. Een andere methode is de luidspreker-uitgang te verbinden met de pick-up-ingang van de recorder.

Weliswaar is er een misaanpassing van 5Ω op $0,5 M\Omega$, maar het hierdoor ontstane verlies wordt weer opgevangen door de grote signaalsterkte van ± 1 volt.

Indien de radio een 800Ω -uitgang heeft, kan deze *niet* zomaar op de pick-up-aansluiting van de recorder worden aangesloten: sterke oversturing zou het gevolg zijn. Een extra aanpassingstrafo is dan vereist. Het is duidelijk, dat volgens deze methode de geluidskwaliteit vooruit gaat! Een dergelijke aansluiting is dan ook alleen aan te bevelen, indien het op te nemen signaal nog eens extra betoonregeld moet worden, of omdat de radio geen diode-aansluiting heeft. Maar voor een handige radioman is het een klein kunstje zo'n diode-aansluiting op zijn toestel aan te brengen! (figuur 2).

Let er wel op, dat bij aansluiting van de luidspreker-uitgang op de recorder voor een zo goed mogelijke opname bij opname zo veel mogelijk hoog moet worden opgenomen en bij weergave juist extra laag en hoog naar wens moet worden gegeven.

DRAADOMROEP

De draadomroep kan eenvoudigweg met de pick-up-aansluiting van de recorder worden verbonden.

T.V.-GELUID

Aangezien het chassis van een TV-apparaat onder netspanning staat, kan de luidsprekeruitgang zeker niet zonder meer met de recorder worden verbonden. Een tussentransformatortje, die in de TV-

kast moet worden ondergebracht, is vereist. Deze transformator is in twee uitvoeringen verkrijgbaar: met een uitgangsspanning van 5 of van 200 mV, en moet dus óf met de diode-aansluiting of met de pick-up-aansluiting van de recorder worden verbonden.

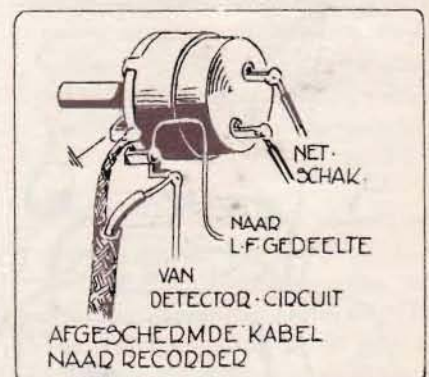
TELEFOONSPOEL

Het signaal, door een tegen een telefoon bevestigde telefoonspoel afgegeven, is ongeveer even sterk als dat van de hoogohmige microfoon. De microfooningang is hier dus de aangewezen aansluiting.

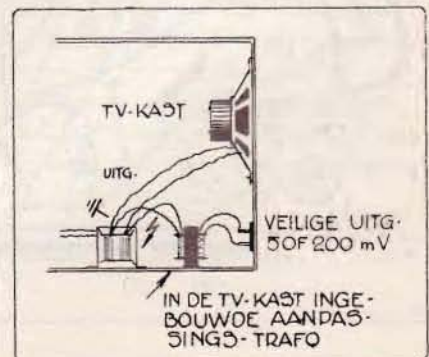
BANDRECORDER

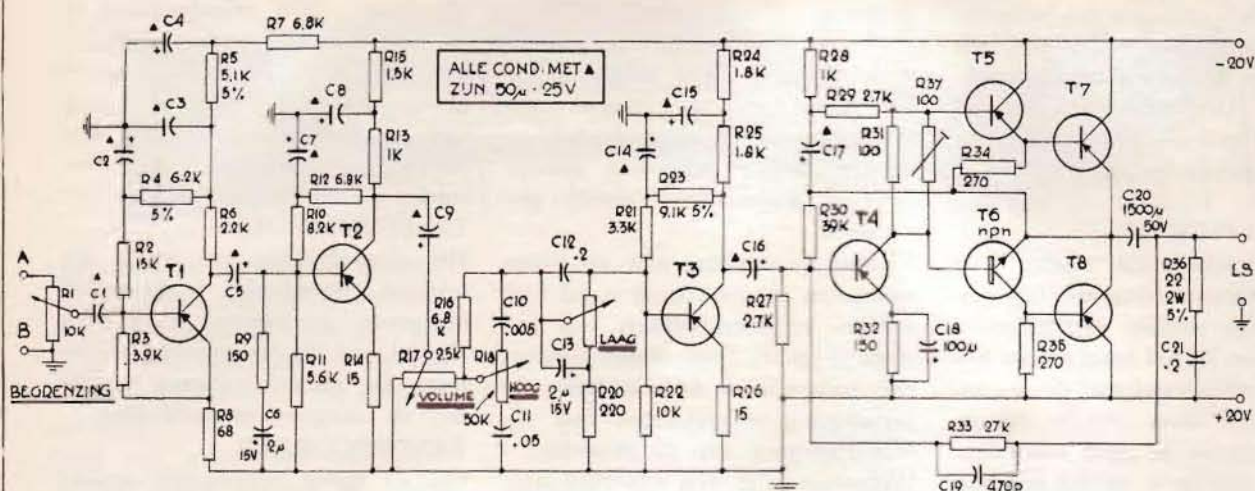
Op de meest eenvoudige manier is het signaal van een tweede bandrecorder op te nemen door van deze recorder de diode-aansluiting te verbinden met de pick-up-aansluiting van de opneem-recorder. Spanningsafgifte en ingangsgevoeligheid zijn dan precies aan elkaar gelijk.

Figuur 2 — Een diode-aansluiting is gemakkelijk te maken: soldeer een extra (afgeschermd) kabeltje aan de bovenste aftakking van de radio-sterkteregelaar.



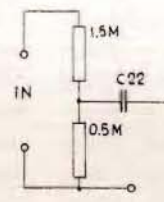
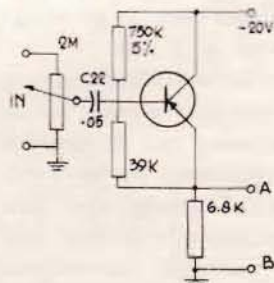
Figuur 3 — Aansluiting tussentransformator in TV-kast.



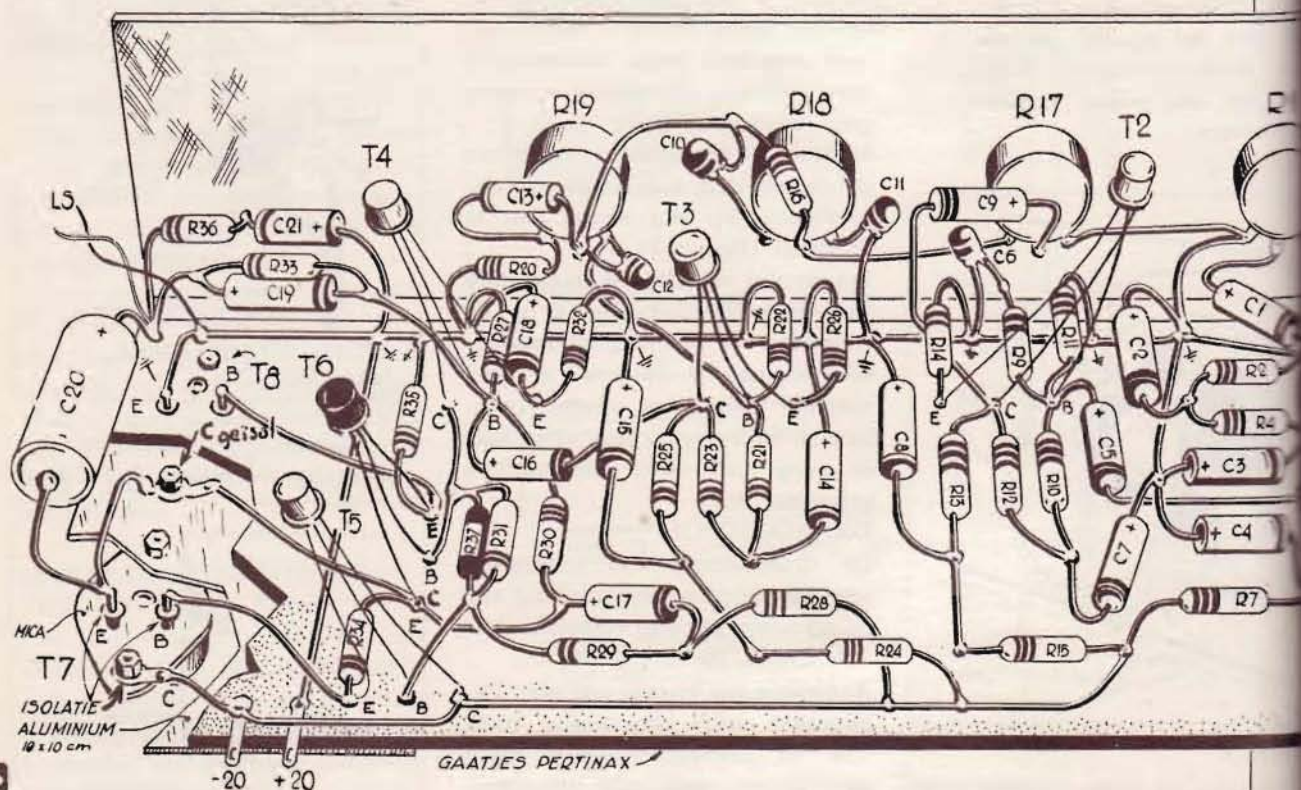


Figuur 1 — Schema van de 10-watts hi-fi-versterker met transistors volgens het quasi-komplementaire principe.

Figuur 2 — Adapter voor impedantie-transformator, indien een kristalpickup moet worden aangepast.



Figuur 3



met transistors

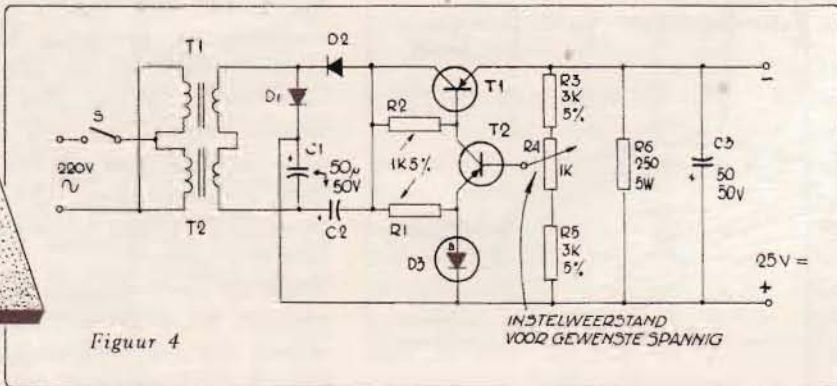
We zullen het principe verder la-

De transistor T4 versterkt welis-

R31 veroorzaakt een voorwaartse regelspanning voor de beide complementaire transistors, die nog wordt gestabiliseerd door de NTC-weerstand, die $100\ \Omega$ is met een temperatuurscoëfficiënt van $4,4\%$ per graad Celcius.

Een slechte voedingsspanning zal door spanningsvariaties (veroor-

535



Figur 4

Sneltestadapter

Het doormeten van een radio, versterker of TV-apparaat is vaak een tijdrovende bezigheid. Niet alleen moet het apparaat soms worden uitgekast, maar ook de warwinkel van draden bevordert niet altijd een snelle meting. Daarbij komt nog dat voor stroommetingen leidingen moeten worden los- en later weer vastgesoldeerd.

De hier beschreven sneltestadapter voorkomt al deze euvelen: met dit instrument is het mogelijk de meest uiteenlopende metingen aan de buizen van een willekeurig apparaat te doen zonder dat tijdrovende uitkastingen nodig zijn en zonder dat er een soldeerbout aan te pas hoeft te komen.

Het principe is eenvoudig: de buis aan wiens voet metingen worden verricht, wordt uit het toestel genomen en in een passende buisvoet op de sneltestadapter geprikt. Een 9-aderig snoer, dat met de

adapter is verbonden wordt vervolgens met een passende plug in de zojuist vrijgekomen toestel-lampvoet gestoken.

In wezen is er dus niets veranderd. Alleen staat de buis nu niet meer op het (overvolle) chassis maar op de vrijstaande adapter. Dit zou op zich nog niet veel om het lijf hebben, waren het niet, dat de adapter van nog enkele onderdelen is voorzien: stekkerbusjes en schakelaars.

In elk van de 9 leidingen zijn twee van deze stekkerbussen opgenomen met daartussenin een schakelaar. We kunnen nu eenvoudig een mA-meter met de twee corresponderende stekkerbussen verbinden, de bijbehorende schakelaar omwippen of indrukken, zodat de leiding onderbroken wordt, waarna de meter zonder meer de stroomsterkte aangeeft.

Weliswaar zal deze stroom, vooral

in oscillatorschakelingen, door de capaciteit van de adapterleiding niet altijd exact zijn, maar dat is niet zo'n groot bezwaar.

Het gaat immers slechts om een snelle meting teneinde de fout in de ingewikkelde, tijdrovende grepen globaal te kunnen determineren.

Daarna is het altijd nog vrij eenvoudig om het toestel uit de kast te nemen, als het tenminste niet uitgekast wordt, want vaak blijkt dat dit niet nodig is en er bijvoorbeeld alleen een buis gewisseld hoeft te worden.

DE UITVOERING van de sneltestadapter is eveneens simpel. Een aluminium doos van $\pm 10 \times 2$ cm worden verschillende soorten buisvoeten gemonteerd als een octal-, een noval-, een rimlock-, en een 7-pens miniatuurvoet eventueel gecompleteerd met p-huls.

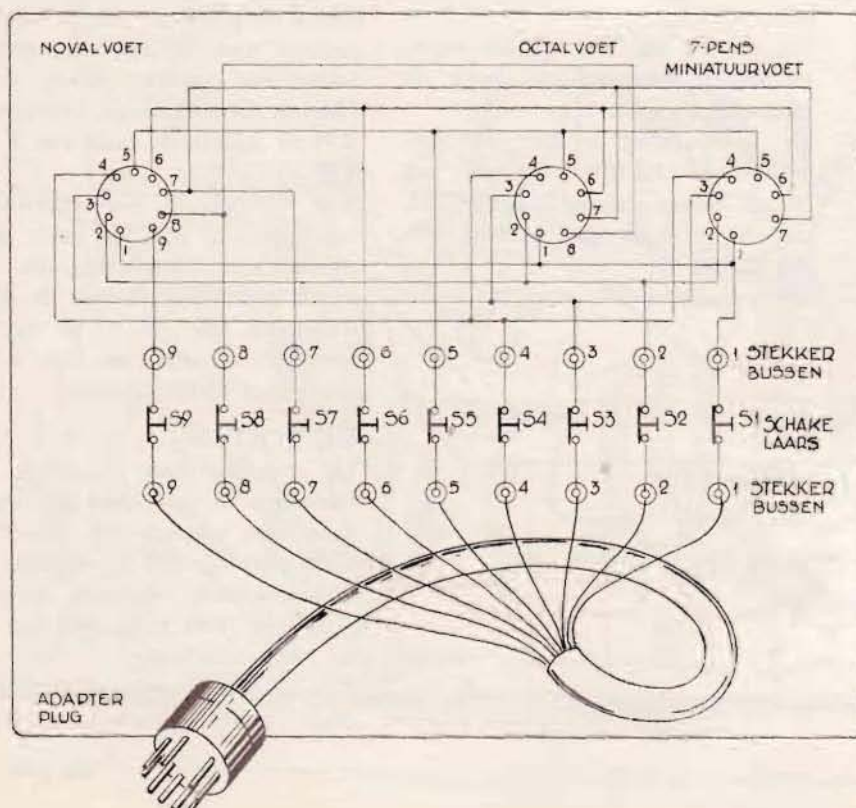
Alle corresponderende aansluitingen worden met elkaar doorverbonden, dus 1 aan 1, 2 aan 2 enzovoort. De doos bevat eveneens op de 9 leidingen corresponderende stekkerbussen en schakelaars, die ook met het bijbehorende nummer worden voorzien.

Dit voorkomt, met het buizenapparaat in de hand, meetfouten.

Heel handig is het drukschakelaar te gebruiken die in ruststand gesloten zijn en bij indrukken geopend worden. Ook kunnen natuurlijk inbouw-omschakelaars worden toegepast.

De 9-aderige leiding, die niet te dik mag zijn dan strikt noodzakelijk is, kan zijn voorzien van bijvoorbeeld een novalplug. Moet in een rimlock- of een ander type voet worden geprikt, dan kan de adapter worden voorzien van een speciale plug, samengesteld uit een novalvoet + rimlockplug. Ook is het mogelijk de leiding te voorzien van meerdere pluggen.

Bouw de sneltestadapter en u zult ervaren, dat u er niet alleen plezier van zult hebben, maar er ook heel wat tijd mee wordt bespaard!



1x EF 96 = 15x meer FM

Slechte FM-ontvangst door gebrek aan een goede antenne of door een te grote afstand tussen zender en ontvanger, is aanmerkelijk te verbeteren door een eenvoudige FM-voorversterker of „booster” vóór de eigenlijke ontvanger te schakelen.

Zulk een booster is met één buis te verwezenlijken, zoals bijgaand schema laat zien: een antenne-afstemkring, een trapversterking en een uitgangsafstemkring, dat is alles.

Om overbodige complicaties te vermijden wordt de voeding niet uit de ontvanger betrokken, maar uit apart, licht voedingsgedeelte.

DE SPOELEN

Alle afstemspoelen (4 stuks dus) worden gewikkeld van 1,5 mm blank montagedraad en met een diameter van 10 á 12 mm.

Eerst worden L2 en L3 gewikkeld: 4 windingen met een totale spoellengte van ong. 2 cm. Als spoellichaam kan een of ander rond stokje van zo'n 10 mm worden gebruikt, dat na het wikkelen weer uit de spoel wordt geschoven.

De aldus ontstane spoelen worden aan de afstemcondensatoren gesoldeerd.

Vervolgens worden de spoelen L1 en L4 gemaakt: 2 windingen van hetzelfde draad en van dezelfde diameter.

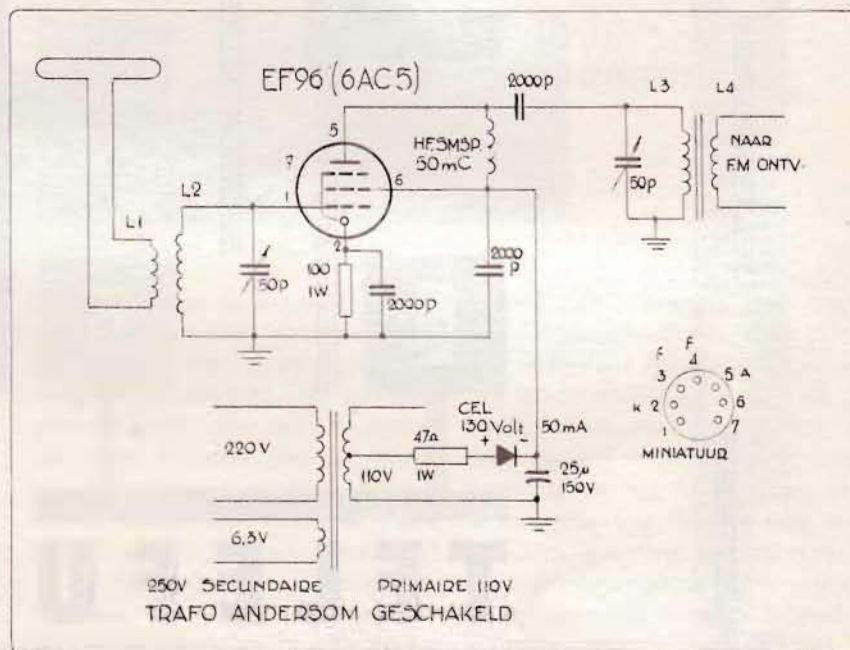
Deze spoeltjes worden nu resp. tussen de windingen van de spoelen L2 en L3 gedrukt, zodat een hechte koppeling ontstaat.

Een druppeltje Velpen verhindert het lostrillen of verschuiven.

Draai de leidingen van L1 en L4 in elkaar en voer ze naar in- en uitgangsaansluitingen.

BEDRADING

Houd de verbindingen zo kort mogelijk en houd in- en uitgang-



leidingen zo ver mogelijk van elkaar verwijderd.

Druk de rooster- en plaatleidingen goed tegen het chassis aan. Wanneer bij het in werking stellen een gillend geloei of iets dergelijks wordt geproduceerd, is er sprake van oscilleren. Rooster- en plaatleidingen moeten dan nog verder van elkaar worden verwijderd of dichter tegen het chassis worden gedrukt. Zeer afdoende is ook vaak een afscherm-schotje tussen twee op elkaar inwerkende punten. Ook kan het noodzakelijk blijken de aansluitingen van de in- of uitgangsspoel te verwisselen.

HET AFSTEMMEN

Stem de FM-ontvanger op een sterk station af en regel met beide booster afstemkringen bij op max. signaalsterkte.

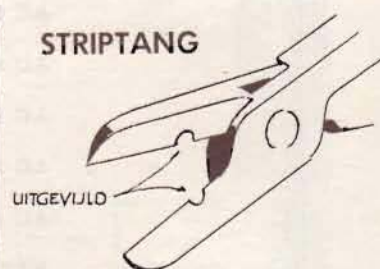
Indien blijkt dat de sterkte aanmerkelijk scheelt in verhouding tot ontvanger zonder booster, is de zaak in orde. Er kan nu op een zwak station worden afgestemd.

Het zal blijken, dat stations wor-

den ontvangen, die voorheen nog nimmer gehoord werden.

Op TV-zenders kan niet worden afgestemd; de bandbreedte van de booster is te klein.

STRIPTANG



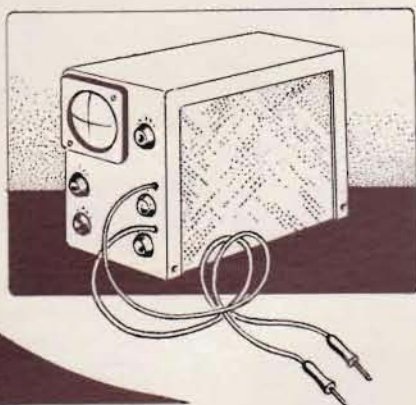
Van een schuine mestang is zonder veel moeite een handige striptang te maken.

Vijl daartoe twee kleine holletjes precies tegen over elkaar in de messen, vlak bij het draaipunt.

Klem hier de draad tussen, draai de tang even rond en het overbodige stukje isolatie schuift gewillig van de draad!

OPVOEREN

VAN SCOOP-INTENSITEIT



Het wil wel eens gebeuren dat de lichtintensiteit van een scoop te gering is. Dat is bijvoorbeeld het geval als het beeld gefotografeerd moet worden of omdat de werkruimte te licht is.

Het is dan prettig de helderheid tijdelijk iets te kunnen opvoeren. Met enkele simpele handgrepen is dit te verwezenlijken.

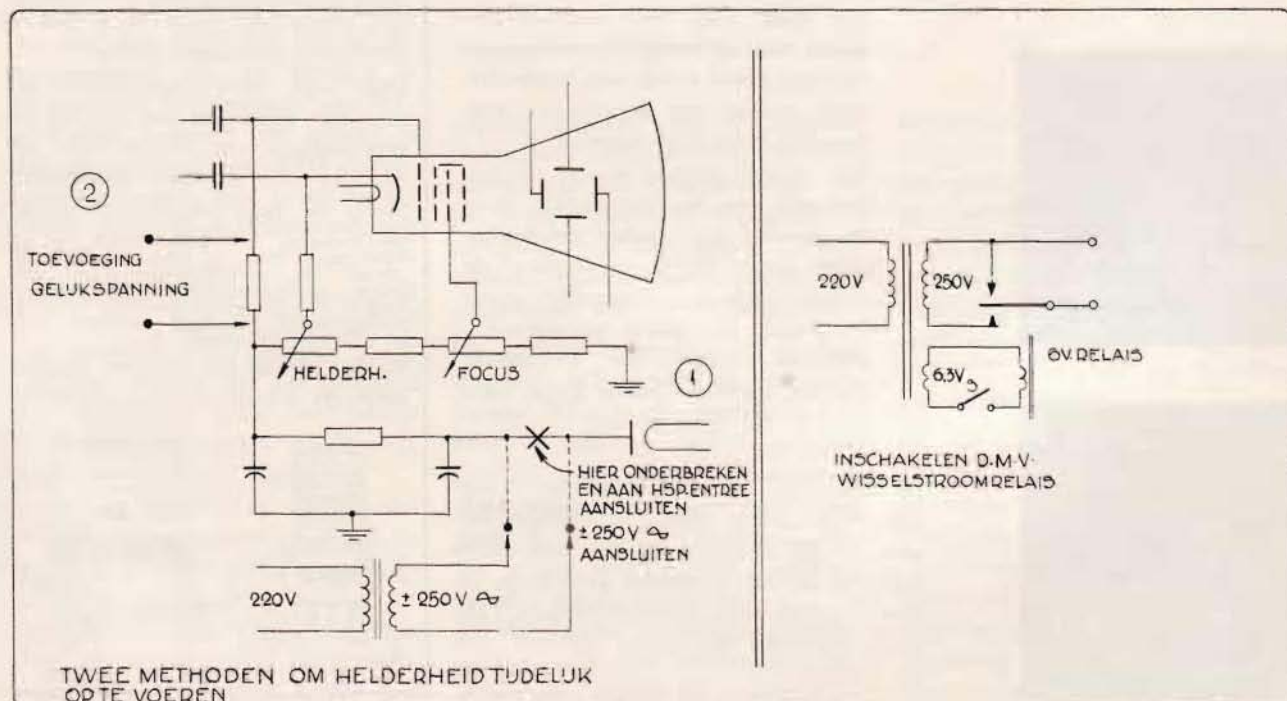
1. Verhogen van de hoogspanning van de kathodestraal.

De kathodestraalbuis werkt nooit continu op maximum hoogspanning. Zonder bezwaar kan deze dus tijdelijk wat verhoogd worden, bijvoorbeeld met 250 á 300 volt. Onderbreek hiertoe de voedings-

leiding en voer de aldus verkregen aansluitpunten naar een hoogspanningsentree, die opzij tegen de scoop is gemonteerd. Bij normaal gebruik moet deze entree d.m.v. een kortsluitstekker (let op: hoogspanningsmodel!) worden kortgesloten, maar zodra we een extra helder beeld verlangen, vervangen we de kortsluitstekker door de secundaire van een voedingstrafo. Wisselspanning dus.

Dat kan ongestraft van de gelijkrichter van de scoop richt deze spanning gelijk. Wel dienen we er op te letten dat de geïnjecteerde spanning dezelfde faze heeft als de spanning aan de scoop.

Is dat niet het geval, dan wordt het beeld juist zwakker in plaats van helderder. Omdraaien van een van beide netstekers is dan de remedie. Zeer belangrijk is het bij deze ingreep te letten op de werkspanning van de in de scoop aanwezige elco's! Is deze te laag voor de extra spanning dan moeten in serie enkele condensatoren van geringe capaciteit worden bijgeschakeld, bijvoorbeeld 0,25 μF , 600 V. De totale capaciteit wordt dan niet veel kleiner, terwijl de werkspanning juist wél veel hoger wordt. De toegevoegde extra spanning heeft tot gevolg, dat de gevoeligheid van de beeldbuis iets terug-

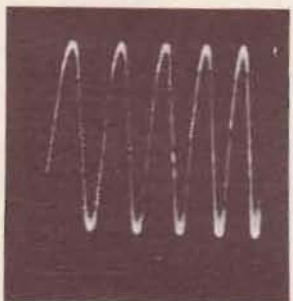


loopt. Dit gevoeligheidsverlies bedraagt $\pm 10\%$ bij 250 volt en $\pm 20\%$ bij 600 volt: in de praktijk is dit meestal niet hindelijk.

De focus-instelling verandert door het toevoegen van een extra spanning in het geheel niet. Dit houdt in, dat de extra spanning bij fotowerk door middel van een door de camera bediend relais kan worden geïnjecteerd op het moment dat de opname wordt gemaakt. En wordt het beeld niet gefotografeerd, dan biedt het relais ook uitkomst, want de extra hoogspanning kan dan eenvoudig door een druk op de knop worden bijgeschakeld.

Bij het toevoegen van de hoge spanning is het uiteraard wel aan te bevelen in het buizenboek na te gaan tot hoever we kunnen gaan! Bovendien zal het, bij zeer hoge spanningen (zo'n extra 500 volt) aan te bevelen zijn de assen van de focuseer- en helderheidsregelaar door middel van rubberslang of doorvoertules te isoleren t.o.v.

Voorbeeld van opgevoerde intensiteit. Beide foto's zijn met dezelfde filmsoort en met dezelfde sluitersnelheid en diafragma gemaakt. Twee methoden om de helderheid tijdelijk op te voeren.



het frontpaneel. Dit om overslag te voorkomen.

De transformator, indien van normale, goede kwaliteit, kan zonder bezwaar in het hoogspanningscircuit worden geschakeld. Het stroomverbruik is gering, de trafo mag een licht type zijn. Probeer niet de trafo in te bouwen! Zonder een hoop afschermwerk geeft dit alleen maar een hoop narigheid! Gebruik ook geen banaanstekkers of lichte entree's. Slechts hoogspanningsmateriaal komt in aanmerking!

2. Een extra gelijkspanning over roosterlek.

Er is nog een manier om de helderheid op te voeren, namelijk door een extra gelijkspanning van 30 á 150 volt over de roosterweerstand te schakelen. Hiertoe kunnen de uiteinden van deze weerstand eenvoudigweg met een entree worden verbonden.

Aan deze methode kleven enkele bezwaren: De scherpte van het beeld verloopt zodra de extra spanning word aangesloten. Bijstelling aan de focusseerregelaar is dan ook noodzakelijk.

De grootte van de aangelegde spanning is voor een groot deel afhankelijk van de instelmogelijkheid van deze regelaar. Is hij op zijn eind, dan heeft verdere toename van de extra spanning geen zin: het beeld wordt wel helderder, maar tevens ook onscherper zonder dat bijstelling mogelijk is.

Een tweede nadeel is, dat de impedantie van de roosterkring, door de parallel geschakelde gelijkspanning lager wordt, waardoor de zaagtandspanning ongunstig wordt beïnvloed: hij wordt geringer.

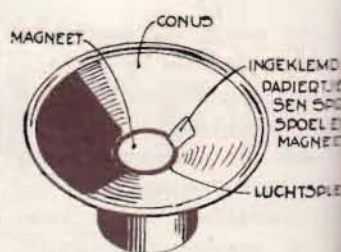
Hetgeen evenwel niet wegneemt, dat het zeker de moeite loont hiermee te experimenteren!

Wees daarbij uiterst voorzichtig. Hoogspanningen boven 1000 volt dwingen respect af! De stekker mag dan ook alleen maar uit de scoop worden getrokken, indien de netspanning is uitgeschakeld. (Dit geldt natuurlijk niet voor gebruik van een relais).

LUIDSPREKERREPARATIE

Het kan wel eens voorkomen dat de spreekspoel van een luidspreker aan één kant wat aanloopt. Om te proberen deze kwaat te helpen kunt u de volgende methode de vaak met goed succes te passen.

Vat de conus met beide handen tussen duim en wijsvinger en duw hem iets naar opzij, hem tevens voorzichtig op en neer bewegend. Op deze wijze ontdekt u, waar de spreekspoel aanloopt. Steek op deze plaats een stukje papier op de magneetspleet en bevochtig het papier met de gehele conus lichtje met water. Laat dit goed drogen. Daarna neer u daarna het strookje papier lostrekt, hangt de spreekspoel geheel en al vrij.

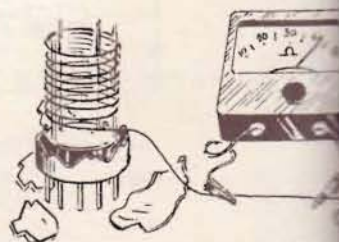


WEERSTANDSDRAAD

Heeft u een oude, kapotte weerstandsbuis? Gooi hem niet meteen weg, want de roosters zijn vervaardigd van draad, dat zo'n 10 á 15 ohm weerstand per meter heeft.

Deze lage weerstandswaarden zijn men zeer goed van pas o.a. bij het vervaardigen van shunts voor een A-meter met meerdere bereik. Sloop de buis voorzichtig, verwijder de roosters af, meet met een ohmmeter de weerstandswaarden af, lengte en ge weet precies hoeveel ohm per cm de draad is.

Wikkel de draad op een klein stukje netje en schrijf er de waarde bij.



Verdere automatisering in

TV

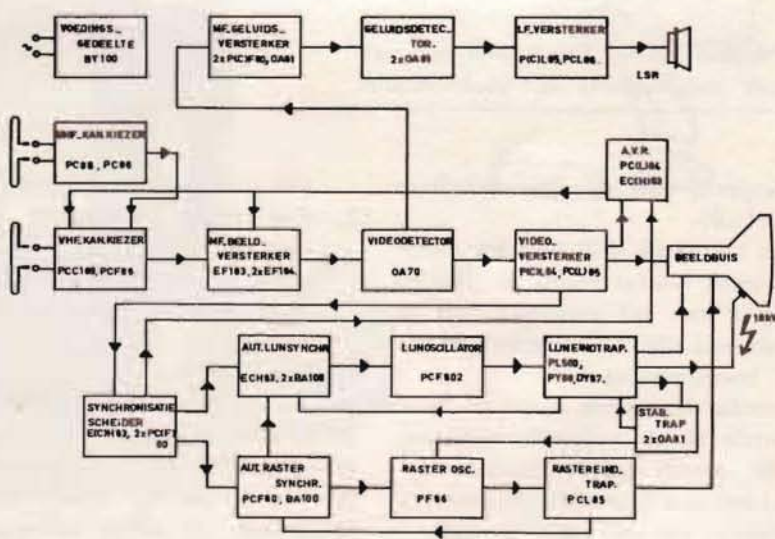
In de nieuwe serie Philips televisie-toestellen werd een ver doorgevoerde automatie toegepast. Zo hebben onder andere alle apparaten een automatische fijnafstemming voor de kanalen 2-13, een automatische horizontale- en verticale synchronisatie en ook de stabilisatie van het beeldformaat bij wisselende netspanningen is geautomatiseerd.

In deze toestellen is uitgegaan van basischassis waarvan er één wordt weergegeven in het blokschema (zie figuur 1).

Alle toestellen zijn voorzien van een VHF- en een UHF-kanaalkiezer, waarbij de VHF-kanaalkiezer naast het versterken van de antennesignalen voor de kanalen 2-13 tevens de functie heeft van MF-versterker, wanneer het toestel is ingeschakeld op het UHF-bereik. Hiervoor wordt het penthode-ge-deelte van de oscillatormengbuis PCF86 gebruikt en met deze zogenaamde cascade-schakeling wordt dan bereikt, dat de gevoeligheid voor zwakke UHF-zenders wordt vergroot. Vooral in die gebieden van Nederland waar de Duitse UHF-zenders zwak doorkomen, heeft dit duidelijk voordelen.

Vanaf het circuit voor de automatische versterkingsregeling wordt de ingangsbuis PCC189 bij sterke signalen teruggeregeld.

De automatische fijnafstemming voor de kanalen 2-13 wordt verkregen door het reeds eerder to-



Figuur 1 — Blokschema basischassis

gepaste systeem van de coaxiaal memomatie kanaalkiezer. Na het versterken van het antennesignaal en het transformeren in de oscillatormengbuis van dit signaal in het middenfrequent signaal wordt dit toegevoerd aan de MF-versterker.

De MF-versterker bestaat uit drie trappen MF-versterking met de buizen EF183 en 2x EF184.

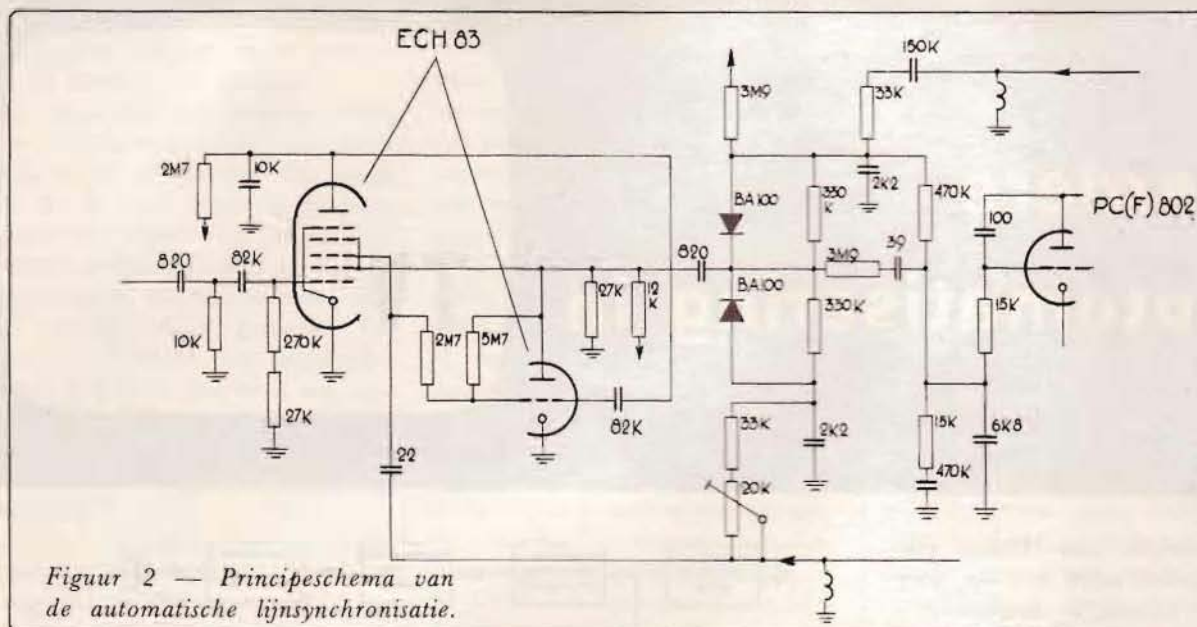
Hiervan wordt de tweede en derde buis in versterking geregeld, d.w.z. dat wanneer het antennesignaal groot is de totale versterking kleiner is dan wanneer het binnenkomende signaal klein is.

In de hierna komende videodetector wordt het beeldsignaal gedetecteerd, terwijl de draaggolf

nevenfrequentie verschijnt (het zogenaamde interdraaggolfsysteem). Het geluidssignaal met een middenfrequentie van 5,5 MHz, wordt toegevoerd aan de geluidsmiddenfrequent-versterker, terwijl het beeldsignaal via de videoversterker bestaande uit de buizen P(C)L84 en PC(L)85 aan de beeldbuis wordt toegevoerd.

De geluidsmiddenfrequent-versterker bestaat uit twee trappen met de buizen P(C)F80 die onderling gekoppeld zijn door bandfilters.

Hierna wordt het geluidssignaal gedetecteerd en toegevoerd aan de laagfrequent-versterker, waarin door toepassing van directe energieoverdracht de luidspreker direct is



gekoppeld aan de geluidseindbuis
PC(L)85.

Een belangrijk deel van het televisietoestel bestaat voorts uit schakelingen voor het verzorgen van de synchronisatie en het verkrijgen van de hoogspanning.

Doordat bovendien zowel de horizontale als de verticale synchronisatie geheel geautomatiseerd zijn, worden aan deze synchronisatieschakelingen speciale eisen gesteld.

Om namelijk een goed functionerende automatische synchronisatie te verkrijgen moet aan twee punten in het bijzonder worden voldaan.

1. De ontvanger moet altijd te synchroniseren zijn, dus een

- groot vanggebied hebben.
2. Een groot vanggebied heeft een grote storingsgevoeligheid, zodat de synchronisatie dus storingongevoelig gemaakt moet worden.

Beide punten kunnen niet met één schakeling worden verwezenlijkt, zodat deze is gesplitst in twee delen namelijk een fazediscriminator en de „uit-in” synchronisatieschakelaar. Dit wordt weergegeven voor de lijnsynchronisatie in figuur 2.

Met behulp van de stabiliseerschakeling wordt bereikt, dat bij wisselende netspanningen het beeldformaat constant blijft. Als tweede functie van deze schakeling kan worden vermeld, dat bij het ouder worden van het toestel, hoewel de emissie van de buizen zal teruglopen, het beeldformaat gelijk blijft. Een dergelijke stabiliseerschakeling bestaat uit twee gedeelten:

- A. Een gedeelte dat de impuls-
spanningen stabiliseert die in
de lijneindtrap optreden, waar-
door wordt bereikt dat de afbuig-
stroom door de lijnafbuigspoelen
nagenoeg niet verandert en tevens
de hoogspanning van 18 kV con-
stant blijft.
- B. Een ander gedeelte verzorgt 'n

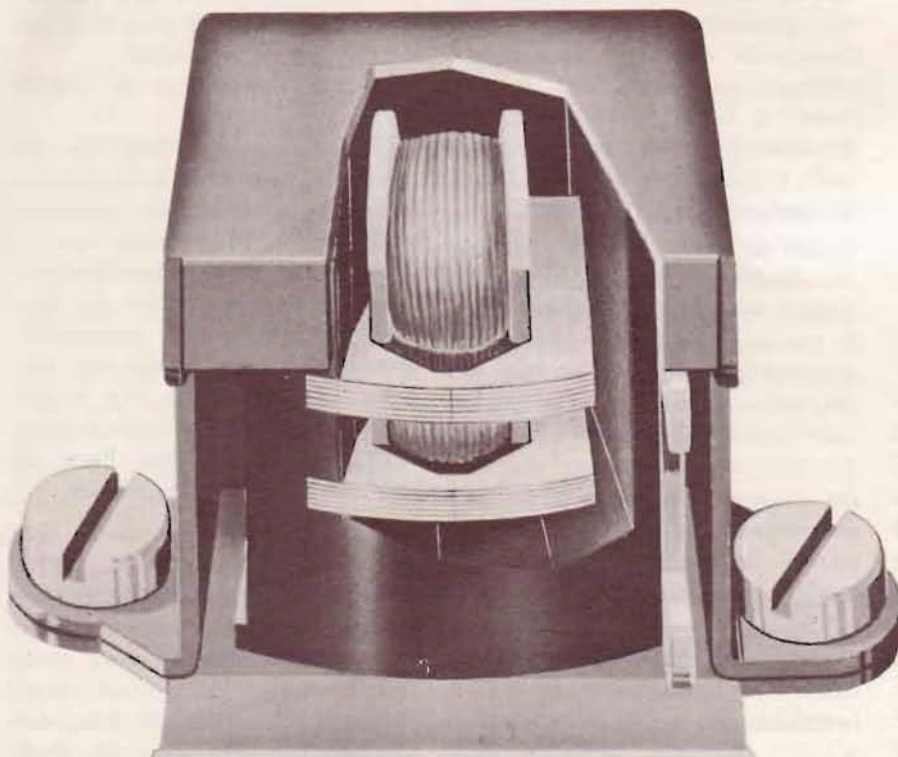
- B. Een ander gedeelte verzorgt 'n

constante voedingsspanning voor de rasteroscillator, mede door een sterke tegenwerking van de rastereindtrap de hoogte constant blijft.

Als bijzonderheid van de voer kan nog worden opgemerkt, door het toepassen van een provision druktoets (snelziettoets) het mogelijk is de gedraden van de buizen voor te warmen, terwijl de voeding dan is uitgeschakeld. Door indrukken van de rapid wordt de gehele gloeidraad op de volle bedrijfsspanning schakeld, terwijl tevens de dingsspanning wordt ingeschakeld. De door Philips opgegeven tijd voordat beeld en geluid schijnen, is kleiner dan 10 seconden en wordt alleen veroorzaakt door de opwarmtijd van de spanningsdiode. Is het opgegeven vermogen in vol bedrijf 200 watt, zo wordt in de stand voorvermen door de gloeidraadketen alleen 50 watt opgenomen.



„Koppie-Koppie”



De kwaliteit van een bandrecorder word bepaald door het loopwerk, maar waarschijnlijk in nog belangrijker mate door de opname/weergavekop en zijn spleet.

De kop heeft natuurlijk ook een grote ontwikkelingsperiode achter de spleet.

Het begon met de enkelspoor met een spleetbreedte van 10 tot 15 micron, daarna de halfspoortechniek en tenslotte enige jaren geleden de viersporentechniek met twee separate registratie-systemen in één kop. Was het vervaardigen van een enkelvoudig systeem met een hoge kwaliteit al een precisiekarwei, het onderbrengen van twee systemen die onderling gelijke eigenschappen moeten bezitten en exact uitgelijnd op een vastgestelde afstand van elkaar in één huisje

gemonteerd moeten worden, is een zaak van top-precisie.

Het realiseren van het bovenstaande in combinatie met een 2 micron-spleet is een prestatie waarbij even mag worden stilgestaan.

Belangrijke punten in het productie-proces van recorderkoppen zijn het vervaardigen van de kern, de keuze van de materiaalsoort ervan, hetgeen op zichzelf al een hele studie is, en het uitstansen van de stukjes kernprofiel uit het materiaal.

Om een zowel voor opname als voor weergave geschikte kop te verkrijgen, is materiaal nodig dat praktisch geen remanentie heeft, daar anders ruis zou ontstaan.

De coërcitief-kracht moet hiervoor tussen de 30 en 50 milli-Oerstedt liggen. Om anderszijds een goed

rendement en een goede signaal/ruisverhouding te kunnen realiseren, dient het materiaal een zeer hoge aanvangspermeabiliteit te bezitten; deze moet minstens 10 000 mu zijn. Het z.g. mu-metaal, een legering van circa 80% nikkel met toevoeging van ijzer-aluminium enz., bezit deze eigenschappen. De bewerking van dit materiaal is echter zeer moeilijk, daar het indien het wordt gebogen of getordeerd, onmiddellijk deze goede eigenschappen verliest.

Het moet na de bewerking in speciale vacuum-ovens worden uitgegloeid bij een temperatuur van ca. 1100 graden Celcius. Omdat de uitgestanste blikjes straks op elkaar gestapeld moeten worden, mogen er beslist geen bramen aan de stansranden ontstaan, hetgeen aan de



Fig. 1

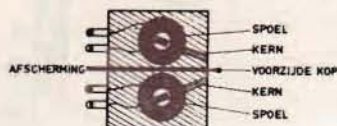


Fig. 2

stempels zeer hoge eisen stelt. Na het uitstansen worden de blikjes dus uitgloeid en daarna voorzien van een laagje oxyde ter onderlinge isolatie.

Van de aldus bewerkte „blikjes” wordt een kerntje gestapeld. Het zo verkregen pakketje is de helft van een systeem uit een vierspooren-kop (figuur 1).

Twee van deze helften worden nu op de gewenste afstand van elkaar in een huisje gekit. Dit is een zeer nauwkeurig werkje. Eerst moet de onderlinge afstand aan de normalisatievoorwaarden voldoen.

Ten tweede moeten de pakketjes exact in één lijn liggen om straks een kop met twee helften te verkrijgen. De aldus verkregen helften worden nu op de poolvlakken volkomen vlak geslepen, zodat als straks de twee helften tegen elkaar worden gedrukt, een sluitend geheel wordt verkregen.

Na dit slijpen worden de wikkelingen aangebracht. Deze zijn zo gedimensioneerd, dat bij opname een maximale flux ontstaat en bij weergave een zo groot mogelijk afgegeven signaal. De wikkelingen worden op verliesvrije vormen gewikkeld en na geïmpregneerd te zijn over de onderste helft van de kernhelft geschoven. In verband met de beschikbare ruimte — de spoelafmetingen en de gewenste afstand tussen de twee spleten — worden de kerntjes onder een bepaalde hoek ten opzichte van elkaar in het huisje geplaatst (figuur 2).

Tussen de twee systemen komt een mu-metalen afschermplaat om overspreken te voorkomen. Bij een goede vierspoorenkop is de overspraakdamping goed en ligt voor het gehele gehoorgebied op — 50 dB of beter (zie figuur 3).

De volgende bewerking is het samenvoegen van de twee helften, waarbij de spleten van 2 micron worden gevormd. Hiertoe wordt aan de voorzijde van de kop tussen de mu-metalen pakketjes een stukje beriliumkoper van exact tweeduizendste millimeter gestoken.

De helften worden op elkaar gekneld, en wel zo, dat de lamelletjes van de beide pakketten exact tegenover elkaar komen. Als alles op zijn plaats zit, wordt de ruimte in het huisje volgeperst met araldiet hars en daarna „gebakken”.

Nadat de kopjes langzaam afgekoeld zijn, volgt de laatste bewerking, waar veel van afhangt: het

slijpen van de kop „spiegel”. Het gedeelte waarlangs straks de band gaat lopen. Deze spiegel moet ook in een absoluut vlak de lijn volgens een bepaalde richting verlopen.

De lengte van het aanrakingspervlak van de band en kop is namelijk bepalend voor de weer te geven golflengte. Met andere woorden: de frequentie.

Daar ook de bandsnelheid hierin een rol speelt, wordt dit punt zeer belangrijk naarmate de bandsnelheid lager is. Maatgevend voor de karakteristiek en gevoeligheid is de spleetdiepte d (figuur 4); dient een te voren vastgestelde waarde te hebben. Wordt niet genoeg geslepen, dan zijn bij opname de spleetverliezen groot; slijpt men te ver dan heeft de kop een te korte levensduur.

Als al de genoemde bewerkingen met succes zijn uitgevoerd, zal een controlemeting blijken dat de kop geschikt is om zijn plaats te vinden in een bandrecorder. Is er na één bewerking niet exact de juiste maat, of één maat niet juist, verdwijnt de kop naar de schroot, want herstellen of corrigeren is niet mogelijk. Een kop die de gestelde eisen voldoet, blijft gedurende minstens 1000 uur zijn taak trouw verrichten, mits de reinheid van de kopspiegel en de juiste banddruk de nodige aandacht wordt besteed. Dat gebeurt met zoveel zorg en precisie, dat het kleinood zeker waar

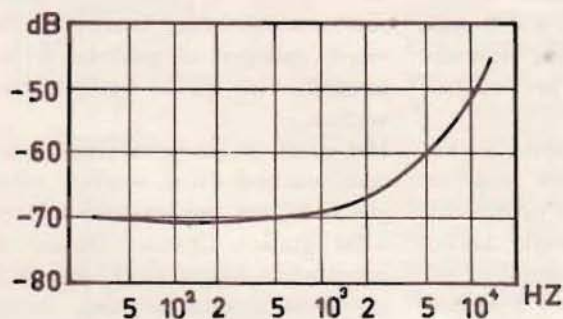


Fig. 3

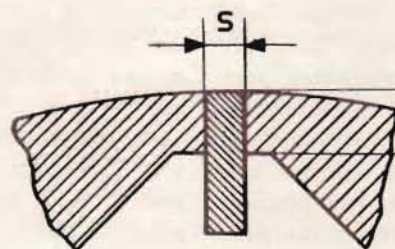


Fig. 4

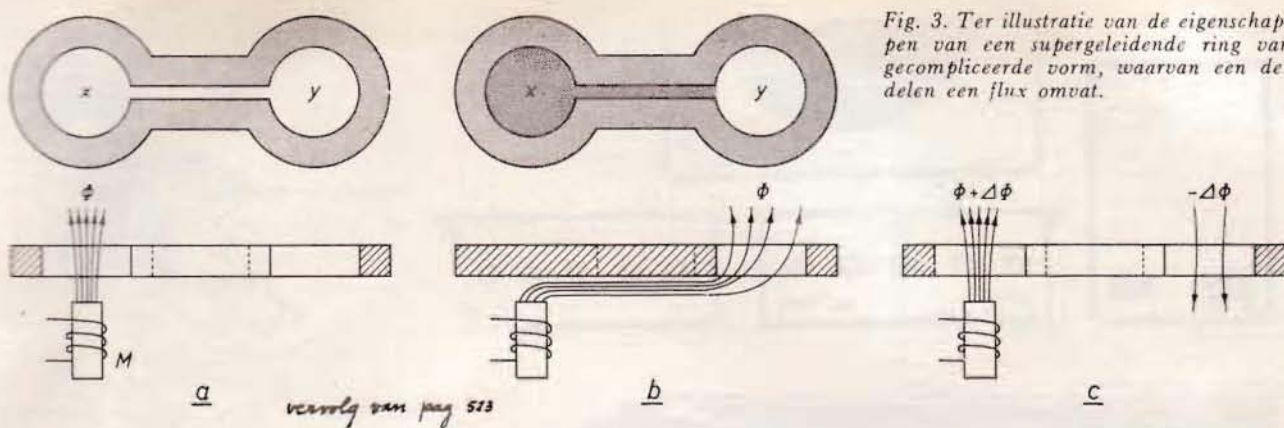


Fig. 3. Ter illustratie van de eigenschappen van een supergeleidende ring van gecompliceerde vorm, waarvan een der delen een flux omvat.

steld dat het veld van de magneet niet zo sterk is dat de supergeleidende keten wordt onderbroken).

Wel kan men binnen een ring de ruimtelijke veldverdeling veranderen. Stel dat men b.v. een gecompliceerde ring heeft als in figuur 3a is geschetst, en dat deze in aanwezigheid van de magneet M voldoende is afgekoeld om supergeleidend te worden.

Door de excentrische plaats van M gaat de flux die de ring omvat, in hoofdzaak door het deel x; eenvoudigheidshalve stellen we dat de gehele flux door x gaat.

Laat men nu het gat in x zich vernauwen, b.v. door het geleidelijk te sluiten met behulp van een supergeleidende stop, dan verplaatst de flux zich naar het deel y van de ring (figuur 3b).

Vergroot men anderszijds ter plaatse van x de flux met een bedrag $\Delta\phi$ door b.v. de magneet M sterker te bekrachtigen, dan wordt een zodanige stroom in de ring geïnduceerd dat y een flux $-\Delta\phi$ gaat omvatten; de totale flux door de ring blijft gelijk aan ϕ (figuur 3c). Er moet hierbij worden opgemerkt dat deze stromen in een zachte supergeleider, zoals lood, in een laag aan het oppervlak lopen. Het inwendige van zo'n supergeleider is altijd vrij van stromen en magneetvelden.

Een verdere uitbreiding van de eigenschappen van fluxbehoud is dat deze niet alleen geldt voor ringen maar evenzeer voor gaten van b.v. een drie- of viervoudig

samenhangend lichaam. Zelfs blijft, naar wij vonden, de flux door ieder gat constant als men een dergelijk lichaam onderwerpt aan een vormverandering, ook al worden de gaten daarbij tot onherkenbaar wordens gedeformeerd.

De werking van de dynamo kan nu snel verklaard worden door dit laatste toetepassen op het gecompliceerde supergeleidende lichaam dat geschetst is in figuur 4a.

Dat lichaam, waarin men genakkelijk de keten van figuur 1 herkent, bevat twee „gaten”. Voor beide gaten geldt dat de flux die ze omvatten, invariant is.

Volgens de theorie van de supergeleiding moet dit aldus geformuleerd worden: invariant zijn de fluxen die omvat worden door de in het (stroomloze) inwendige van de supergeleider lopende contouren 1 en 2. Waar men deze contouren precies tekent doet niet ter zake. Voor contour 1 heeft de omvatte flux een eindige waarde, die we weer ϕ noemen, voor contour nul zij de waarde nul.

Verplaatst men nu het door 1 omvatte gat op dezelfde wijze als in de dynamo met het normaal geleidende gebied H gebeurt (fig. 1), dan moet contour 2, teneinde door supergeleidend niet-stroomvoerend materiaal te blijven verlopen, van vorm veranderen (figuur 4b).

Wegens de vereiste invariantie blijft dit bewegende gat bij zijn beweging de flux ϕ omvatten.

Is dat gat éénmaal rondgegaan, dan hebben we de situatie van figuur 4c gekregen. Deze verschilt

van de uitgangssituatie daarin dat de flux ϕ nu ook door contour 2 omvat wordt.

Daar echter de totale door 2 omvatte flux nul moet blijven, moet deze contour nu elders een deelflux $-\phi$ omvatten, wat het vloeien van een stroom in de door W en D gevormde keten vereist. Na twee omwentelingen is laatstgenoemde deelflux -2ϕ , en moet de stroom dienovereenkomstig groter geworden zijn, enz. Bevindt zich in de keten W een spoel (figuur 1), dan wordt daarin dus een veld opgewekt ⁴⁾.

Een praktische moeilijkheid treedt op als men met een dynamo van het type van figuur 1 een grote magneetspoel wil voeden, en wel doordat zo'n spoel een grote zelfinductie heeft.

Algemeen geldt dat bij aanleggen van een constante spanning E aan een supergeleidende keten met zelfinductie L, een stroom i gaat vloeien die met de tijd toeneemt volgens de vergelijking $i = Et/L$. De tijd die men bij gegeven L moet wachten alvorens i de gewenste waarde heeft bereikt, is dus

⁴⁾ In dit artikel gaan we niet in op varianten van de beschreven methoden. Bij één variant is de plaat waarin de flux wordt bewogen, kleiner dan de besproken ronde schijf. Den wel zodanig dat de flux bij zijn rondgang beurtelings de plaat verlaat en weer binnentreedt. Het is voor de goede werking van de dynamo slechts nodig dat de magnetische flux tijdens zijn doorgang door de plaat geen volledige onderbreking van de supergeleidende weg tussen de aansluitpunten van de spoel veroorzaakt.

omgekeerd evenredig met E . Ten einde praktisch te kunnen worden toegepast voor het voeden van spoelen waarmee men sterke velden wil opwekken, moet een volgens het nieuwe principe werkende dynamo derhalve niet alleen de vereiste stroom kunnen leveren, maar ook een niet te kleine e.m.k. bezitten.

Bij een opstelling volgens figuur 1 is deze e.m.k. evenredig met het toerental van de as S en met Φ . Bij onze experimentele opstelling is het niet mogelijk een zo hoge spanning te bereiken dat daarmee in een spoel van b.v. 1 H binnen een acceptabele tijd een stroom van 10 A verkregen wordt.

De evenredigheid tussen de e.m.k. in het toerental blijkt n.l. in de praktijk toch niet onbepaald gelden: als het toerental een zekere waarde overschreden heeft, beweegt de e.m.k. zich geleidelijk naar een maximum waarde.

In ketens met kleine L daarentegen konden in korte tijd zeer sterke stromen (meer dan 100 A) worden opgewekt.

De oorzaak waardoor de e.m.k. een maximum vertoont, is dat de normaal geleidende zone de beweging van de magneet niet onbeperkt snel volgt.

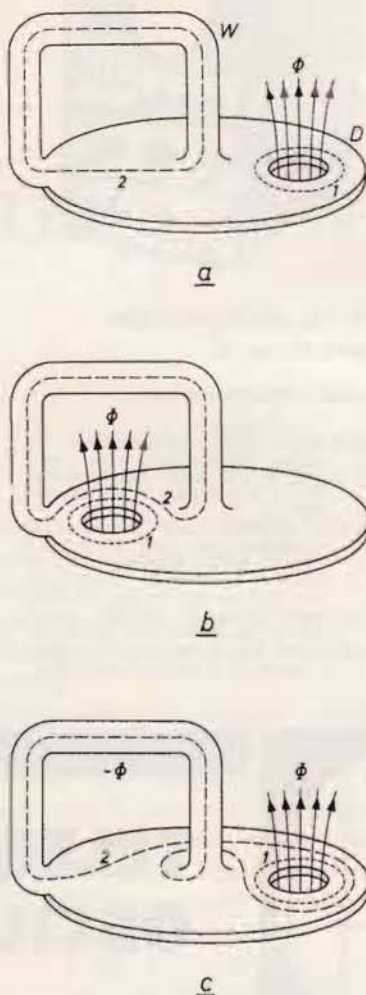
We hebben dit kunnen constateren met behulp van een eenzijdig verspiegelde plaat ceriumglas die in de opstelling (figuur 2) vlak onder plaat D was aangebracht.

Ceriumglas vertoont bij lage temperatuur een sterk Faraday-effect (draaiing van het polarisatievlak van licht dat door een gemagnetiseerd medium valt).

Laat men gepolariseerd licht op de plaat vallen en het gereflecteerde licht door een analysator gaan, dan ziet men het deel dat zich juist onder de normaal geleidende zone bevindt — en dat hierdoor aan het magnetisch veld van M is blootgesteld —, donkerder (of lichter) dan de rest.

Het bleek nu dat bij snelle draaiing van de as de donkere vlek een „staart” kreeg.

Fig. 4. Ter verklaring van de werking van de nieuwe dynamo.



Draait men zeer snel, dan vult de staart de gehele cirkelomtrek en is de normaal geleidende zone ringvormig geworden. Bij een dunne plaat is dit effect minder sterk dan bij een dikke.

De maximale stroom die met de nieuwe methode van stroomopwekking in een spoel verkregen kan worden, wordt hetzij bepaald door het stroomvoerend vermogen van de spoel (de „hardheid”, zie boven), hetzij door dat van de dynamo zelf, hetzij door de kwaliteit van de lussen. Men moet dus trachten deze drie met elkaar in overeenstemming te brengen.

Dit artikel werd ontleend aan Philips Technisch Tijdschrift 1963, 201.

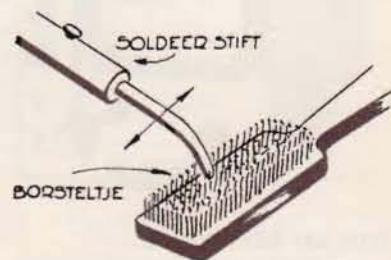
Samenvatting. De zeer sterke magnetische velden (orde van grootte 10 Wb/m^2) waaraan op verschillende terreinen van onderzoek behoefte bestaat, kan men thans in principe opwekken zonder dat enorme vermogens nodig zijn, n.l. door de spoelen te maken van een „harde” supergeleider. Het opwekken van de stroom in zo'n spoel moet liefst geschieden binnen de kryostaat. Beschreven worden het principe van een supergeleidende dynamo die in een, eveneens supergeleidende, keten een persistent stroom kan opwekken, en een experimentele uitvoering van zo'n dynamo. Deze bestaat uit een cirkelvormige loodplaat waarop het overige deel van de keten wordt aangesloten in het centrum en ergens aan de rand. Onder de plaat bevindt zich excentrisch een der polen van een staafmagneet, waardoor een klein deel van de plaat normaal geleidend wordt. Een deel van de flux van de magneet gaat door deze normaal geleidende zone heen. Als men die zone om het centrum van de plaat laat roteren, ontstaat in de keten een stroom. De e.m.k. (deze bepaalt hoe snel de stroom in een keten met eindige zelfinductie aangroeit) is in principe evenredig met de rotatiesnelheid.

Snelle REINIGING

Goed soldeerwerk vereist een schone soldeerboutstift.

Aangezien het meestal vrij omslagtig is een zakdoek te voorschijn te peuteren en de bout af te vegen, werken velen met een vuile bout. Schroef daarom op een geschikt plekje op de werktafel een klein, stug borsteltje, zoals dat voor suède schoenen wordt gebruikt.

De soldeerbout kan er dan zonder moeite af en toe langs worden geveegd, hetgeen de soldeerprestatie ten goede zal komen.



WIE HEEFT NU GELIJK?

door J. VERMEER

Als ik de studieboeken, die ik in de loop der jaren (al of niet vrijwillig) heb moeten door werken, weer eens ter hand neem, dan valt mij steeds weer op, dat ik in de tijd die is verstreken, verschillende onderwerpen uit de elektrotechniek en elektronika anders ben gaan bekijken.

Een en ander moge de lezer duidelijk worden aan de hand van het volgende voorbeeld.

Pak ik het leerboek der elektrotechniek van Ir. Isbrücker uit mijn boekenkast, dan vindt ik daarin een beschouwing over het ontstaan van een EMK.

De schrijver geeft hierin, aan de hand van figuur 1, de volgende verklaring:

Denken we ons de geleider met een snelheid V , loodrecht op de krachtlijnen bewogen, dan leert de ervaring, dat in de geleider een EMK onstaat.

De ervaring leert, dat de grootte van de EMK evenredig is met:

1e de veldsterkte H

2e de snelheid V in cm/sec.

3e de lengte l in cm,

van dat deel van de geleider, dat in het magnetisch veld ligt.

Het blijkt, dat

$$E = H \cdot l \cdot V \cdot 10^{-8} \text{ volt is}$$

Op een andere plaats in hetzelfde boek staat een andere tekening, figuur 2, met deze tekst:

Een tweemaal rechthoekig omge-

bogen geleider geplaatst in een homogeen magnetisch veld van de sterkte H .

De krachtlijnen van dit veld staan loodrecht op het veld van de tekening.

Dwars over de gebogen draad is een bruggeleider verschuifbaar.

Wordt deze bruggeleider met een snelheid V naar rechts bewogen, waardoor het aantal omvatte krachtlijnen toeneemt, dan blijkt hierin een EMK te worden geïnduceerd, welke gelijk is aan

$$E = H \cdot l \cdot V \cdot 10^{-8} \text{ volt}$$

Tot zover Ir. Isbrücker.

Het „Handboek voor monteurs en Instrumentmakers” en „Theorie der elektriciteit” van V.E.V., geven deze beschrijving:

Verplaatsen we een ringvormige geleider in een homogeen magnetisch veld, zodanig, dat het aantal omvatte krachtlijnen verandert, dan wordt hierin een EMK en dus een elektrische stroom opgewekt. De grootte is afhankelijk van de verandering van het aantal omvatte krachtlijnen.

Het „Leerboek voor de Nijverheidsonderwijs” door P. Visser zegt:

Laten we nu een winding tussen de polen van een magneet draaien, dan zullen de zijanten a-b en c-d, de krachtlijnen snijden zodat hierin een EMK van inductie ontstaat. En verder:

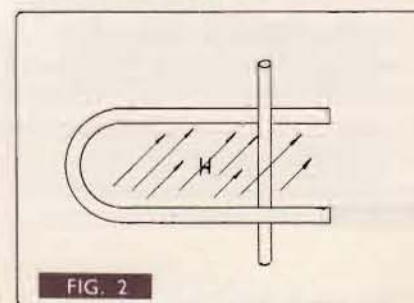
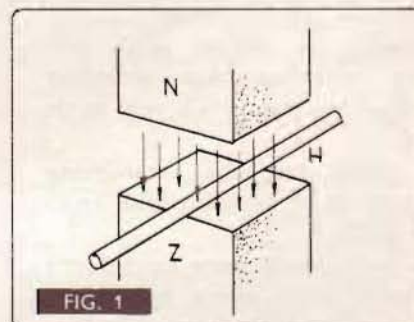
De grootte van de EMK van inductie is afhankelijk van het aantal gesneden krachtlijnen per seconde. Zie figuur 3.

In de jaren, toen ik deze boeken nog gebruikte als studiemateriaal zou ik het nooit gedurfd hebben deze schrijvers tegen te spreken.

Nu echter, wanneer ik nog eens rustig deze stof doorlees, vraag ik me af, wie heeft nu gelijk?

Snijden we nu die krachtlijnen of gaat het om het aantal omvatte krachtlijnen dat verandert?

Het volgende voorbeeld geeft naar

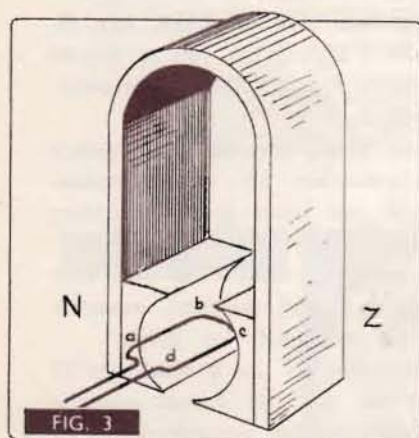


mijn mening het juiste antwoord. In een homogeen magnetisch veld (figuur 4) verplaatsen we een winding van A naar B. In dit geval worden er toch zeker krachtlijnen gesneden.

De EMK is echter *nul* want het aantal omvatte krachtlijnen verandert niet.

We kunnen echter ook de winding verplaatsen van A naar B figuur 5. Dan verandert het aantal omvatte krachtlijnen wel en is er wel een EMK.

We doen naar ik menen het veiligst, als we de uitdrukking: *snijden van krachtlijnen* zo spoedig mogelijk vergeten.



En nu de transformator! Verandert de stroom in de primaire wikkeling, dan verandert hierdoor het magnetisch veld in de kern.

Als gevolg van deze verandering ontstaat er in de sekundaire spoel een EMK.

Ook hier worden geen krachtlijnen gesneden, doch alleen het aantal omvatte krachtlijnen veranderd.



DE TRANSISTORRADIO IN DE AUTO

Vele bezitters van draagbare transistorradio's zouden hun muzikaal bezit graag tijdens verre autotochten meenemen. En niet alleen dat, ze zouden er onder het rijden ook graag plezier van hebben.

Welnu, om van goede, ongestoorde muziek te kunnen genieten, muziek, niet overstemd wordt door motorstoringen en dergelijke, moeten de volgende punten in acht worden genomen:

1. de draagbare radio moet worden ondergebracht in een metalen (bijvoorbeeld aluminium) doos, waarin ter hoogte van de bedieningsknoppen passende gaten zijn geboord.

Deze doos kan tegen of onder het dashboard worden geschroefd of ergens los neergezet, maar hoe het zij, hij moet worden geaard.

2. de in de radio ingebouwde antenne doet in de geheel afgeschermd wagen uiteraard geen dienst.

Er dient dan ook een buiten (auto-) antenne op de wagen te worden aangebracht.

Via een afgeschermd leiding (coaxkabel is het beste) wordt het antennesignaal naar een plug op de metalen doos gevoerd, die via een C van 5000 pF in verbinding staat met de antenne ingang van de radio. Bovendien is de plug verbonden met een spoel (50 wikkelingen geëmailleerd draad van 0,25 mm op een spoelvorm van 5 mm doorsnee en 20 mm lengte, waarvoor een 1 watts 1 MΩ weerstand kan diennen).

De spoel op zijn beurt staat weer in serie met een aan één zijde geaarde padder van 250 pF.

De spoel en de vaste condensator vormen tezamen een h.f. doorlaatfilter, terwijl de padder zorgt voor een juiste aanpassing tussen buitenantenne en antenne-ingang van de radio.

Hij moet worden afgesteld op zo

sterk mogelijke ontvangst van versum 1 of 2 of zo menen Vlaams Brussel.

3. Het is natuurlijk mogelijk interne radioluidspreker te laten galmen, waartoe in de auto een corresponderende aansluiting moet worden gemaakt met de aansluiting van een metalen luidsprekerrooster. Een beter geluid kan echter verkregen door een externe luidspreker op een gunstige plaats in de wagen te monteren en deze via een goed afgeschermd leiding met de luidsprekeruitgang van de radio te verbinden.

4. Oudere wagens, die nog niet zijn voorzien van bougieknoppressors, kunnen ondanks de afschermingsdoos om de transistorradio, hinderlijke storingen geven. Eén suppressor in de distributie toevoerleiding, of beter nog een suppressor in elke bougiekabel kan afdoende.

In zeer hardnekkige gevallen kan het nodig blijken een ontstekingcondensator van 0,5 μ F - 300V over de dynamo te schakelen, wel aan anker (armature) en niet aan de veldwikkeling (field)!

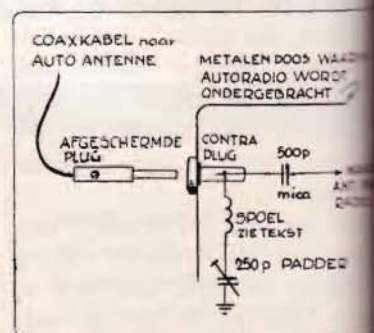


Fig. 1. De schakeling van de h.f. doorlaatfilter en aanpassingscondensator in de antenneaansluiting.

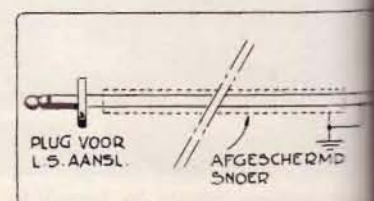
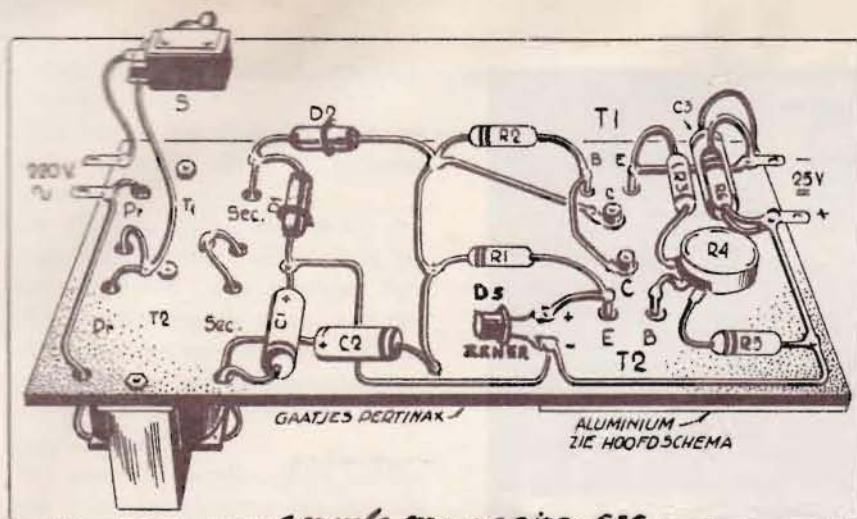


Fig. 2. Een extra luidspreker aangesloten te worden door middel van afgeschermd leiding.



vervolg van pagina 535

zaakt door de variërende belasting van de versterker) een hogere vervormingsfaktor tot gevolg hebben. De werkpunten van de transistors worden immers gewijzigd door deze spanningsvariaties.

Een betrouwbaar voedingsapparaat is in figuur 3 gegeven.

De stabilisatie is nauwkeurig binnen een half procent bij variaties tussen nul en 800 mA. De bromrimpel is 5 mV.

Het is natuurlijk mogelijk één trafo te gebruiken, die een 18 volts wikkeling heeft, doch twee gloeistroomtransformatoren met resp. 6,3 en 12,6 volt geven hetzelfde resultaat

mits de wikkelingen in fase staan en (na een test) inderdaad 18 volt leveren. Eventueel moeten hiervoor de aansluitingen van één der trafo's worden verwisseld.

Voor de onderdelenlijst verwijzen wij naar pag. 563

De bouw zal niet veel problemen opleveren als men er rekening mee houdt, dat de beide eindtransistors en die van de voeding op een plaatje alu worden gemonteerd voor de warmteafvoer.

Aangezien het huis tevens de aansluiting voor de collector is moet dit van het aluminiumplaatje worden geïsoleerd.

Andere dan de genoemde transistors zijn bruikbaar, doch een andere instelling van het werkpunt kan dan nodig blijken.

* Zie *Elektronikawereld* no. 11 (pag. 221) en no. 12 (pag. 349).



Stereo-regeltafel in de VARA-studio, ontwikkeld door de NRU.

vervolg van pag 528

ker kanaal, naast het linker signaal, L, een klein gedeelte van het rechterkanaal: dR bevindt; en in het rechter kanaal naast het rechter signaal, R, een klein gedeelte van het linker kanaal dL.

In de eerste plaats wordt de faze goed gelegd door het naregelen van S5. Daarna blijft toch nog een zekere overspraak over, die door tegenkoppeling wordt verklein. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van Tr3.

De stromen door R14 en R15 gaan beïde door R13, zodat over R13 een spanning ontstaat die alle componenten uit het linker en rechter kanaal bevat.

Deze spaning over R13 wordt via C10 aan de basis van Tr3 toegevoerd, waarna het versterkte signaal over de collectorimpedantie R19 in tegenfaze word teruggestuurd via R20 en R21 naar het rechter en linker kanaal.

De corrigerende netwerken R22-C14 en R23-C13 vormen hoogafval filters die ongeveer beginnen te werken bij 3000 Hz.

Deze netwerken zijn in elk radioapparaat dat is ingericht voor FM-mono-onvangst te vinden achter de ratiodector, doch dan uiteraard in enkelvoudige vorm: in tegenstelling tot de dubbele uitvoering aan de uitgang van deze decoder.

Bovendien zullen deze netwerken hier gunstiger uitwerken ten aanzien van resterende ongewenste detectiecomponenten, die voornamelijk uit hoge frequenties bestaan.

DE INSTELLING VAN DE TRANSISTOREN

De eerste twee transistors zijn geschakeld als h.f.-versterker-element, terwijl Tr3 een l.f.-signaal versterkt. De basisinstelling van alle transistors wordt verkregen door een potentiometerschakeling van twee weerstanden, zoals bij Tr1 door R2-R3.

zie ook pag 563

maakt van een diffusielegerings-proces.

Men begint b.v. met n-silicium en onderwerpt dit aan een diffusie-proces.

De siliciumschijven worden bij een hoge temperatuur, welke dicht bij het smeltpunt van silicium ligt, blootgesteld aan de damp van een element, waarvan atomen in het kristalrooster van de siliciumschijf dringen. Hierdoor wordt deze schijf p-geleidend.

Het meer of minder diepe indringen in het kristalrooster kan door de duur van 't proces worden beïnvloed. Door het diffusieproces wordt in de siliciumschijf een pnp-opbouw verkregen.

Door een legeringsprocedé worden de anode, de stuur-elektrode en de tweede n-laag verkregen.

Het legeringsproces geschiedt met een aluminium-folie of goud-folie, waaraan een gering percentage antimon is toegevoegd.

Dit folie wordt op de silicium-schijf gedrukt, waarna het geheel op een temperatuur gebracht wordt liggende tussen de eutectische temperatuur en de smelttemperatuur van het silicium.

Het silicium zal onder het folie gedeeltelijk smelten. Tijdens het afkoelen dringen siliciumatomen en doteringsstoffen, zoals antimon, in het siliciumrooster.

Door de keuze van de doterings-stof kan n- resp. p-geleidend silicium worden verkregen.

In afb. 4 zijn de pnpn-elementen, zoals deze na het legeringsproces ontstaan, afgebeeld.

Het Ohmse contact met de anode wordt met aluminiumfolie tot stand gebracht.

De siliciumschijf wordt met aluminiumlaar op een wolframplaat door legering bevestigd. Het wolfram bezit vrijwel een gelijke uitzettingscoëfficiënt als silicium.

Hierdoor wordt voorkomen dat spanningen ontstaan, die door de verschillende uitzettingscoëfficiënten van de gebruikte metalen zouden kunnen worden opgewekt.

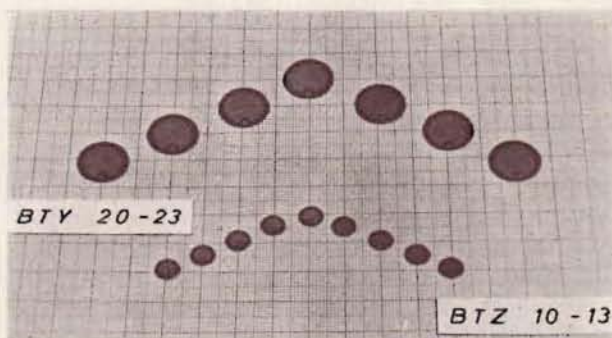
Hierop aansluitend krijgen de pn-

vervolg van pag 520

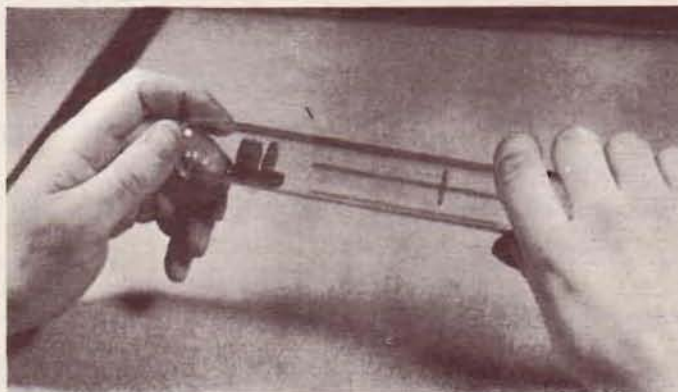
Een veelvoorkomende vorm van regelbare silicium gelijkrichters (2xware grootte). AEI



Experimentele 100 ampere RSG. De voet van deze unit is ongeveer 40 x 65 mm.

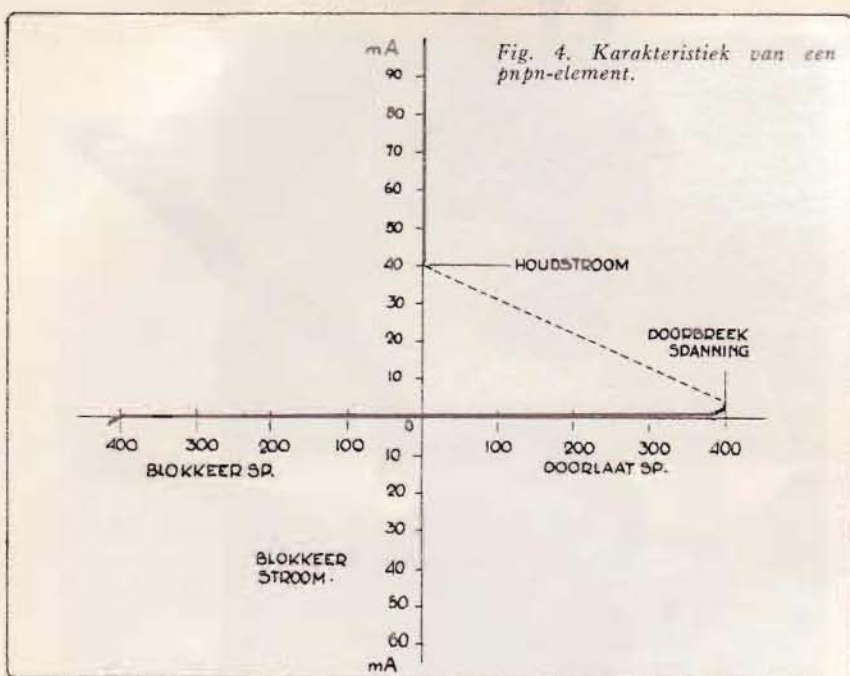


Enkele vervaardigde plaatjes van 15 en 100 ampere-typen, zoals die later in een koelhuis worden geplaatst.



De vervaardiging van een pnp-plaatje door diffusie: zorgvuldig gepolijste plaatjes silicium worden opgesloten in een met argon gevulde kwartsbuis en

verhit te samen met een p-verontreiniger, zoals gallium. Het gallium verdampt gedeeltelijk en enkele atomen slaan neer in het silicium.



pn-elementen een oppervlaktebehandeling.

Het element wordt hierdoor beschermd tegen de atmosfeer.

Tenslotte vindt de montage plaats in een vacuum-dicht huis, dat gevuld wordt met een beschermgas.

Voor het afvoeren van de warmte welke in het element ontstaat wordt het geheel hard gesoldeerd op een koperen grondplaat.

Deze verbinding wordt hard gesoldeerd om een vermoeidheidsschijnsel, zoals dat zou ontstaan met tinsoldeer te voorkomen.

De toevoerleidingen aan kathode en stuur elektrode zijn eveneens hard gesoldeerd.

In afb. 5 is een gedeeltelijke opengewerkt regelbaar siliciumelement weergegeven.

EENVOUDIGE TOONREGELING

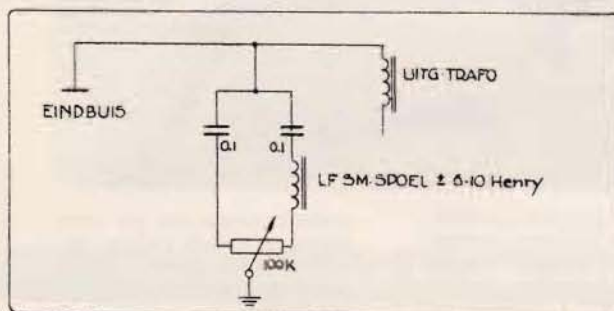
Met behulp van twee condensatoren, een l.f.-smoorpoel en een potmeter, onderdelen die iedereen wel in een rommelkist heeft liggen, is een eenvoudig en effectief werkend toonregelingetje te maken, dat gemakkelijk in elke bestaande radio of versterker kan worden aangebracht.

Ingrepen in de bestaande schakeling zijn niet nodig: de toonregelschakeling wordt eenvoudig enerzijds met de anodeleiding van de eindbuis en anderzijds met aarde verbonden.

De werking is eenvoudig: stel dat de arm van de 100 k Ω potmeter geheel naar links is gedraaid, dan vloeit alle hoog naar aarde weg.

Staat de arm daarentegen geheel naar rechts, dan zullen de lage frequenties via de condensator een gemakkelijke weg naar aarde vinden.

In de middenstand hebben beide ketenen een hoge impedantie zowel voor de lage als de hoge frequenties.



VAN BALPEN TOT MEETSTIFT

Een doodgewone balpen van het potloodvormmodel is zonder veel moeite om te transformeren tot een luxe meetstift. We hoeven namelijk niets anders te doen dan het voorste puntje, dat het kogeltje bevat, van de balpen af te zagen, de lege inktstift te verwijderen, aan de voorzijde een ingestoken messing spijkertje alsmede een door de pen lopend snoertje vast te solderen. Het andere einde van het snoertje wordt voorzien van een banaanstekertje. Monteren we in plaats van het messing spijkertje een antieke stalen grammofoonnaald in de balpenstift, dan kunnen we zeer snel meten we kunnen dan immers zonder meer door de isolatie van een draad prikken.

BOORKOP ALS DERDE HAND

Wie kleine onderdeeljes aan elkaar wil solderen kent maar al te goed het gemartel om met de heetbout en het smeltende soldeer die onderdeeljes in bedwang te houden..... Als u weer eens zoiets bij de hand heeft, bedenk dan, dat een boorkop van een hand- of elektrische boormachine uitkomst kan bieden: het onderdeelje (weerstandje of iets dergelijks) kan met het einde in de boorkop worden vastgeklemd, terwijl het andere eindje netjes en rustig aan het een of ander kan worden vastgesoldeerd.

Professioneel

TYPE O

OPERATIONAL AMPLIFIER



Analoge rekentechnieken worden bij de huidige stand van de wetenschap steeds belangrijker. Dikwijls echter bestaat er behoefte aan een eenvoudige rekenbewerking, in welke gevallen aanschaffing van een complete analoge rekenmachine niet of nauwelijks lonend is.

Voortbouwend op de wetenschap dat de Tektronix oscilloscope met mogelijkheid tot toepassing van plug-in units zeer vaak en zeer verbreid gebruikt wordt, heeft TETRONIX nu een „reken” plug-in unit uitgebracht die niet alleen eenvoudige bewerkingen als differentiëren en integreren kan uitvoeren, maar bovendien nog vele andere dingen.

De unit bestaat uit drie hoofdonderdelen t.w. een verticale voorversterker en twee rekenversterkers.

De verticale voorversterker kan als een zelfstandige oscilloscoop-voorversterker worden gebruikt of als een controle instrument voor de uitgangsimpedantie van de beide rekenversterkers.

De rekenversterkers hebben een grote versterkingsfactor met ingangs- en tegenkoppelimpedanties naar keuze. De eigenschappen van deze impedanties en hun verhoudingen bepalen de versterkingsgraad en de functie van de versterkers. Als ingangs- en tegenkoppel-elementen worden gewoonlijk weersanden en condensatoren toegepast. Door middel van op het frontpaneel aangebrachte schakelaars kan uit een

reeks van weerstanden en condensatoren worden gekozen. Ook zijn er aansluitbussen aanwezig voor externe componenten, welke zelfstandig of in samenwerking met de ingebouwde elementen kunnen worden gebruikt.

De rekenversterkers kunnen toepassing vinden voor o.a. integreren en differentiëren, versterken met bepaalde constante, sommeren en fase draaien. Voor gecombineerd gebruik kunnen de twee versterkers in cascade worden geschakeld.

vertikale voorversterker

De O-unit bevat een verticale voorversterker (met een gevoeligheid van 50 mV tot 50 V/cm, continu regelbaar) die op dezelfde kan worden gebruikt als de voorversterkers van andere verticale plug-in-units. Hij kan zowel zelfstandig als in combinatie met de rekenversterkers werken.

Bij zelfstandig gebruik worden de ingangssignalen verbonden met de EXT. INPUT aansluiting op het frontpaneel.

tegenkoppeling

Voorversterker met een bepaalde constante, zijn zowel de ingangs- als de tegenkoppel-elementen gewoonlijk weerstanden. De verhouding van de tegen-

koppelweerstand tot de ingangsweerstand bepaalt dan de mate van versterking.

Bij het integreren is de tegenkoppel-impedantie een capaciteit en de ingangsimpedantie een weerstand en de ingangsimpedantie een condensator. Zowel bij integreren als differentiëren worden de eigenschappen van de versterker bepaald door de tijdconstante van het tegenkoppelnetwerk.

Met de knoppen gemerkt Z_i en Z_t kan gekozen worden uit de ingebouwde R en C componenten.

In de stand EXT. kunnen externe componenten via de daarvoor bestemde ingangsbussen worden aangesloten.

versterkingsfaktor van de rekenversterker

De versterking van de rekenversterker met tegenkoppeling is gelijk aan de verhouding van de tegenkoppelweerstand: $A = \frac{R_t}{R_i}$. Deze verhouding wordt bepaald met behulp van de schakelaars Z_i en Z_t of door het aanbrengen van externe componenten. Indien de versterking zonder tegenkoppeling oneindig groot zou zijn, dan zou de nauwkeurigheid van de ingangs- en tegenkoppelweerstand ook de nauwkeurigheid van de versterkingsfactor bepalen ($-\frac{R_t}{R_i}$). De „operational amplifiers” van de O unit hebben echter, zonder tegenkoppeling, een versterking van 2500, dus niet oneindig. Er zal derhalve bij bepaling van de versterking met behulp van de ingebouwde standaard-componenten, altijd een kleine afwijking optreden.

Een algemene formule voor de versterking van een versterker met tegenkoppeling kleiner dan oneindig is, luidt:

$$\frac{e_o}{e_i} = - \frac{Z_t}{Z_i} \frac{1}{1 - \frac{1}{A} (1 + \frac{Z_t}{Z_i})}$$

waarin e_o de uitgangsspanning is e_i de ingangsspanning, Z_t de impedantie van de tegenkoppelcomponent, Z_i de impedantie van de ingangscomponent en A de versterking zonder tegenkoppeling. Aangezien het eerste gedeelte van de formule ($-\frac{Z_t}{Z_i}$) gelijk is aan de versterkingsfactor, is de rest van de formule een maat voor de fout.

Het volgende is een voorbeeld van correctie als gevolg van de fout:

Indien R_i is ingesteld op 0,01 MΩ en R_t op 1 MΩ, dan zou de versterking gelijk zijn aan -100, indien de rekenversterker een oneindige versterking bezat zonder tegenkoppeling. Aangezien de versterking zonder tegenkoppeling echter 2500 is, wordt de fout in dit geval ongeveer 4 %.

Een ander voorbeeld. R_i ingesteld op 0,01 MΩ en R_t op 0,5 MΩ. De versterking zou -50 zijn maar de fout is ongeveer 2%.

Om de versterking met tegenkoppeling, bij gebruik van de interne componenten, binnen een tolerantie van 3% te houden zijn speciale voorzieningen getroffen aan de Z_t en Z_i schakelaars. De 3% ver-

sterkingstolerantie wordt samengesteld door de 1% limiet als gevolg van de fout-factor en een 2 % limiet, gevolg van de 1% tolerantie van de weerstanden. De Z_i en Z_t schakelaars zijn daartoe dusdanig bedraad dat een shunt-weerstand over de 0,01 MΩ R_i weerstand geplaatst wordt, zodra er met de Z_t schakelaar een R_t weerstand gekozen wordt, waarbij een versterkingsfout van meer dan 1% zou ontstaan. Ook wanneer gebruik wordt gemaakt van externe ingangs- en tegenkoppel-elementen, dient met deze foutfactor rekening te worden gehouden om de versterking tot de juiste waarde terug te brengen.

differentiëren

Bij het differentiëren wordt een condensator gebruikt als ingangscomponent en een weerstand als tegenkoppel-element. De schakeling is in menig opzicht gelijkwaardig aan een eenvoudig RC-differentiatienetwerk. De grote versterking van de rekenversterker echter, maakt differentiëren mogelijk zonder verlies van signaalspanning. In het geval van differentiatie wordt de uitgangsspanning van de rekenversterker benaderd door de volgende uitdrukking: $e_o = -R_t C_i \frac{d}{dt} (e_i)$ waarin e_o de uitgangsspanning is, R_t de tegenkoppelingweerstand, C_i de ingangscapaciteit en e_i de ingangsspanning. De uitgangsspanning verandert direkt met de tijdconstante en de variatie tegen de tijd van de ingangsspanning.

integreren

Bij het integreren is de ingangscomponent een weerstand en het tegenkoppel-element een condensator. De schakeling is gelijk aan een simpel RC-netwerk. De uitgangsspanning van de rekenversterker kan nu benaderd worden door de uitdrukking:

$$e_o = - \frac{1}{R_i C_t} \int e_i dt$$

De uitgangsspanning is omgekeerd evenredig met de tijdconstante en recht evenredig met de integraal van de ingangsspanning.

aansluiten van signalen aan het + rooster

De $\pm$ GRID aansluitbuis van de rekenversterkers kan gebruikt worden voor aansluitingen op elk der stuurroosters. Signalen aangesloten op het -rooster leveren een uitgangsspanning 180° in fase gedraaid. Signalen aangesloten op het +rooster behouden hun polariteit. Dit is een algemeen geldende afspraak voor het gebruik van rekenversterkers. Keuze van + of - rooster wordt gemaakt met de $\pm$ GRID SEL. schakelaar. Als de $\pm$ GRID SEL. schakelaar in de + stand is geplaatst, kunnen tegelijkertijd signaal spanningen op het + en - rooster worden aangesloten. Met gebruikmaking van het

juiste netwerk kan de versterker dan als differentiale versterker worden gebruikt. Signalen aangesloten op de — GRID of de $\pm$ GRID aansluitbussen worden niet beïnvloed door de interne ingangsimpedanties die met Z_i gekozen kunnen worden. Z_i heeft alleen invloed op signalen aangesloten op de INPUT aansluitbuis.

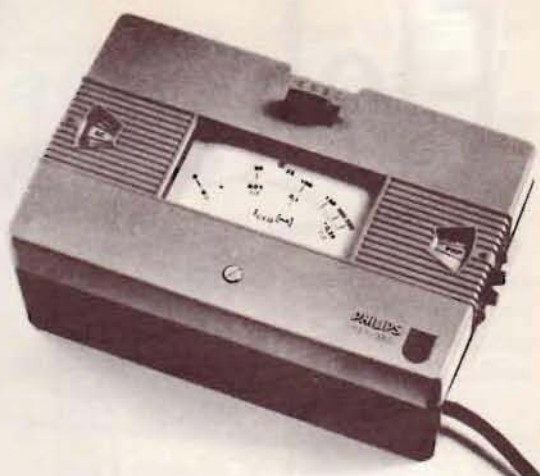
De toegankelijkheid van het + stuurrooster verhoogt de veelzijdigheid van de O unit boven die van de conventionele rekenversterkers. Zodoende is het ook mogelijk de rekenversterkers te gebruiken met positieve terugkoppeling, echter met gebruikmaking met externe componenten.

C. N. Rood N.V., Rijswijk (Z.H.).

NIEUWE TRANSISTORTESTER PM 6501

Voor het snel en nauwkeurig meten van PNP- en NPN-transistors van klein en groot vermogen, introduceert Philips een nieuwe compacte transistortester. In verband met het feit, dat vierlagen halfgeleiders meer en meer beschikbaar komen, is het apparaat voorzien van een speciale aansluitklem voor het testen van typen met zowel drie als vier elektroden.

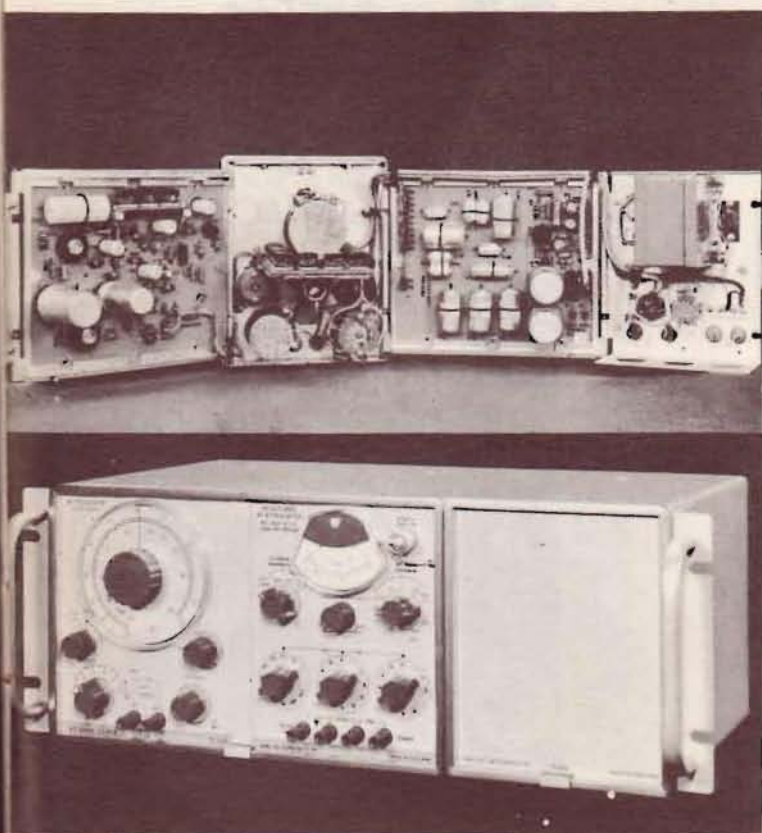
Het nieuwe meetinstrument is universeel bruikbaar in laboratorium, fabriek en servicewerkplaats, kortom op al die plaatsen waar men met halfgeleiders werkt en dez regelmatig op hun deugdelijkheid wil testen.



Met de PM 6501 kan in enkele seconden een kortsluittest tussen emitter en collector worden gedaan. Voort is hij geschikt voor het meten van de collector lekstroom I_{CEO} en het meten van de stroomversterkingsfactor a_{EF} . Bovendien kan de transistortester gebruikt worden voor het controleren van de lekstroom en de eventuele kortsluiting van dioden.

De kast van het meetinstrument is van kunststof, uitgevoerd in de kleuren licht- en donkergrijs.

De afmetingen zijn: breedte 20 cm., hoogte 7 cm., diepte 13 cm.



Marconi Instruments heeft een nieuw systeem „Bouwsteen Instrumenten” ontwikkeld.

Deze bouwstenen nl. maken het mogelijk op goedkope wijze de meest ingewikkelde meet-opstellingen samen te stellen, zonder dat een specialistisch instrument dat, behalve kostbaar en voor andere doeleinden weinig rendabel, behoeft te worden aangeschaft.

Een aantal standaard-kast formaten zijn beschikbaar voor diegenen, die zelf apparatuur willen samenstellen, en die voor meer permanent gebruik dienen. De foto toont het voorbeeld van een dergelijke samenstelling.

De samenstellende delen worden gevormd door resp. een LF-oscillator, type TF2100 en een AF-verzwakker met ingebouwde voltmeter, type TF2160.

Deze combinatie kan ook door de fabriek samengesteld geleverd worden onder het type TF2000.

De andere foto geeft de indruk van de ontmantelde bouwsteen, de vorm zoals dus wordt toegepast bij inbouw.

Opvallend is de overzichtelijkheid van de componenten, die bij onderhoud en controle de efficiëncy van werken ten goede komt.



EDISTONE PANORAMISCHE ONTVANGERS EN ADAPTERS

Deze apparatuur is een uitbreiding op de bekende reeks communicatie ontvangers met frequentiebereiken van 15 KC tot 1000 MC. De nieuwe serie omvat twee pa-

noramische ontvangers en vier typen panoramische adapters. Laatstgenoemde zijn ontworpen voor aansluiting op elk type communicatie ontvanger met aanpassing op mid-

denfrequenties van: 100 KC, 400/800 KC, 5,2 MC en 6,2/60 MC. Bij de lage middenfrequenties is de bandbreedte regelbaar van 100 Herz tot 30 kHz, de zwaarfrequentie is regelbaar in vier stappen t.e. 5-10-20 en 40 Per/sec. Bij de hoge middenfrequenties is de bandbreedte 30 kHz tot 1 MHz en de zwaarfrequentie 0,2, 0,4, 0,8, en 2 per/sec. De laatste hebben bovendien een kristalgestuurde merkalibrator van 100 KC.

Een bijzonderheid van deze panoramische adapters is dat zij tevens gebruikt kunnen worden als een wobbler-generator voor de afregeling van M.F. kringen.

De apparatuur leent zich bijzonder voor zichtbare inspectie en controle op de ontvangst in de verschillende frequentiebanden van een communicatie ontvanger. Bovendien zijn het waardevolle instrumenten voor controle en afregeling van FM, AM CW en Eenzijband Signalen.

De kathode straalbuis van 7,5 cm heeft een geel-groen nalichtend scherm en heeft een aangepaste montage voor toepassing van een standaard scope-fotocamera. De adapters zijn zeer compact gebouwd en voor langdurig gebruik uitgerust met een ingebouwde blower.

ELEKTRONISCHE STABILISATOR MET LAGE VERVORMING

De Engelse firma Claude Lyons Ltd., komt uit met een nieuwe spannings-stabilisator, waarvan de regeling geschiedt door middel van een transductor en een transistorversterker. Dit zeer bekende principe wordt hier in een speciale schakeling toegepast, waardoor de vervorming slechts 6% bedraagt. Met een extra filter kan deze waarde nog tot 2,5% worden verlaagd.

De uitgangsspanning kan worden ingesteld op waarden tussen 200 en 254 V. Het ingangsbereik bedraagt naar keuze -15 tot +5%, $\pm 10\%$ of -5 tot +15% van de ingestelde uitgangsspanning.

De stabiliteit van de uitgangsspanning bedraagt tussen nul— en vollast $\pm 0.3\%$ ($\pm 0.2\%$ bij de uitvoering met filter). De uitvoering zonder filter heeft een frequentiebereik van 45-65 Hz.

(Gebr. v. Swaab Elvabé).



ONGELOOFLIJK

De hifi-versterker, die wij op pag. 34 en 35 publiceren heeft ongelooflijke eigenschappen. Het enige, dat sommigen nog van de bouw kan weerhouden is de algemene angst voor het gebruik van transistors. Deze angst zal echter als sneeuw voor de zon verdwijnen bij het herlezen van de karakteristieke gegevens. Een totale harmonische vervorming van minder dan 0.03% en slechts 0.1% bij 20.000 Hz.

Een rendement van 70%, dat ligt bij het theoretisch maximum. Een intermodulatie-vervorming van minder dan 1%. En dat alles voor 65 gulden, indien uitsluitend kwaliteits-producten worden gebruikt.

Hierin is een bedrag van 40 gulden aan transistors opgenomen.

Omdat wij nog een grote belangstelling voor het ontwerp verwachten, zullen wij een lijst van halfgeleiders opnemen, die kunnen worden gebruikt. Voor maximaal resultaat is de groep I of II aan te bevelen. De groep II wordt als pakket door de N.V. Diode geleverd. Ook de groep III zal, mede gezien de lage prijs, behoorlijke resultaten geven. Omdat de NTC-weerstand moeilijk leverbaar zou kunnen zijn, hebben wij een aantal exemplaren ter redactie beschikbaar. Men dient hiervoor f 2.— op rekening 35.88.60 van Technipress te storten. Tenslotte zij nog vermeld, dat de N.V. Diode het pakket uit de groep II, inhoudende 10 transistors, 3 diodes en 1 weerstand, aanbiedt voor f 63.—

	I Philips n.v.	II Diode n.v.	III Diversen
VERSTERKER	T1 t/m T5	AC128	2N1305
	T6	OC139	2N1304
	T7, T8	OC26	2N176
	R37	B8/320/ O7P/150E	Siemens K15/100
VOEDING	D1, D2	OA210	1N4002
	D3	OAZ210	1Z12T5
	T1, T2	OC26	2N176
			OC70/71 of equir
			NPN-type
			2N555 OC16 TF80
			Siemens K15/100
			E30/C1000
			zenerdiode
			power als T7, T 8

Voor T₁ kan men desgewenst een zuiverrij type kiezen, zoals de AC107.
Een complementair paar van Philips is de AC127/132

AANVULLENDE LIJST VAN ONDERDELEN BIJ HET ARTIKEL OVER DE FM-STEREO- DECODER

Het tweede grote schema bevat dezelfde onderdelen als het eerste (zie pag. 438), met dezelfde indikatienummers. Hieraan kunnen nog de volgende worden toegevoegd.

B1a en b dubbele triode ECC81

L1 spoel	A 3.985.32	D1 diode	OA 90
L2 spoel	A 3.985.34	D2 diode	OA 90
L3 spoel	A 3.958.34	D3 diode	OA90
L4 spoel	A 3.125.45 of 924/11	D4 diode	OA 90

C 1 polyester cond.	100 000 pF	C 296 AA/A 100 K
C 2 keramische cond.	39 pF	C 304 GH/A39E
C 3 polystyreen cond.	1600 pF	C 295 AC/B1K6
C 4 polystyreen cond.	4700 pF	C 295 AC/B4K7
C 5 polystyreen cond.	4700 pF	C 295 AC/B4K7
C 6 polyester cond.	150 000 pF	C 296 AC/A150K
C 7 electrolytische cond.	10 µF	C 426 AM/E10
C 8 polyester cond.	270 000 pF	C 296 AA/A270K

C 9 keramische cond.	1000 pF	C 318 BA/A1K
C 10 keramische cond.	1000 pF	C 313 BA/A1K
C 11 polyester cond.	100 000 pF	C 296 AC/A100K
C 12 polyester cond.	100 000 pF	C 296 AC/A100K
C 13 keramische cond.	22 pF	C 304 GH/A22E

R 1 koolweerstand	¼W	4700 Ω	B8.305.05B/4K7
R 2 koolweerstand	¼W	22 kΩ	B8.305.06B/22K
R 3 koolweerstand	¼W	1 MΩ	B8.305.05B/1M
R 4 koolweerstand	¼W	180 Ω	B8.305.05B/180E
R 5 koolweerstand	¼W	680 Ω	B8.305.05B/680E
R 6 koolweerstand	¼W	820 Ω	B8.305.05B/820E
R 7 koolweerstand	¼W	5600 Ω	B8.305.05B/5K6
R 8 koolweerstand	¼W	5600 Ω	B8.305.05B/5K6
R 9 koolweerstand	¼W	5600 Ω	B8.305.05B/5K6
R 10 koolweerstand	¼W	5600 Ω	B8.305.05B/5K6
R 11 koolweerstand	¼W	6800 Ω	B8.305.05B/6K8
R 12 koolweerstand	¼W	6800 Ω	B8.305.05B/6K8
R 13 koolinstelpot.m		10 kΩ	E 097 AC/10K
R 14 koolweerstand	¼W	100 kΩ	B8.305.05B/100K
R 15 koolweerstand	¼W	100 kΩ	B8.305.05B/100K
R 16 koolweerstand	¼W	47 kΩ	B8.305.05B/47K
R 17 koolweerstand	¼W	47 kΩ	B8.305.05B/47K
R 18 koolweerstand	¼W	100 Ω	B8.305.05B/100E
R 19 koolweerstand		100 kΩ	E 097 AC/10K
R 20 koolweerstand	¼W	1 MΩ	B8.305.05B/1M
R 21 koolweerstand	¼W	1 MΩ	B8.305.05B/1M
R 22 koolweerstand	¼W	100 kΩ	B8.305.05B/100K
R 23 koolweerstand	¼W	6800 Ω	B8.305.05B/6K8