

RADIO

ORGAAN V.O.



MUIDERKRING

BULLETTIN

De nieuwe „T.C. 20” is een wondermooi instrument. Ruim 20 Watts onvervormde nuttige uitgangsenergie. Een toonregeling zóó vernuftig, zóó volmaakt als U nog nimmer hebt gezien. Werkelijk: een technisch wonder! Bovendien: de „TC 20” heeft 3 ingangskanalen: één voor microfoon met een versterking van ca. 118 db., en twee voor pickup met een versterking van 68 db. Deze

groote gebouwen, schouwburgen, ijsbanen, radio-centrales, enz. enz.

Kristal en dynamische microfoons kunnen met de „TC 20” worden gebruikt, aangezien

TC 20

zijn alle onafhankelijk van elkander in te stellen. De „TC 20” heeft natuurlijk „dash-board-control”. De vele gebruiksmogelijkheden voor de „TC 20” liggen voor de hand: Sportterreinen, danszalen,

de versterking rijkelijk voldoende is. Natuurlijk is de „TC 20” tegengekoppeld. De uitgang is universeel, en aanpassing van alle soorten speakers is op eenvoudige wijze mogelijk. Overal waar een versterker van dit vermogen moet zijn, is er maar één antwoord: „TC 20”



Thans ook

BANDFILTERS

met de *Mu-Core*

513

MU-CORE 513 is een
Universeele bandfilter-
spoel voor chassis- en
bodemplank montage.



'n Kwaliteits-spoel,
overeenkomstig MU-
CORE traditie opge-
bouwd uit de aller-
beste materialen.

Een gegarandeerde
nauwkeurigheid wel-
ke beter is dan 0.5%
waarborgt gelijkloop
van de kringen. Toe
te passen in iedere

bandfilter-
schakeling

tezamen met de uni-
verseelspoelen
503 en 533.

Zie het bandfilter-
ontwerp in 't vorige
nummer van het
„Radio-Bulletin“.

Cat. prijs per stuk
fl 2.10.



303 } Ombouwspoelen voor chassis-montage.
333 }

503 } Universeele
533 } ombouwspoelen

513 } Bandfilterspoel.

603 } Nieuwe 3 Ban-
643 } den spoelen.

802 } 2-Banden
812 } spoelen voor
832 } diverse
852 } schema's.

803 } Idem 3 banden
833 } (met
843 } K.G. band).

803v } Idem doch met
833v } „Visscherij“
843v } band.

822 }
823 } Zeefkringen.
824 }

620 } filters.
820 }

821 } Netfilter.
360 } Beat F. Osc.

364 } M. F. Trafo's
365 } 465 Kc.

374 } M. F. Trafo's
375 } 465 Kc.

324 } M. F. Trafo's
325 } 110 Kc.

3545 } M. F. Trafo
1600 Kc.

3745 } M. F. Trafo
2600 Kc.

BP 95 } „Airtune“
M. F. Trafo
465 Kc.

872 } Spoelen voor
873 } Meetzender.

MU-CORE

'n Super-product van Amroh, Muiden



RADIO Bulletin★

11e Jaargang

No. 2

ORGAAN
van den
MUIDERKRING

Populair tijdschrift voor
amateurs, studeerenden
en belanghebbenden bij
den handel in radio-on-
derdelen



R.B. heeft geen vaste verschijningsdatum, doch op minstens 8 nrs. per jaar valt te rekenen. Abonnementen kunnen te allen tijde in gaan.

PRIJS fl. 1.50 per jaar.

Voor Indië en onze Vlaamsche vrienden fl. 2.—

Overname van den inhoud, mits onder bronvermelding is gaarne toegestaan.

Adres der Redactie: Heerengracht 88 - Muiden
Postrekening 83214.

Er is een tijd geweest waarin ieder, die zich een eigen radio-apparaat gebouwd had, geringschattend neerkeek op een vinding van zeker beroemd man, Thos. A. Edison. We bedoelen de gramfoon. Bezat men eenmaal een radio, dan was er voor diens bezitter geen verachtelijker geval in de wereld dan dat „schreeuwding”. Natuurlijk, wij radiobezitters hadden „goede” apparatuur, schreeuwden zóó hard, dat er burencidenten ontstonden, belastten onze toch al niet rooskleurige eindpitten tot ze er onder bezweken.

De mensen, die zich een gramfoon hadden aangeschaft, spraken in dien tijd geringschattend over alles wat radio heette. Ziet U, zij hadden geen last van luchtstoringen. Kunstenaars, die zich niet wilden „verlagen” om voor de microfoon op te treden, hadden zij op het zwarte schijfje. Ingemaakt in eboniet, wie deed je wat!

Totdat er iemand welwillend genoeg was, om een „pick-up” te construeeren, teneinde de stem van Caruso zóó hard te maken, dat je er van wegliep. Wat bleek toen? Dat én gramfoonplaten én radioversterkers én pick-up's voor geen spat deugden en diegenen in het gelijk stelden, die, niets van beiden bezittend, beweerden, dat het *allemaal* „sof” was.

Maar meteen was de strijd geboren. Radio en gramfoon lieten het er niet bij zitten en begonnen een wedloop. *Beiden* hebben hem gewonnen. Hoe dat kan? Wel,

heel eenvoudig. 't Oude spreekwoord zegt het: „eendracht maakt macht”. Ze hebben zich dus vereenigd en... groote dingen tot stand gebracht. We hebben *nu*: buitengewoon goede gramfoonplaten, opgenomen van orkesten en solisten, die het hoogst denkbare raffinement hebben getoond. Voorts prima pick-up's, als b.v. „Audax”. En de MUIDERKRING bracht in het vorig nummer een versterker, die in zijn klasse „tops” is, en gaat in dit nummer weer iets nieuws onthullen op 20 Watt gebied, ten einde op eenvoudige, doch krachtige wijze de eer te herstellen van Zijne Majesteit, Koning Gramfoon!

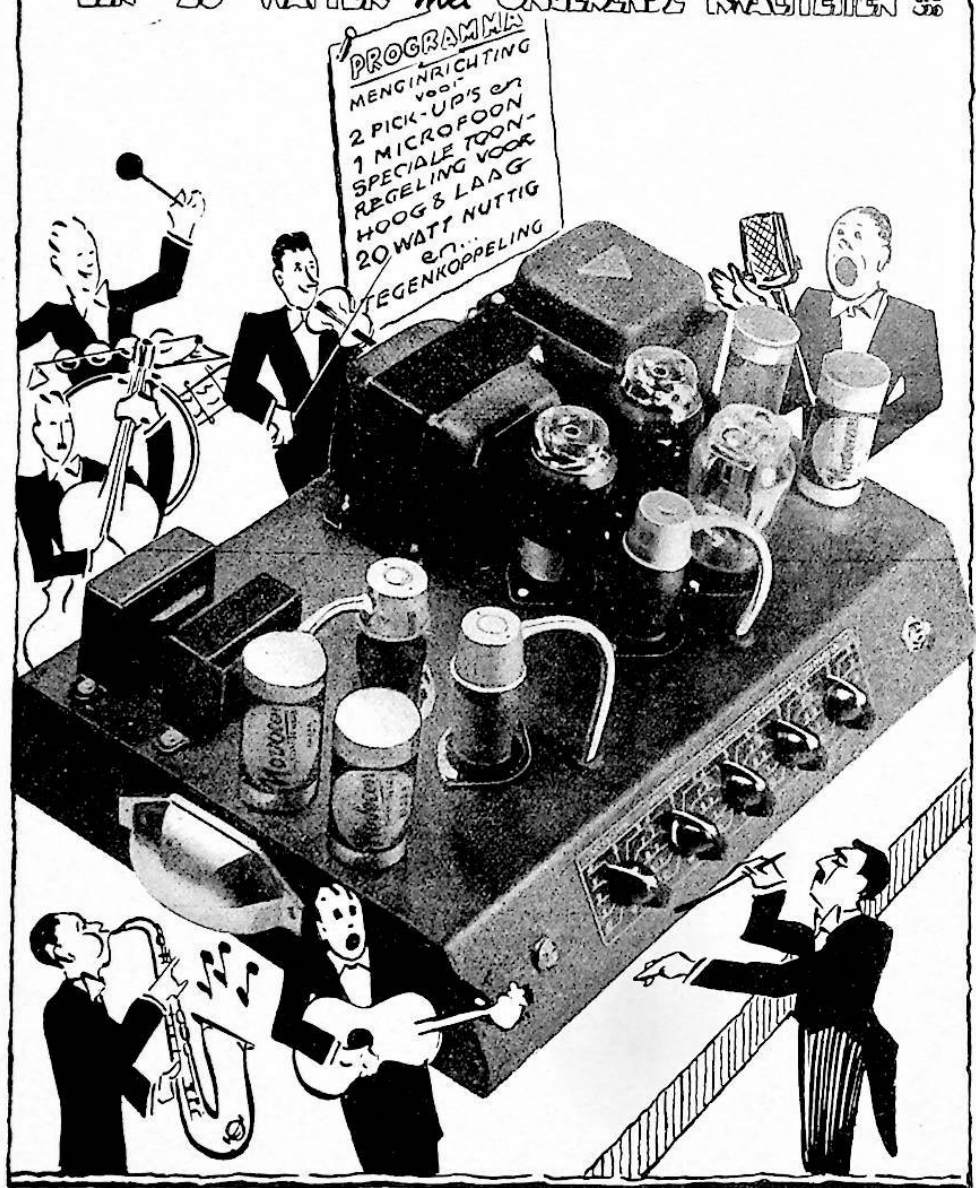
EEN BIJZONDER BULLETIN.

Dit „RB” is omvangrijker dan normaal. Maar 't is ook een bijzonder nummer. Dat zit zóó: we beschrijven deze maand een nieuwe 20 Watter. U weet wel dat we in zoo'n geval gewend waren een „groot” schema bij te sluiten. Dat zoo'n schema ging slingeren was niets bijzonders. Maar we hebben er ditmaal wat op gevonden en maakten het „uitslaand”. En daar zat aan vast dat we 4 pagina's grooter werden. Geen bezwaar: December is toch een geschenken maand. En voor de radioman zijn er altijd nog wenschen genoeg; waarom er dan ook in dit nummer verschillende advertenties voorkomen die we in Uw belangstelling aanbevelen. We durven wel te voorspellen dat de komende feestdagen door de huidige situatie uiterst huiselijk zullen zijn. Om dit ten volle tot zijn recht te laten komen zal de gramfoon een groote rol spelen. De TC 4 als versterker in de huiskamer, en de TC 20 in de zaal!

Ons Nieuwste Ontwerp

TC20

EEN 20 WATT met ONGEKENDEN Kwaliteiten !!!



DE NIEUWE TC 20

EEN SUPER-VERSTERKER

van ongekende kwaliteit.

De AB 20 W heeft uitgediend, leve de TC 20. . . . Inderdaad, het is gedaan met de AB 20 W; onderdelen, waarop deze gebaseerd was, verdwenen, nieuwe onderdelen met meer mogelijkheden kwamen er voor in de plaats, nieuwe schakelingen werden ontdekt, hogere eischen werden gesteld aan uiterlijk en gebruiksmogelijkheden, doch wat bleef was de ervaring, dat een nuttig vermogen van 20 Watt in het overgrote deel der gevallen waarin een versterker toegepast wordt, toereikend is.

De TC 20 is dan ook weer gebaseerd op een eindtrap van 2 stuks EL 5 in balans, in AB instelling, gevolgd door een nieuwe univertsele uitgangstransformator, die op een zestal verschillende belastingswaarden aan te passen is en tevens is ingericht voor toepassing van tegenkoppeling in de eindtrap. Dit is voornamelijk uit een oogpunt van weergavekwaliteit een wezenlijk voordeel. Was de voorversterker van de AB 20 W ingericht voor aansluiting van één pick-up en één microfoon, met de mogelijkheid van onderling mengen, de TC 20 heeft nog een extra pick-up ingang en bevat drie volumeregelaars, één voor elk ingangskanaal, die onafhankelijke sterkteregeeling en bovendien onderlinge menging van alle willekeurige combinaties mogelijk maken. Tevens is de versterking, zowel vanaf de pick-up aansluitingen als voor de microfoon, aanmerkelijk opgevoerd. Een verhoogde ingangsimpedantie van de microfoonaansluiting (5 Meg. Ohm) maakt de TC 20 bij uitstek geschikt voor gebruik met kristalmicrofoon.

Bijzonder opmerkelijk is de nieuwe toonregelingsschakeling, die aan beide einden van de toonschaal, dus zowel voor hoge als lage tonen, dubbelwerkend is, d.w.z. het is mogelijk, de hoge tonen t.o.v. het normale niveau niet alleen te verzwakken, doch ook te versterken en onafhankelijk daarvan de sterkte van de bassen op gelijke wijze te regelen. De waarde van zulk een uitgebreide regelmogelijkheid wordt duidelijk als men bedenkt, dat de versterkingscurve van de TC 20 aan alle voorkomende omstandigheden kan worden aangepast, letterlijk in een handomdraaien! En dit alles is bereikt zonder gebruikmaking van speciale en dure onderdelen, doch met behulp van enkele weerstanden en condensatoren.

Als uiterlijk kozen wij voor de TC 20 het dash-board model, in dezelfde geest als de in het vorig Radio-Bulletin beschreven TC 4. Tezamen met de afwerking in zwarte kristallak van het chassis en de grootere transformatoren geeft dit aan de TC 20 een vlot en degelijk uiterlijk, dat allerminst aan zelfbouw doet denken.

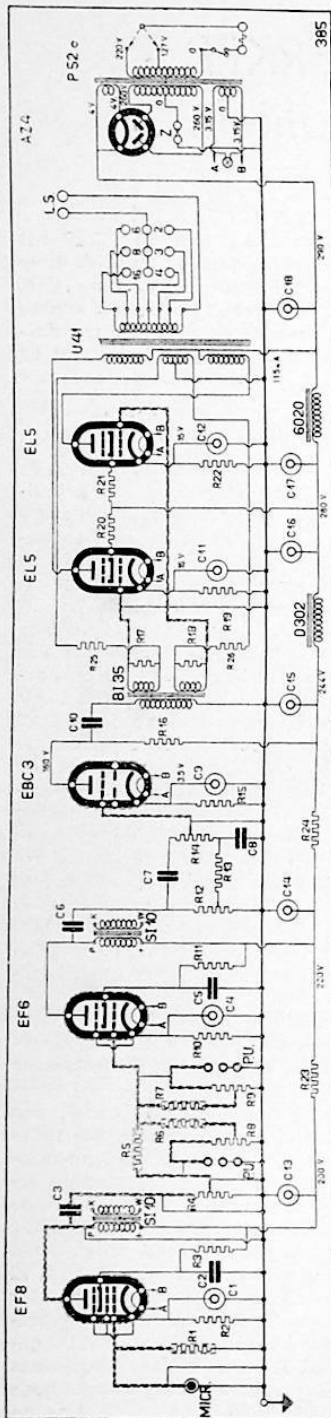
PRINCIPE-SCHEMA.

Zoals werd opgemerkt vormt de ingang een gunstige belastingswaarde voor een kristal-microfoon, n.l. 5 Megohm, waardoor een evenredige weergave, ook van de laagste frequenties, gewaarborgd wordt.

De microfoonspanning komt rechtstreeks op het rooster van de eerste lamp, de ruisarme EF 8. Ook als l.f. versterker blijkt deze lamp minder ruisch te produceeren dan een normale penthode en bovendien is ze behoorlijk vrij van microfonische verschijnselen. Als koppel-element achter de EF 8 wordt de SI 10 gebezigd, het onderdeel dat tegelijk met de TC 4 het licht zag, doch waarvan hier de tweede wikkeling onbruikbaar blijft. De microfoongevoeligheid wordt eerst in de plaatkring van de EF 8 geregeld met behulp van de potentiometer R 4 waaraan de versterkte spanningen via C 3 worden toegevoerd. Het rooster van de tweede lamp, de EF 6, staat over de weerstanden R 5, 6 en 7 in verbinding met de microfoon-volumeregelaar en bovendien met de beide gramfoon-volume-regelaars R 8 en R 9.

De tusschenschakeling van de drie vaste weerstanden heeft als gevolg, dat de potentiometers zooveel mogelijk onafhankelijk van elkaar werken.

In de plaatkring van de EF 6 bevindt zich wederom een SI 10, gevolgd door het toonregelsysteem. Hierin is R 12 de potentiometer die de sterkte van de lage tonen regelt, terwijl R 14 de weergavesterkte van de hoge tonen beheerscht. Over R 12 zijn alle frequenties nog in gelijke sterkte voorhanden. Een willekeurig deel daarvan wordt van R 12 afgenomen en via R 13 en R 14 naar het rooster van de EBC 3 geleid. R 14 vormt echter tezamen met C 8 een hoogtonenfilter, met dit gevolg, dat over C 8 slechts de lage frequenties overblijven. Langs deze weg bereiken dus geen hoge tonen de EBC 3, doch alleen lage en



wel in een des te grooter kwantum, naarmate R 12 wordt „opgedraaid”.

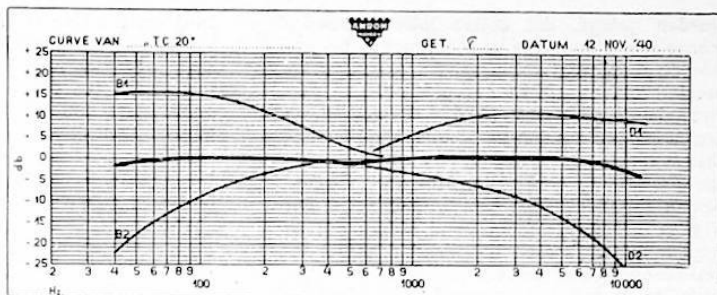
Voor de hooge tonen is er een nevenweg, die leidt over C 7, een condensator van zeer geringe capaciteit, die de lage tonen vrijwel blokkeert. Van R 14 kunnen nu de hooge frequenties in een willekeurig sterkte naar de EBC 3 worden gevoerd. De stand van R 14 heeft evenwel geen invloed op de sterkte van de lage tonen, evenmin als de stand van R 12 iets uitmaakt voor de hooge tonen. In een tussenstand van de beide potentiometers sluiten de frequentiegebieden, die zij elk beheerschen, op elkaar aan en ontstaat een recht verloop van de curve. Bij deze instelling wordt natuurlijk maar een deel van de versterking, door de EF 6 verkregen, benut: de maximale versterking dient als reserve voor het kunnen ophalen van lage of hooge tonen. Achter de EBC 3 is in stroomlooze schakeling de BI 35 balans-ingangstransformator opgenomen. De secundaire wikkelingen daarvan zijn belast met R 17 en R 18 en liggen via een derde wikkeling op de uitgangstransformator, die de tegenkoppeling oplevert, aan aarde. De weerstanden R 25 en R 26 verhoeden dat onder bepaalde omstandigheden genereeren van de eindtrap optreedt. Afzonderlijke kathodeweerstanden R 20 en R 21, geschunt door groote electrolytische condensatoren, verzorgen de neg. roosterspanning van de eindlampen. De uitgangstransformator is voorzien van een afgetakte secundaire, die aanpassing oplevert op de meest voorkomende spreekspoelimpedanties en combinaties daarvan. Gelijkrichting van de anodespanning geschiedt door een AZ 4. Vanaf de eerste afvlakcondensator wordt de anodespanning voor de eindlampen afgenomen. Daarentegen wordt de schermroosterspanning pas na één trap afvlakking met smoorspoel en condensator afgenomen. De voorgaande versterkertrappen worden over achter-eenvolgende RC filters gevoerd; dit voorkomt brom en tevens wordt de mogelijkheid van genereeren in zeer lage frequentie, z.g. „motorbooten”, zelfs wanneer op maximale versterking van de lage tonen is ingesteld, afdoende voorkomen.

HET EFFECT VAN DE TEGENKOPPELING.

In de TC 20 is de eindtrap met tegenkoppeling uitgerust; de uitgangstransformator bevat daarvoor een extra wikkeling, welke 16.7% van de plaatwisselspanning terugvoert naar de roosters van de eindlampen. Deze spanning is in tegenphase met de spanning die door de secundaires van de BI 35 geleverd wordt. Dit heeft tengevolge, dat — om de eindtrap evenver uit te sturen als zonder tegenkoppeling — de BI 35 driemaal zooveel spanning moet leveren. De versterking is dus tot op een derde teruggebracht. Tegenover dit verlies staan echter enkele belangrijke voordeelen. Ten eerst is daar de verminderde vervorming. Deze wordt teruggebracht in dezelfde verhouding als de versterking verkleind is. Nog belangrijker is haast de schijnbare verkleining van de inwendige weerstand van de eindlampen. Het is n.l. een minder prettige eigenschap van penthoden, althans wanneer zij als eindversterkers gebezigd worden, dat zij een zeer hoge inwendige weerstand bezitten (22.000 Ohm bij de EL 5). Het gevolg is, dat de luidspreker, waaraan de lamp of lampen parallel staan, practisch niet gedempt



In nevenstaande curve, geldend voor de gehele versterker vanaf de microfoonaansluiting, geeft de dikste lijn weer, in hoeverre door een bepaalde instelling van de beide toonregelaars (ongeveer op stand „6”) de rechte lijn benaderd kan worden. Tusschen 40 en 8.000 Hz bedraagt de afwijking hoogstens



1 db. Daarboven zakt de curve nog iets af, tot - 4 db bij 12.000 Hz. De lijnen B₁ en B₂ geven het verloop van de versterking weer voor de lage frequenties in beide uiterste standen van de toonregelaar voor dit bereik. D₁ en D₂ tonen het effect van de toonregelaar voor de hoge frequenties.

wordt en dat de conus vrij is om bewegingen uit te voeren, die niet in overeenstemming zijn met de anodestroomvariaties, zulks in tegenstelling met trioden, die daarom wat weergave-kwaliteit betreft over het algemeen dan ook hoger aangeschreven staan. De toegepaste tegenkoppeling in de TC 20 brengt de inwendige weerstand terug tot ruim 700 Ohm, een waarde die trioden slechts zelden bereiken. Naast verbeterde demping levert tegenkoppeling ook een gelijkmatiger weergave van de hoge tonen. Het is een normaal verschijnsel, dat penthoden een weergave leveren, die overmatig veel hoge tonen bevat. Dit is een gevolg van de toename der spreekspoelimpedantie voor de hogere frequenties, die voor deze frequenties een stijging van de afgegeven spanning doet ontstaan. Ook belastingvariaties, b.v. door het bij- of afschakelen van luidsprekers, hebben een grote invloed op de uitgangsspanning.

Tegenkoppeling heft dit bezwaar, dat vooral voor radio-centrales van overwegend belang is, doch ook bij andere toepassingen zeer lastig kan zijn en zelfs aanleiding tot beschadiging van onderdeelen en een vroegtijdig einde der lampen kan geven, vrijwel geheel op. De uitgangsspanning van de TC 20 varieert tusschen normale belasting en geheel onbelaste toestand minder dan 30%, d.w.z op het gehoor niet of nauwelijks waarneembaar.

Technische specificatie van de TC 20.

Nuttig vermogen	20 W. (+ 35.2 db)
Versterking vanaf gram. aansl.	68 db
„ „ „ microf. „	118 db
Gram. ingangsspanning	0.5 V. (-33 db)
Micr. „	0.002 V. (-83 db)
Toonregeling (hoog)	+ 11 db, - 30 db
„ „ (laag)	+ 16 db, - 22 db
Verbruik	85 W.
Gewicht	10 Kg.

De db opgaven zijn gebaseerd op 100.000 Ohm impedanties en een nulniveau van 6 milliWatt.

DE BOUW

Daar wij veilig mogen aannemen, dat geen volslagen nieuwelingen in het schoone radiovak zich zullen gaan wagen aan de bouw van de TC 20 en de ruimte in Radio-Bulletin voor interessanter lectuur kan dienen, zullen wij de bouwbeschrijving zoo beknopt mogelijk houden. Tenslotte is de bouwtekening duidelijk genoeg, om met enkele algemeene opmerkingen en aanwijzingen te kunnen volstaan. Tot een groote overzichtelijkheid wordt ten eerste bijgedragen door de montage van nagevoeg aile weerstanden en kokercondensatoren op strippen, hetgeen ook de bedrijfszekerheid ten goede komt en eventueele uitwisseling vergemakkelijkt.

De strip, die gedeeltelijk onder de uitgangstransformator valt, wordt aan één zijde met behulp van een verzonken boutje vastgezet, omdat op die plaats de transformator vlak op het chassis moet kunnen staan. Met behulp van ophoogbusjes of extra moertjes worden de strippen op eenige afstand van het chassis gebracht; dit voorkomt sluitingen en maakt het tevens mogelijk er draden onderdoor te voeren. Een bepaalde volgorde behoeft bij het plaatsen van de onderdeelen niet aangehouden te worden, uitgezonderd de beide SI 10 transformatoren. Daarvan moet eerst de achterste aangesloten worden, alvorens de voorste kan worden geplaatst.

Dat veerringetjes en/of dubbele moeren voor een versterker geen overbodige weelde beteekenen zal wel niet nader betoogd behoeven te worden. Een zeer nauwkeurig werkje is het bevestigen van de indicatorplaatjes, tegelijk met de potentiometer, op het „dashboard”. Deze plaatjes worden op maat geknipt als één stel geleverd en moeten zuiver in één lijn en aaneensluitend komen te liggen. Opbuigen van de plaatjes moet ook vermeden worden. Alle assen kunnen tot op 1 cm buiten de bus worden afgezaagd. Wanneer nu aan de binnenzijde om de bus zooveel ringen

worden gelegd, dat buiten juist voldoende schroefdraad uitsteekt voor de moer, dan komen de pijlknopjes keurig aansluitend vlak over het indicatorplaatje te draaien.

Het geheele voorversterkerdeel is voorzien van een voldoende zware en deugdelijk met het chassis verbonden aarddraad (1.5 à 2 mm) waaraan alle aardingn gelegd worden, die de tekening aangeeft, doch beslist niet méér! Dit is zeer belangrijk in verband met brom en instabiliteit. De gloeistroomleiding is niet ingetekend; deze wordt getwist gelegd en verbindt de 6.3 V. aansluitingen A en B van de voedingstransformator met de punten A en B van de versterkerlampen en het indicatorlampje.

Afgeschermd leidingen moeten capaciteitsarm uitgevoerd worden d.w.z. door afgeschermd isolatiekous met niet al te kleine boring trekt men een dunne geleider (0.5 mm). Het gebruik van enkeladerig rubberdraad kan aanzienlijk verlies van hoge tonen tengevolge hebben. De koppelcondensator van eerste naar tweede lamp en de weerstanden in de mengschakeling dienen behoorlijk afgeschermd te worden. Dit kan geschieden door er staniool, bladkoper of ander bladmetaal omheen te wikkelen, vanzelfsprekend na voorafgaande deugdelijke isolatie van het onderdeel. De drie weerstanden behoeven niet onderling te worden afgeschermd, doch kunnen gezamenlijk worden

„ingepakt”. Dan is er nog de weerstand tusschen de microfoon-ingang en aarde (5 Megohm), die volkomen moet worden afgeschermd, inclusief de verbindingsdraad aan de roosterzijde. Hetzelfde geldt natuurlijk ook voor de leiding naar de top van de EF8. Enkele millimeters „lek” in de afscherming kunnen reeds brom veroorzaken. Het kan nuttig zijn te weten, dat de TC 20 bij volledig doorgevoerde afscherming, zonder bodem en zonder aarde, doch voorzien van een metalen afdekking van de microfoonaansluiting, geheel „open” gedraaid moet kunnen worden, zonder dat inductiebrom merkbaar wordt.

Niettemin is een bodem wel gewenscht, al was het alleen al terwille van de stevigheid van het geheel. Metaal is echter niet persé noodig. De verbindingen in het voedingsgedeelte, die hoogspanning voeren, dienen behoorlijk geïsoleerd te worden. De plaatleidingen van de eindlampen voeren bovendien nog wisselspanning; de doorvoer door het chassis dient daarom van een rubbertule voorzien te zijn. De beide aansluitingen van de tegenkoppelwikkeling die via de 10.000 Ohm weerstanden naar de B1 35 voeren, benevens de leidingen naar roosters en platen van de eindlampen voere men precies volgens de tekening uit. Verwisseling heeft positieve terugkoppeling en hevige genereeren van de eindtrap tengevolge.

Scherpt uw doorzicht..

PRIJS:

**Keuze uit een Am-
roh luidspreker P 1
met transformator**

Beschikbaar
gesteld door



of een ingebonden
10e Jaargang
Radio Bulletin.

SERVICE-PROBLEEM No. 12

Bij de familie X was de radio stuk gegaan en naar het Servicebureau Y gebracht. De reparatie vorderde nogal wat tijd, hetgeen de familie X en speciaal de jongste dochter, hevig swingen hotminded, zeer verdroot. Eindelijk arriveerde het toestel weer, de lampen zorgvuldig afzonderlijk verpakt.

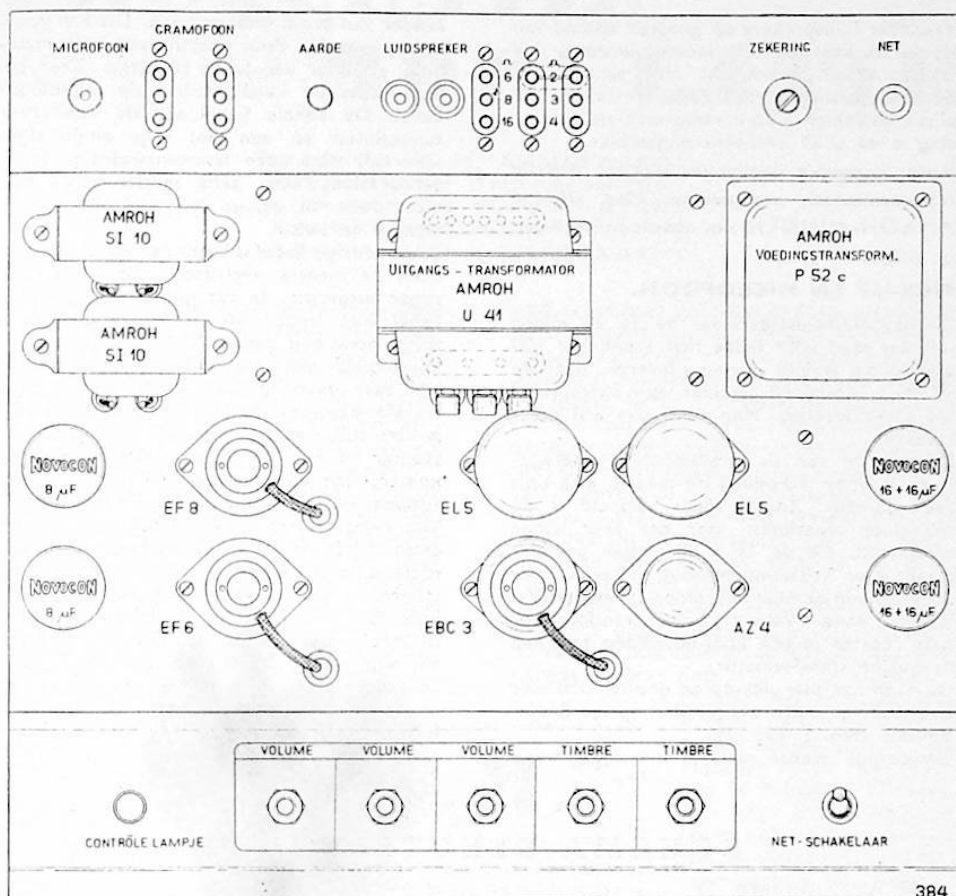
De huisgenoot-met-radio-knobbel, die voor de verzending had zorggedragen was afwezig. Doch geen nood; Zus, die nu ook geen moment meer buiten muziek kon leven, zou wel even de zaak in orde brengen. Dit viel wel iets tegen, omdat „die pennetjes vrééselijk idioot aan de lampen gezet waren”, maar tenslotte hadden alle lampen een plaatsje gevonden, zelfs die met schroefjes er boven op, waaraan ze de draadjes, die er vlak bij hingen, verbond. Na aansluiten kwam er geen slowfox, doch gebrom, geknetter en tenslotte zelfs een geurtje, dat allerminst aan Coty deed denken. Hevige schrik en spijt natuurlijk, benevens harde woorden van de huisgenooten. Het Service-bureau opgebeld, stuurde iemand, die na een blik in het toestel geworpen te hebben, verklaarde dat een lamp vernieuwd zou moeten worden. Toevallig had hij zoo'n exemplaar bij zich, doch hiermede gaf het toestel nog geen geluid, alhoewel de lamp zonder twijfel in orde was. Wel kreeg de monteur een gevoelig tikje toen hij toevallig aan een der schaalverlichtingsfittinkjes raakte.

Het toestel werd weer meegenomen en in de werkplaats bleken nog een weerstand en een condensator vernieuwd te moeten worden. Gevraagd wordt nu: Welke lamp raakte defect, wat was het typenummer en wat de oorzaak?

Welke condensator en weerstand raakten defect?

Oplossingen vóór 31 December 1940, uitsluitend schriftelijk.

Oplossing van Service-probleem No. 11 op pagina 47.



Tusschen de beide toonregelaars en de voet van de gelijkrichter wordt, na voltooiing van de bedrading, een scherpje geplaatst. Naar verkiezing kan de TC 20 nog worden voorzien van een stel handgrepen. De zijwanden van het chassis zijn daartoe geheel vrij gehouden.

IN BEDRIJFSTELLING.

In het principe schema zijn verschillende spanningen aangegeven, benevens de anodestroom van de eindtrap. Het verdient sterke aanbeveling bij de eerste inschakeling een meter bij de hand te hebben om een en ander te kunnen controleren. Door verschillende oorzaken kunnen de spanningen afwijkingen vertoonen, voornamelijk in de voorversterker. Van groot belang zijn de spanningen die men meet aan de eindlampen. Verschillen deze onderling en van de aangegeven waarde, dan wijst dit op ongelijke weerstanden of lampen. Verwisseling van de lampen kan hierin zeker-

heid verschaffen. Verschillen tot hoogstens 2 V. zijn wel toelaatbaar.

LUIDSPREKERKEUZE.

Als voornaamste eisch, die aan de luidspreker of luidsprekercombinatie gesteld moet worden geldt, dat het vermogen van 20 Watt zoo noodig continu toelaatbaar moet zijn. Daarnaast moet de weergave-kwaliteit ook onberispelijk zijn. Meerdere laagohmige spreekspoeltjes (2 à 4 Ohm) schakelt men in serie. Is de impedantie wat hooger (vanaf 6 Ohm) dan verdient parallel schakeling de voorkeur. De uiteindelijk verkregen totaal impedantie moet zoo goed mogelijk overeen stemmen met een der waarden waarop de U 41 aanpassing levert. Een doorverbindingssteker stelt deze waarde — en desgewenscht elk der andere waarden — door eenvoudig insteken in het juiste stel bussen, in een oogwenk in.

Wanneer luidsprekers op grooten afstand van de versterker geplaatst moeten worden, dan is laagohmige overdracht niet economisch, doch toepassing van 500 Ohm lijntransformatoren gewenscht. Voor radio-centrale toepassing is de U 41 eveneens geschikt.

Voor dergelijke doeleinden worden speciale transformatoren vervaardigd. Men schrijft AMROH-MUIDEN om nadere inlichtingen en prijzen.

PICK-UP EN MICROFOON.

De gevoeligheidscijfers van de TC 20 wijzen uit, dat men voor beide met typen kan uitkomen die weinig spanning leveren, doch de TC 20 is evengoed geschikt voor exemplaren die meer leveren. Men heeft dan wat meer reserve.

De waarde van de gramfoon-volumeregeelaars is voor verreweg de meeste pick-up's zeer gunstig. Zoals reeds vermeld is de microfoon afgesloten door een zeer hoge weerstand, die de TC 4 bij uitstek geschikt maakt voor kristal-microfoons en tevens voor andere hoog-ohmige microfoon-typen, als Velotron, Band (Velocity) met transformator naar rooster of een kool-microfoon met een dergelijke transformator.

De montage van pick-up en gramfoonmotor is uitvoerig omschreven in het vorige Radio-Bulletin (No. 1, pag. 7).

Gewoonlijk wordt met de microfoon nogal

hinder van brom ondervonden. Dit kan voorkomen worden door gebruik van goed materiaal en door een juiste montage. Zeer belangrijk is de kwaliteit van de microfoonkabel. De enkele kabel aan de versterker aangesloten en aan het vrije einde afgeschermd, mag geen noemenswaardige brom veroorzaken, liefst zelfs zonder aarde ook niet, doch bij eenige lengte is deze eisch meestal te zwaar.

Twee-aderige kabel is beter dan enkel-aderige, doch de meeste microfoons zijn met enkel snoer uitgerust. In dat geval make men de kabel niet langer dan strikt noodig is en zorg voor een goede aarde.

Microfoons met ingebouwde transformator zijn zeer gevoelig voor brom-inductie door transformatorvelden. Als het beslist noodig is met zulk een microfoon dicht bij de versterker of een of andere transformator te komen, dan kan meestal wel een stand gevonden worden waarbij de brom 't zwakst is. Van twee-aderige kabel worden aan de microfoonzijde de beide aders met de beide microfoon-aansluitingen verbonden en de afscherming van de kabel met het microfoonhuis. Eén ader komt in de driepolige stekker in verbinding met de pen, die met het rooster van de EF 8 in verbinding komt; de andere ader en de afscherming komen aan de overige pennen, die geaard worden.

Bij gebruik van enkel-aderige kabel blijft een pen onbenut.

SCHEMA-SLEUTEL TC 20

R 1	-	5 meg.	Ω
R 2	-	500	..
R 3	-	4 meg.	..
R 4	-	1 meg.	.. pot. meter
R 5	-	400.000	..
R 6	-	400.000	..
R 7	-	400.000	..
R 8	-	250.000	.. pot. meter
R 9	-	250.000	.. pot. meter
R 10	-	1.500	..
R 11	-	250.000	..
R 12	-	1 meg.	.. pot. meter
R 13	-	500.000	..
R 14	-	1 meg.	.. pot. meter
R 15	-	1.000	..
R 16	-	20.000	..
R 17	-	200.000	..
R 18	-	200.000	..
R 19	-	250	..
R 20	-	100	..
R 21	-	100	..
R 22	-	250	..
R 23	-	20.000	..

R 24	-	10.000	Ω
R 25	-	10.000	..
R 26	-	10.000	..
C 1	-	25	μF electr.
C 2	-	0.04	.. koker
C 3	-	0.03	.. "
C 4	-	25	.. electr.
C 5	-	0.5	.. koker
C 6	-	0.03	.. "
C 7	-	0.00015	.. "
C 8	-	0.0015	.. "
C 9	-	25	.. electr.
C 10	-	1	.. koker
C 11	-	50	.. electr.
C 12	-	50	.. "
C 13	-	8	.. "
C 14	-	8	.. "
C 15	-	16	} .. "
C 16	-	16	} .. "
C 17	-	16	} .. "
C 18	-	16	} .. "

FREQUENTIE MODULATIE

MAJoor E. H. ARMSTRONG,
WIENS NAAM ONAFSCHEI-
DELIJK AAN DE SUPER-HETER-
ODYNE VERBONDEN IS, DOET
OPNIEUW VAN ZICH SPREKEN!

Een op zichzelf niet, doch in verscheidene opzichten in z'n toepassing wel nieuw modulatiesysteem — frequentiemodulatie — in de wandeling reeds kortweg met F.M. betiteld, maakt furore in de States. Omroepstations, volgens dit systeem werkend, verrijzen als paddestoelen uit de grond en zelfs politie en brandweer beginnen er gebruik van te maken. Voor de toekomst verwacht men een nog veel grotere verbreiding en als wij ons niet sterk vergissen zullen ook wij, wanneer voor Europa weer eens rustiger tijden zijn aangebroken, met dit zoo belangwekkende modulatiesysteem in werkelijkheid kennis maken. Juist ons land, waarin een zoo groot deel van de bevolking in een betrekkelijk klein gebied geconcentreerd is, zou met één of enkele frequentie-gemoduleerde zenders zéér gediend zijn, temeer omdat juist voor de ontvangst in groote steden met de overmatige radio-storingen en het antennevraagstuk F.M. zeer bepaalde voordeelen biedt. Doch laten wij deze „toekomstmuziek” — letterlijk en figuurlijk op te vatten! — voorloopig rusten, om eerst eens het hoe en waarom van F.M. aan een beschouwing te onderwerpen.

Wanneer een zender in bedrijf is, doch nog met het programma moet aanvangen, of wel een moment pauzeert, dan wordt toch de z.g. draaggolf uitgezonden. We bemerken dit aan onze ontvangers door het „gillen” bij terugkoppelen van de detector, door ruischen, door het hoorbaar zijn van een lichte brom- of zoemtoon, de z.g. draaggolfrimpel en tenslotte aan de uitslag van een eventueel aanwezige afstemindicator. Om nu onze radio te doen spelen of praten moet er in de zender iets met de draaggolf gebeuren; de draag-

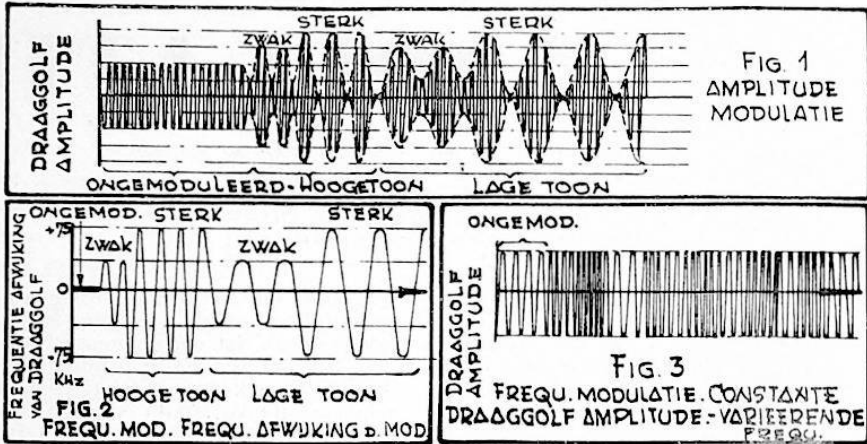
golf moet met het over te brengen geluid gemoduleerd worden. Volgens het modulatiesysteem, dat wij momenteel als normaal beschouwen, wordt de hoogfrequentie draaggolf, welks frequentie kan liggen tus-schen omstreeks 150 kilo-Hertz en verschei-denetienduizenden kilo-Hertz, in het rythme van de geluidsfrequenties, die een gebied van ongeveer 20 — 15.000 Hz beslaan, in amplitude (sterkte, spanning) gevarieerd. Vandaar heet dit systeem amplitude-modulatie, voortaan gemakshalve afgekort tot A.M. Fig. 1 geeft heel duidelijk het principe van A.M. weer. We zien hoe de draaggolf aanvankelijk ongemoduleerd is. De zender — en vanzelf ook elke er op afgestemde ontvanger — was dus „stil”. Dan volgt modulatie met een zwak geluid, een enkele toon. Het geluid is zwak, want de variaties in de amplitude van de draaggolf zijn niet zoo heel groot. Daarentegen is het volgende deel van de draaggolf met een zeer sterke toon gemoduleerd, en wel met de allersterkste toon, die deze zender zonder vervorming kan overbrengen. De variaties in de amplitude bewegen zich n.l. tus-schen de dubbele waarde (in de toppen, van top tot top gemeten) tot nul, op de punten waar de „dalen” elkaar raken.

Zwakke modulatie noemt men „ondiep”, sterke modulatie daarentegen „diep”. De modulatie diepte wordt in procenten uitgedrukt. Een modulatie diepte van 100% duidt dus op een volledige, zoo diep mogelijke modulatie; het andere uiterste — 0% — slaat op de ongemoduleerde toestand.

Fig. 1 laat voorts nog zien hoe de draaggolf er uit ziet wanneer er een lage toon op gemoduleerd wordt, aanvankelijk zwak, daarna met 100% modulatie diepte. Het onderscheid met de hooge toon is,

„F.M.”

Frequentie-modulatie is het laatste snuife op het gebied van kwaliteits uitzendingen en ontvangst. In de Vereenigde Staten zijn reeds verscheidene stations voor deze nieuwe modulatie-methode ingericht, terwijl van de zijde van het publiek zeer groote interesse bestaat, dank zij de veel grootere storingsvrijheid.



dat per tijdseenheid minder variaties in de draaggolfamplitude optreden. Bij FM hebben wij met een volkomen gelijke draaggolf te doen, zoo lang althans niet gemoduleerd wordt. Het principieele verschil der beide systemen ligt hierin, dat bij AM de draaggolf door de modulatie in amplitude gevarieerd wordt, doch in frequentie constant blijft, terwijl bij FM precies het omgekeerde gebeurt: de amplitude blijft constant, doch de frequentie wordt gevarieerd.

Ondiepe modulatie, overeenkomend met zwakke geluiden, wordt gekenmerkt door geringe afwijkingen van de frequentie. Sterke geluiden veroorzaken verhoudingsgewijs grotere afwijkingen. Fig. 2 geeft een verduidelijking van het principe. We zien hoe de frequentie bij gemoduleerde toestand van de zender constant blijft en daarna onder invloed van de modulatie afwijkingen van de normale waarden naar boven en naar onder gaat vertoonen, die grooter zijn naarmate de modulatie sterker is. Voorts zien we hoe een hooge en een lage toon zich — evenals bij AM — onderscheiden door een verschillend aantal draaggolfvariaties in eenzelfde tijdsbestek.

Fig. 3 toont nog eens aan, dat de amplitude van de draaggolf bij FM constant blijft, doch dat de frequentie daarvan — het aantal perioden per tijdseenheid — afhankelijk is van de modulatie. Zeer sterke aandacht moet hier gevestigd worden op het merkwaardige feit, dat „stille” met precies dezelfde draaggolfamplitude wordt overgebracht als het sterkste geluid. Het omgekeerde is, uit economisch oogpunt gezien, minstens even belangrijk; bij de diepste modulatie blijft de draaggolfamplitude — en daarmee de energie, die

deze vertegenwoordigt — constant, in tegenstelling tot AM, waar de amplitude voor 100% modulatie tot het dubbele moet worden opgevoerd, hetgeen tot 50% van het draaggolfvermogen aan toonfrequentie-energie kan vereischen. Dit beteekent, dat de installatie- en bedrijfskosten van een AM zender aanmerkelijk hoger zullen zijn dan van een FM zender, want de frequentiesturing van laatstgenoemde geschiedt nagenoeg energieloos. Nadere bijzonderheden omtrent de zender zullen we voorloopig echter laten rusten

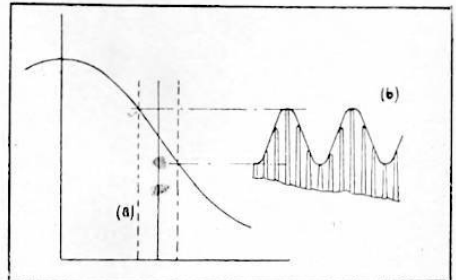


Fig. 4.

om eerst eens onze aandacht te gaan wijden aan ontvangst en ontvanger.

Voor een goed begrip herhalen we nog even heel kort het principe van de AM. De ontvangen draaggolf wordt, al dan niet na voorafgaande frequentie-omzetting (Super!), versterkt en vervolgens gelijkgericht. In de lekweerstand of belastingsweerstand van de detector ontstaat dan een gelijkstroompje en over deze weerstand een gelijkspanning. De grootte van deze spanning is direct afhankelijk van de draaggolfamplitude.

(Wordt vervolgd)

KRISTALLEN



Schijnbaar zéér mysterieus,
blijkt uit dit duidelijke betoog
dat die kristal-affaire niet zóó
ingewikkeld is. Leest dit ver-
volg van pag. 21 No. 1 met
groote aandacht.



Dat is het ten volle waard!

TWEEDE GEDEELTE: TOEPASSINGEN.

Ongeveer 40 jaren na de ontdekking van het piézo-electrische effect toonde W.G. Cavyaan aan, dat men kwartsplaten, gebracht in een el. hoogfrequent veld sterke mechanische trillingen kon laten uitvoeren. Deze ontdekking leidde tot een uitgebreide toepassing van de p.e. kristallen in de hoogfrequentie-techniek. Door het wisselende veld wordt een geschikt georienteerde kwartsplaat tijdens de eene phase dunner, tijdens de andere phase dikker. Het kristal voert dus elastische-mechanische trillingen uit.

De grootste amplituden werden bereikt wanneer de frequentie van het el. veld overeenkomt met de eigenfrequentie van het kristal; dus wanneer het kristal hiermede resoneert. Opgemerkt dient te worden dat er bij een kwartsplaat twee soorten trillingen ontstaan, n.l.:

1. Trillingen in de richting van de x-as; diktetrillingen genaamd.
2. Trillingen in de richting der y-as, lengtetrillingen genaamd.

Deze beschouwingen gelden voor de eenvoudigste trillingen, n.l. de grondtrilling van een kwartsplaat. Er kunnen n.l. nog ingewikkelder reacties optreden, zooals het ontstaan van harmonischen, waardoor weer verschillende trillingsknoopen ontstaan. Dit komt voornamelijk voor bij langere kwartsstaven. Hierop verder in te gaan zou met het oog op de hiervoor benoedigde wiskundige kennis te ver voeren. Om een indruk te verkrijgen van de grootte der amplituden die optreden bij een trillend kwartskristal, zij hier vermeld, dat deze ongeveer 1/1000 mm kunnen bedragen. Hiermede is men practisch aan de grens, welke bepaald wordt door de mechanische stevigheid van het kristal. Bij te sterke trilling kan het voorkomen, dat het kristal uit elkaar springt. Doordat de demping van een in de lucht trillend kristal zeer klein is, wordt de resonantie

freq. zeer scherp bepaald. Dit brengt mede, dat de el. trillingskring haarscherp moet worden afgestemd om het kristal te doen resoneeren.

De hoogste frequentie, waarin een kwartsplaatje nog kan trillen ligt ongeveer bij $5 \cdot 10^7$ Hz. In dit geval is een kwartsplaatje, loodrecht op de v-as uitgesneden nog maar 0,054 mm. dik, en dus zeer breekbaar. Gaat men nog hogere frequenties gebruiken, dan is men aangewezen op toermalijn. Van toermalijn is de elasticiteitsmodulus in de richting van de p.e. as 16120 kg/mm², hierdoor kan men bij gelijke eigenfrequentie een toermalijnplaatje 35% dikker nemen dan een kwartsplaatje. Tegenwoordig worden toermalijnplaatjes vervaardigd, welke resoneeren bij $1,5 \cdot 10^8$ Hz.

In de loop der jaren zijn reeds vele methoden aangegeven, om het trillen van een p.e. kristal aan te tonen. Op zeer eenvoudige wijze kunnen de mechanische trillingen worden aangetoond door een kwartsplaatje los op een geleidende onderlaag te leggen. Deze laatste vormt de eene electrode, de andere electrode wordt losjes op het kristal gelegd. Bij het resoneeren van het kristal ziet men het kristal zich dansend verschuiven. Nog duidelijker kan dit worden aangetoond door middel van een z.g. „schaduwprojectie”. Het kristal wordt dan vele malen vergroot op een scherm geprojecteerd. Een eigenaardig verschijnsel doet zich voor bij een trillend kwartskristal, n.l. het optreden van een „kwartswind”. De eindvlakjes bewegen zich met groote snelheid heen en weer, met het gevolg dat bij het langer worden van het plaatje de lucht die zich hiervoor bevindt krachtig wordt weggestooten.

Door de groote frequentie echter wordt bij het korter worden van het staafje de lucht niet in gelijke hoeveelheid weer teruggezogen, hierdoor ontstaat een aanhoudende luchtstroom, „kwartswind” genaamd. Deze luchtstroom kan een kaars-

vlam doen uitblazen. Voor demonstratie doeleinden zijn kwartsmotorijtjes vervaardigd, waarin een op een asje gemonteerd kwartskristal door de constante luchtstroom een draaiende beweging krijgt.

Belangrijker zijn echter de elektrische manieren waarop het trillen van een kristal kan worden aangetoond. Een trillend kristal neemt energie op, welke gedeeltelijk door de wrijving in warmte overgaat en voor de rest als geluidsgolven worden uitgestraald, zij het dan met zeer hoge frequentie.

Dit energieverbruik kan met een milliampèremeter worden aangetoond. Deze meter wordt dan in de plaatkring van een oscillatorlamp opgenomen. Bij het in trilling geraken van het kristal moet extra energie worden toegevoerd, met gevolg, dat de anodestroom stijgt.

De volgende wijze laat dit nog duidelijker zien. Een spoel waaraan parallel een kwartskristal staat wordt inductief aan de oscillator verbonden. Hiermede wordt nu een derde spoel gekoppeld, waaraan parallel een gloeilampje staat. De kringen worden zoo goed mogelijk op elkaar afgestemd. Nu wordt de oscillator aangezet, en langzaam de afstemcondensator verdraaid. Resoneert nu het kristal, dan gaat het gloeilampje minder fel branden. Hetzelfde kan worden aangetoond door middel van een neon lampje.

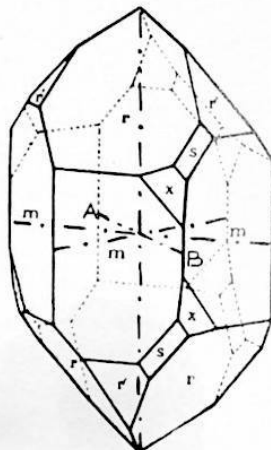
Een zeer gevoelige methode om het trillen aan te tonen werd aangegeven door Von Cady.

Slaat een trillend kwartskristal af, dan geschiedt dit in de eigenfrequentie van het plaatje. Door vlug verdraaien van de afstemcondensator uit de oscil., kan dit weer worden herhaald. Dit geluid kan, na eerst laagfreq. te zijn versterkt duidelijk uit een luidspreker worden waargenomen. Door Giebe en Scheibe is deze methode later nog verbeterd. Kristalsplintertjes van ongeveer 1 mm. grootte kunnen zeer goed het piezo elektrisch effect aantonen.

Merkwaardig is ook het vuurverschijnsel, dat op kan treden bij een trillend kristal, en zelfs in de lucht kan worden aangetoond. De ladingen die optreden op de vlakken welke loodrecht op de polaire as staan zijn hiervan de oorzaak. Veelvuldig wordt van het p.e. effect gebruik gemaakt om zenders te sturen. Door de groote frequentieconstantheid van een resoneerend kristal kunnen deze uitstekend gebruikt worden om zeer nauwkeurig loopende klokken samen te stellen. Het trillend x-tal neemt hier de rol over van de slinger in een uurwerk. Een op deze manier vervaardigde klok is eigenlijk niet anders dan een

kristalgestuurde zender. Het stuurkristal bestaat uit een 91 mm. lange kwartstaaf, welke trilt in een frequentie van 60.000 Hz. In drie trappen wordt deze frequentie verlaagd op 10.000, 1000 en 555 Hertz. Met deze wisselstroom wordt een synchroonmotorijtje aangedreven. De onnauwkeurigheid bedraagt persé niet meer dan 0.002 seconde. De kristalgestuurde klokken kunnen momenteel tot de meest nauwkeurige tijdmeters gerekend worden.

Door de zeer kleine demping en de hiermede gepaard gaande grote afstemscherpte



bergkristal

kan een trillend kristal bijzonder goed als golfmeter worden gebruikt. Dit kan geschieden zooals hier boven beschreven werd met een in de kring opgenomen gloeilampje. Nog eenvoudiger is het om gebruik te maken van het lichtverschijnsel dat optreedt bij een resoneerend kristal. In een glazen ballon wordt een kwartspaatje tusschen twee elektroden gemonteerd, waarna de ballon gevuld wordt met verdund neon gas. Door middel van een spoeltje kan deze indicator op zeer eenvoudige wijze aan de zender gekoppeld worden. Ook monteert men wel meerdere kristalplaatjes van verschillende dikte, dus van verschillende frequentie in één ballon. De nauwkeurigheid van een kristalgolfmeter bedraagt ongeveer 0.1 %.

Bij de hiervoor beschreven toepassingen wordt alleen gebruik gemaakt van de eigenfrequentie der kristallen. Maar het is ook mogelijk het kristal in andere frequenties te laten trillen. Een voorbeeld hiervan is de piezo-electrische oscillograaf welke voor registratie van snel wisselende spanningen gebruikt wordt. Het voordeel

van deze oscillografen zit in de hooge eigenfrequentie van het systeem.

Zelfs worden tegenwoordig piezo-electrische luidsprekers vervaardigd. Twee vierkante plaatjes van een p.e. kristal worden, nadat zij van elektroden voorzien zijn, op elkaar gekit. Dit gebeurt op zoodanige wijze, dat bij het aanleggen van een spanning op de elektroden, het eene plaatje in de richting der diagonaal langer wordt, het andere korter. Hierdoor kromt zich het elementje. De drie hoekpunten van het element worden vastgezet, terwijl het overblijvende hoekpunt vrij kan trillen. Aan dit hoekpunt wordt de conus bevestigd. Wanneer vier van deze elementen zoo gemonteerd worden, dat de vier vrije hoekpunten bij elkander komen, wordt de conus door de elementen zelf gevormd. Dit wordt dan ook op deze wijze toegepast.

Als materiaal voor deze piezo-electrische luidsprekers komt het seignette zout in aanmerking. Deze kristallen bezitten n.l. een ongeveer 1000 maal groter p.e. effect dan kwarts. Daar deze kristallen zeer moeilijk te bewerken zijn, is voor het verkrijgen van goede resultaten een zeer speciale behandeling vereischt.

Het omgekeerde der piezo-electrische luidsprekers vindt men in de piezo-electrische kristalmicrofoons en pick-ups. Zeer groote zorg wordt de laatste jaren besteed aan de ophanging en de demping van het kristalelement. Ook de vorm van de conus wordt steeds meer verbeterd. De dikte der conus van een moderne kristalmicrofoon is niet meer dan enkele honderdste mm, het gewicht bedraagt meestal nog geen 100 milligram. De krachten, welke doorgaans bij normaal spreken op het elementje werken zijn zóó gering, dat men hier in de noodzakelijkheid vervalt het elementje zoo buigbaar te maken als maar mogelijk is, daar anders de af te geven spanning te klein wordt. Door een te stug element worden de lage tonen sterk benadeeld. Tegenwoordig is men in staat deze kristalplaatjes uit een element zóó dun te vervaardigen, dat er dit jaar zelfs kristalmicrofoons zijn uitgekomen waarvan de spanningsafgifte bij de lage tonen toeneemt. Een dergelijk element wordt dan gecombineerd met een normaal element, waardoor een microfoon ontstaat, welke aan één zijde helder, en aan de andere zijde zeer dof klinkt. (De nieuwe „MU-PHONE” kristalmicrofoons van AMROH zijn op deze wijze geconstrueerd.)

Deze „doffe” zijde blijkt speciaal voor refreinzing bij bands uitstekend te voldoen. De vroegere nadeelen van kristal microfoons als groote breekbaarheid, een sterke

bevoordeeling voor hooge tonen enz. enz. zijn bij de moderne constructies door zorgvuldige ophanging en juiste vorm en afmeting van element en conus geheel vervallen.

Tengevolge van het feit, dat de hooge tonen op normale wijze, en dus niet te sterk worden weergegeven, is het rondzingen dat dikwijls vooral bij kristalmicrofoons kan optreden op voortreffelijke wijze voorkomen.

De kristallen zijn door zorgvuldig prepareren der elementen absoluut tegen het binnendringen van vocht beschermd. Nog een voordeel der kristalmicrofoons is dat er geen transformator bij gebruikt wordt. Hierdoor zou de kwaliteit zeer benadeeld worden, benevens de kans op het „oppikken van brom” groter.

Voor kwaliteitswerk komt dan ook voornamekelijk de kristalmicrofoon in aanmerking.

Wel dient er rekening mee gehouden te worden, dat de rooster lekweerstand, welke van het rooster der eerste lamp naar aarde loopt, zoo groot mogelijk wordt genomen. Deze moet ongeveer 5 Megohm bedragen. De kwaliteit van de gebruikte microfoonkabel speelt een zeer groote rol. Men neme steeds een zoo volledig mogelijk afgeschermde kabel, met de kleinste eigen capaciteit. De kabel moet niet langer genomen worden dan strikt noodzakelijk is. De output neemt bij het langer worden der kabel zeer sterk af.

Een van de laatste toepassingen van trillingen met ultra-hooge frequentie vindt men bij het bereiden van fotografische emulsies. Hiermede wordt het mogelijk een film te vervaardigen met uiterst fijnen korrel.

Tot slot kan nog worden vermeld, dat zelfs de Biologie een dankbaar gebruik maakt van de ultra-hooge frequenties. Kleine diertjes, welke zich bevinden in een vloeistof waarin men trillingen laat optreden van ultra-hooge freq. kunnen hierdoor worden gedood. Tegenwoordig worden uitgebreide onderzoekingen gedaan betreffende de invloed van deze hooge frequenties op bacteriën.

Dit waren slechts enkele voorbeelden uit de groote reeks toepassingen van het piezo electrisch effect.

Gaarne noodigen wij de lezers van „Radio Bulletin”, die nog iets naders wenschen te vernemen betreffende gedeelten van dit artikel uit, dit ons te melden. Bij meerdere aanvragen kunnen wij dan een meer gespecialiseerd artikel over een bepaald onderdeel samenstellen. Ook critiek, mits opbouwend, is ons zeer welkom en zien wij gaarne tegemoet.

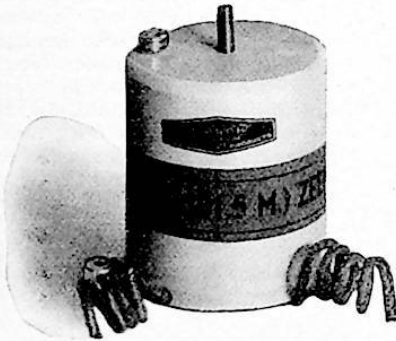
STOP
OVERMATIGE
STORING

Woont U dichtbij een sterke zender ? ? ?

Is Uw toestel niet selectief genoeg ? ?

Heeft Uw Super last van „fluitjes“ ? ? ?

Neem dan een
MU-CORE
ZEEFKRING



TYPE 822 f 2.90 Hilversum
TYPE 823 f 2.90 Bremen
TYPE 824 f 2.90 Jaarsveld

'n MU-CORE product van

AMROH
MUIDEN



Attentie!

Onze lezers verzoe- ken wij bij verhuizing ons tijdig het **nieuwe** adres op te geven, terwijl het aanbeve- ling verdient het **oude** adres hierbij te vermelden.

Tevens verzoeken wij nog, adresvermelding op het girostrookje bij storting van het abonne- mentsgeld op giro 83214, Secretariaat „MUIDERKRING“.

Wij zijn steeds gaarne bereid vragen van onze abonne's te beantwoorden, vergeet echter niet een postzegel voor antwoord bij te sluiten! Ook vragen van niet abonne's willen wij gaarne beantwoorden, doch zij moeten hiervoor 25 cent aan postzegels bijsluiten.

Den laatsten tijd bereiken ons vele vragen over boekwerken op radio-technisch gebied. Onderstaand geven wij een lijstje van eenige der meest bekende werken:

LEERBOEK DER RADIO TECHNIEK Deel 1, H. Rens.

ZOO WERKT DE RADIO, E. Aisberg.

GRONDBEGINSELEN RADIO ONTVANG- EN ZENDTECHNIEK, L. v. Waegeningh.

RADIOTELEGRAFIE EN TELEFONIE, Uitg. N.V. Mij. AE. Kluwer, Deventer.

RADIO TECHNISCH VADEMECUM,

Ir. J. A. Bouman.

RADIO-TECHNIEK, J. Roorda, Uitg. N.V. Kosmos, Amsterdam.

DE WERKING, ONTWIKKELING EN TOE- PASSING DER RADIO, R. Swierstra, Uitg. P. Noordhoff, Groningen.

RADIO ONTVANGST EN THEORIE EN PRAK- TIJK, Deel I en Deel II, R. Swierstra, Uitg. Jac. v. Campen, Amsterdam.

WIJ DANKEN U!!!

Wij zeggen onzen leden-abonne's, die zoo vrien- delijk waren om de gelden voor den 11en jaar- gang over te maken, hartelijk dank!



Radio Journal

Ter gelegenheid van den 19den verjaardag van den Westinghouse zender KDKA in Pennsylvania, den eersten omroepzender der wereld, werd een nieuwe 50 kw zender in gebruik genomen, welke ondergronds in de stad Allison Park is gebouwd. Een bijzonderheid is nog, dat de door de zendlampen ontwikkelde warmte voor de verwarming van het zendgebouw benut wordt. De zendlampen worden n.l. met lucht gekoeld en deze koellucht, die door de zendlampen verwarmd is, doorloopt het gebouw. Extra elementen zorgen er bij strenge koude voor, dat de luchtstroom op een hogere temperatuur gebracht wordt.

Het Deensche Radioseizoen 1940-'41 is in vollen gang. De gezamenlijke radio-fabrikanten brengen 83 nieuwe modellen, waarvan 18 batterij-ontvangers en 65 ontvangers voor lichtnet-aansluiting, in den handel. Van de batterij-ontvangers, zijn er 15 Supers en 3 rechte ontvangers. Bij de 65 overige apparaten zijn er slechts 4 rechte ontvangers, de overigen zijn alle van het superheterodyne type. Voorwaar keuze genoeg.

Cijfers!

Het gewicht van de dunste gloeidraad uit een radiolamp is kleiner dan van een menschenhaar van gelijke lengte. Het gewicht is maar één 5-duizendste (0.005) van één gram.

De snelheid der electronen in Radiolampen bedraagt ongeveer 10.000 km per seconde, wat wil zeggen in 4 seconden rond de aarde. Wanneer we deze snelheid met die van het licht vergelijken, dan is het zelfs nog vrij langzaam. Deze bedraagt n.l. 300.000 km per seconde, overeenkomende met 7 maal in één seconde rond de aarde.

De glasballon van een radiolamp is krachtiger dan de sterkste man. Hij kan een druk van twee honderd kg gemakkelijk uithouden. Tengevolge van het vacuüm in de ballon is de druk aan de buitenzijde zoo groot. De dikte van het glas is slechts $\frac{3}{4}$ mm.

De doorsnede van een gloeidraad uit een gewone gloeilamp is slechts een 0.01 mm. Uit één meter Wolfram draad van 1 mm dikte kan men een gloeidraad met een gezamenlijke lengte van 10 km. trekken. De gloeidraad of kathode van een lamp zendt per seconde 100.000 biljoen (100.000.000.000.000) electronen uit. De grootte der electronen is zoo gering, dat er één miljard noodig zijn om een lengte van 1 mm te krijgen.

In de U.S.A.

De Firma Scott brengt een ontvanger met . . . 26 lampen. Het golf-bereik loopt van 468 m tot 2142 m, verdeeld over 9 bereiken.

Een cliënt bezit een radio-apparaat, op eenvoudige wijze om te schakelen van 125 op 220 Volt. Economisch als hij is, heeft hij wel eens van stroomverbruik gehoord.

Het lichtnet in zijn woning is 125 Volt. Hij koopt dus een verhuistrafo en zet het toestel op 220 Volt, sluit het middels die trafo op het 125 Volt net. Als hij nu maar een MU-Volt verhuistrafo kocht, loopt het zoo'n vaart niet, want die heeft een hoog rendement!

Interesse voor Televisie in Philadelphia.

Het Philco Televisie station W3XE, dat nog slechts betrekkelijk kort „in de lucht“ is, verzorgt toch reeds het programma voor een 5000 televisie ontvangers in deze stad, volgens een der laatste berichten van de leiding van dit station.

Televisie voor de Amateurs!

De Amerikaansche Radio Firma RCA stelt alle pogingen in het werk om ook de amateurs op Televisie gebied aan het werk te zetten en bracht tot dit doel speciale kleine Televisie zendlampen in den handel welke b.v. twee amateurs in staat stellen om met elkaar te werken met apparatuur, welke voor de twee stations tesamen op een 300 Dollar komt. Recente demonstraties in het RCA laboratorium toonden aan, dat met zulke apparatuur, welke zoo eenvoudig en goedkoop mogelijk was ontworpen, toch nog aardige resultaten worden bereikt. De prijs voor den zendlamp zou 25 Dollar bedragen.

Televisiepionier overleden.

25 Aug. overleed te Berlijn Dr. Paul Nipkow, de uitvinder der gaatjesschijf of Nipkowsche schijf. Dit hulpmiddel heeft in de beginjaren der televisie een heel groote rol gespeeld. De uitvinder had juist de leeftijd van 80 jaar bereikt.

ZEG HET IN HET NEDERLANDSCH.

Slingeringen-aantal per seconde verandering van een afstemkring verkrijgt men als de veranderbare verzamelaar gedraaid wordt. Ook kan men dit bereiken als men veranderbare zelf-beïnvloeders zou gebruiken. Deze middelen worden in de draadloze ontvangers gebruikt om een golfengte-verandering te bewerkstelligen. In een nieuwerwetsch toestel gebruikt men een spanningsmeter om de geluidssterkte te regelen. Ook onderscheidt men laag-aantal-per-seconde-slingeringen en hoog-aantal-per-seconde-slingeringen. In het voedingstoestel gebruikt men een veranderbaar, welke tesamen met een gelijkrichterbus, een smoorspoel en verzamelaars van groote inhoud voor de gelijkgerichte afgevlakte spanning zorgt.

De grootste Televisie zender ter wereld in bouw.

Naar wij vernamen, zal de grootste Televisiezender ter wereld met een vermogen van 100 kw worden opgesteld in de toren van het Paleis der Sovjet te Moskou, hetwelk thans in aanbouw is. Deze toren maakt het mogelijk de antenne over te brengen op een hoogte van ongeveer 300 m, zoodat dus verwacht mag worden, dat goede ontvangst over een betrekkelijk groote afstand nog mogelijk is. In het gebouw zelf zullen op verschillende plaatsen Televisieontvangers worden opgesteld, een ontvanger met een projectie scherm van ong. 19 Meter in het vierkant, een andere met een scherm van ong. 3 à 4 m zullen in een der groote zalen van dit gebouw geplaatst worden waar dan een 21000 personen de uitzendingen zullen kunnen volgen!

In Minsk (Rusland) is een fabriek van Radio-apparaten in gebruik genomen, waarvan de jaarproductie 162.000 ontvangtoestellen bedraagt.

Saxofoon.

Honderd jaar geleden vervaardigde de Belgische Instrumentmaker Adolphe Sax de eerste naar hem genoemde saxofoon.

SECUNDAIRE EMISSIE

*

Wij vervolgen de interessante beschouwing over de bedrijvigheid der secundaire electronen met dit artikel.

Vervolg van pag. 16, R-B No. 1

Hier werd een tweede, op positieve spanning gehouden rooster, tusschen het eerste en de plaat gemonteerd. Zoolang nu de plaatspanning hooger was dan de schermroosterspanning, ging alles goed. Ging men echter probeeren, zoo'n lamp aanzienlijke spanningen te doen leveren, dan bereikte de plaatspanning lagere momenteele waarden dan de schermroosterspanning en trad sterke vervorming van de plaatstroom op (fig. 3). Reden waarom men nog een rooster aanbracht tusschen de plaat en het schermrooster. De knik in de plaatstroomkarakteristiek van de tetrode maakt nog een aardige toepassing van deze lamp mogelijk, n.l. als oscillator (dynatron). Stelt men de lamp in met zoodanige anodespanning dat met het toenemen daarvan de plaatstroom daalt, dan zal

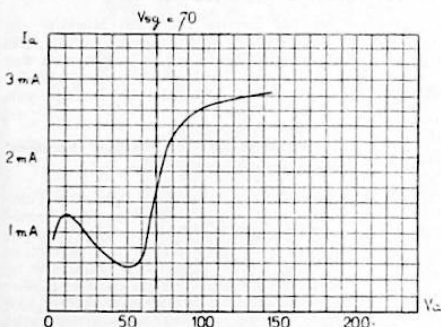


Fig. 3. Verloop der plaatspanning—plaatstroomkarakteristiek van een tetrode, bij een schermroosterspanning (V_{sg}) van 70 Volt. Door het aanbrengen van een vang- of rem-rooster, vervalt de knik tusschen 10 en 80 Volt.

plaatsing van een L.C.-kring in de plaatketen oscilleren tengevolge hebben, zonder vorm van terugkoppeling. Het zal u inmiddels duidelijk zijn, dat we dit 3e rooster als rem konden gebruiken, door het op nul-potentiaal te brengen, aldus verhinderend dat de secundaire electronen, uit de plaat afkomstig, naar het schermrooster terugvlogen. O.m. zou dit laatste verschijnsel een verhoogde schermrooster c.q. ruisch tengevolge hebben. Hoe het ook zij, die secundaire-electronen-

business was een lastig zaakje. Echter met de komst van Televisie kon onze vriend „Secundair Electron” zich rehabiliteeren. Het gaat er nu om, te verklaren wat ze zijn, en niet zoozeer om de vele wegen aan te geven waarop ze worden gebruikt. En dan komen we

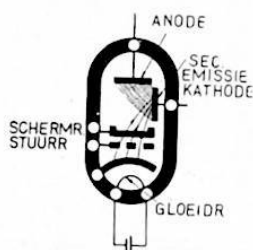


Fig. 4. De secundaire emissie lamp. De electronenstroom botst tegen de sec. emissie kathode en maakt daar secundaire electronen vrij tot een veel grooter aantal dan er primaire zijn.

vanzelf tot de nieuwe lamptypen, welke in de eerste plaats voor de ontvangst van televisie worden uitgebracht. Deze vereischen in de allereerste plaats een zeer hooge steilheid teneinde behoorlijke versterking te verkrijgen over de geheele, breede, televisiefrequentieband. Dit wordt verkregen door de primaire electronen, die normaal de weg hebben gevolgd van kathode, via stuurrooster, naar een tweede kathode te leiden, om daarna de ontstane secundaire electronen te laten verzamelen door de plaat. Bij deze en andere toepassingen, waar het de bedoeling is versterking te verkrijgen, is het vanzelfsprekend noodig méér secundaire dan primaire electronen los te maken. Dit gebeurt niet zoo maar

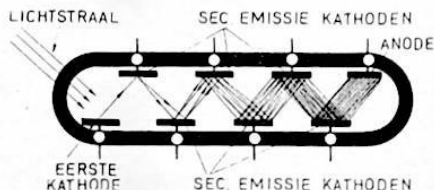
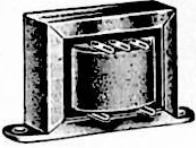


Fig. 5. De electronen-vermenigvuldiger van Zwoykin. Op deze wijze is enorme versterking mogelijk.

automatisch; van sommige metalen kan men zelfs niet gedaan krijgen dat ze ook maar één electron afstaan voor een bombardeerende. Er zijn echter oppervlakken, zooals

Vervolg op pag. 50.

ZELFINDUCTIE & CAPACITEIT



Met deze kolommen vervolgen wij het onderwerp dat wij op pag. 14 van het vorige nummer zijn begonnen.

Vervolg van pag. 16, R-B No. 1

Voor het meten van capaciteit zijn dezelfde attributen benodigd als voor zelfinductie. Ook de meetmethode is gelijk. Bij het kiezen van de spanning houde men rekening met de vermoedelijke grootte van den condensator. Voor zeer groote waarden, tot enkele honderden μF kan men volstaan met 4 à 6 Volt. Kleinere waarden vereischen, om een behoorlijke meteruitslag te leveren, een naar verhouding hoogere spanning. Met 30 Volt komt men ongeveer tot 25.000 μF . Om tot $\pm 5.000 \mu\text{F}$ te komen zou 100 V. noodig zijn. Hoogere meetspanningen gaan gevaarlijk worden voor den meter, omdat dan de kans grooter wordt, dat twijfelachtige exemplaren „doorpicpen”.

Als extra beveiliging zou men een dergelijken condensator eerst eens op een hogere spanning, b.v. 200 à 250 V. een „vuurproef” kunnen doen ondergaan alvorens hem te meten. Bovendien is het als altijd raadzaam, den meter in te stellen op het grootste stroombereik en vandaar terug te regelen.

Een meetvoorbeeld: Een condensator, vermoedelijk 1 μF , wordt aangesloten op 30 V. Gemeten wordt 12.2 mA. Z (of X_C) bedraagt

$$\text{dus } \frac{30 \times 1000}{12.2 \times 1.000.000} = 2460 \text{ Ohm. } C \text{ is dan}$$

$$6.28 \times 50 \times 2460 = 1,295 \mu\text{F.}$$

Deze formule kan voor „dagelijksch gebruik” vereenvoudigd worden, door de steeds weer terugkomende vorm $\frac{1.000.000}{6.28 \times 50}$ eens en voor-

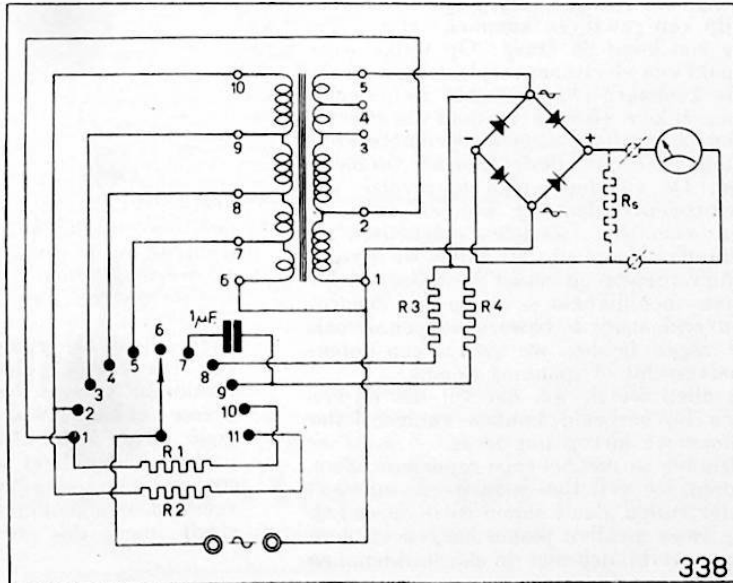
goed te vervangen door het getal 3180. Er blijft dus: $C = \frac{3180}{X_C}$

De bereiken en de waarden der weerstanden zijn als volgt:

	MM 552	MM 522
1	5 mA	8 mA
2	25 mA	40 mA
3	0.1 A	0.2 A
4	0.5 A	0.8 A
5	2.5 A	2.0 A
6		
7	O.P.	O.P.
8	1000 V	800 V
9	250 V	200 V
10	50 V	40 V
11	10 V	8 V
R1 ±	10.000 Ohm	5.000 Ohm
R2 ±	400 Ohm	200 Ohm
R3 ±	450.000 Ohm	360.000 Ohm
R4 ±	112.000 Ohm	90.000 Ohm

Volledige schakeling van een meettransformator, omschakelbaar voor 5 wisselstroom- en 4 wisselspanningsbereiken, benevens een stand voor Output-meting en een „uit”-stand.

De schakelaar is een Novocon type 1111. Voor meters, gevoeliger dan 2 mA, is een shunt benodigd. Deze blijft permanent met de gelijkstroomzijde van de cel verbonden en is hier gestippeld aangegeven, evenals de plaats van de aansluitklemmen, die noodig zijn ingeval de meter afzonderlijk blijft.



338



Indien de ladingen ongelijknamig zijn zullen ze elkaar aantrekken zooals reeds eerder werd opgemerkt. Iets dergelijks zien we gedemonstreerd bij een onweersbui. Door de wrijving met de lucht krijgen de wolken een lading t.o.v. de aarde. Deze lading wordt zoo groot, dat zij zich op een moment vereffent, hetgeen zich als een knetterende bliksemflits aan ons vertoont. Inplaats van een lading spreekt men ook wel van een potentiaal en, zoo twee lichamen een tegengestelde lading of een lading van verschillende grootte t.o.v. elkaar hebben, van een potentiaalverschil. En, zooals we een meter noodig hebben om lengte uit te drukken, zoo hebben we ook een maat noodig om potentiaal en potentiaalverschil uit te drukken.

En deze eenheid nu is de Volt. Nu is er nog de volgende moeilijkheid. Van een meter kunnen we zeggen, dat één meter is het weet-ik-hoeveelste-gedeelte van de aardomtrek. En nu komt de vraag: hoe groot is dan één Volt. Hierop komen we vanzelf nog terug. Intusschen zullen we wat meer praktischen grond onder de voeten zien te krijgen, daar het hoogst zelden voorkomt, dat „de radio“ speelt met behulp van gewreven kammen e.d.

En zoo komt de vraag: Op welke wijze maakt een electronenverplaatsing zich aan ons kenbaar? Dit kenmerkt zich slechts door enkele effecten en door die effecten nu maar zoo listig mogelijk te combineeren, kunnen we ons allerlei kunsten veroorloven. De effecten welke tengevolge van electronenverplaatsing kunnen ontstaan, zijn: chemisch-, warmte-, magnetisch- en lichteffect. Deze effecten zullen we te voorschijn roepen en nader bestuderen. De eerste moeilijkheid is al om een electronenverplaatsing te bewerkstelligen. Zooals we zagen hebben we hier toe een potentiaalverschil of spanning noodig.

En allen weten we, dat wij dat bij een accu bijvoorbeeld kunnen vinden. Later komen we hierop nog terug.

Beginnen we met het eerst genoemde effect. Indien we een bak nemen en deze met water vullen, dan kunnen we in dezen bak nog twee metalen platen hangen en deze platen verbinden met de aansluitklemmen

van onze accu. Dan zien we, als de zaak verbonden is, gasbelletjes bij de metalen platen opstijgen.

Het blijkt, dat bij één der platen waterstofgas en bij de andere zuurstofgas ontstaat. En dan blijkt verder nog, dat er twee maal zoo veel waterstof als zuurstof ontstaat, terwijl het water langzamerhand verdwijnt. Zooals we reeds eerder zagen, bestaat een watermolecule uit twee atomen waterstof en één atoom zuurstof. Het blijkt dus, dat het water wordt ontleed.

Men spreekt van electrolyse. De beide metalen platen noemt men de electroden, terwijl de vloeistof, water in dit geval, het electroliet wordt genoemd. Inplaats van water kunnen we ook een oplossing van een metaalzout nemen b.v. zilvernitraat. Nu wordt ook dit zilvernitraat ontleed en wel in zilver en wat er overblijft. Het zilver blijkt zich op één der electroden af te zetten. Ook een koperzoutoplossing hadden we kunnen nemen. Dan zou zich op één der electroden koper hebben afgezet. Hierop berust het verkoperen, vernikelen, vergulden enz.

Keeren we nu terug naar den bak met zilvernitraat. Op één der electroden zet zich zilver af. Laten we dit een bepaalden tijd duren, dan heeft zich een zekere hoeveelheid zilver afgezet en is een bepaalde hoeveelheid electriciteit doorgestroomd. Duurt het tweemaal zoo lang, dan is er ook tweemaal zoo veel electriciteit doorgestroomd en heeft zich twee maal zoo veel zilver afgezet. En nu voelen we de noodzaak om het vage „hoeveelheid electriciteit“ uit te drukken in eenheden, zooals we lengte in meters uitdrukken. Zooals we zagen is de hoeveelheid afgezet zilver evenredig met de doorgestroomde hoeveelheid electriciteit. En de eenheid van hoeveelheid electriciteit nu is de Coulomb. Nu is de vraag nog: hoe groot is één Coulomb? Wel, als zich 1.118 milligram zilver heeft afgezet dan is een bepaalde hoeveelheid electriciteit doorgestroomd, en men zegt, dat deze hoeveelheid overeenkomt met 1 Coulomb. Heeft men dus twee dagen noodig

Vervolg pag. 50



Uit het

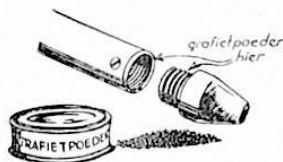
SERVICE-LAB

van den Muiderkring

Een praktisch praatje met een plaatje, van belang voor elke serviceman!

De uitneembare soldeerboutstift.

De soldeerstift van een soldeerbout kan indien hier niet voldoende op gelet wordt onwrikbaar vast komen te zitten zoodat deze stift, indien noodig, niet meer zonder de bout te vernielen kan worden vervangen. Tevens zal de bout een beter „rendement” geven indien U hierin voorziet. Een zeer goede methode is het b.v., de stift uit de bout te draaien en het schroef-einde of wel het uit de bout gekomen einde van een dun laagje grafietpoeder te voorzien, tevens kan dan de vrij geko-



men opening ook hier even van voorzien worden, dit voorkomt alle ellende volkomen.

Denk erom, vet helpt niet want dit „bakt aan”.

Bijgaande tekening verduidelijkt een en ander.

De LOEWE 6 E 4 lamp komt overeen met de EBC 3.

Dit als vervolg op ons lijstje op pag. 190 van de vorige jaargang.

Roostertop reparatie.

Indien de roostertop van een lamp is afgebroken en de breuk is zoo ongelukkig,

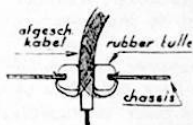
dat u de draad in het glas aan de top nauwelijks of niet meer te pakken kan krijgen, is de volgende werkwijze misschien nog een redding; maak het roostertopje



schoon en vul dit met gesmolten soldeer, druk daarna de lamptop hierin en hou een en ander vast totdat de soldeer is afgekoeld en hard geworden. De tekening geeft u e.a. duidelijk weer.

Een handige methode om afgeschermd kabel te aarden.

In geval een afgeschermd kabel door het chassis gevoerd moet worden en tevens ge-aard, kan dit eenvoudig geschieden door in het gat van het chassis, (dus het gat waar doorheen de kabel moet) een rubber



tule No. 10 Novocon te drukken, de afscherming iets los te maken en tevens met de tule vast te zetten. De bovenstaande tekening geeft een en ander duidelijk aan.

Laat de MZ 53 Uw super afregelen!

AMROH *Super* SERVICE

In Amroh's Service-Afdeeling is de Meetzender MZ 53 de ongekroonde Koning. Uw super kan óók met de MZ 53 worden opgeknapt, opnieuw worden getrimd. Amroh's Service-Afdeeling behandelt elk fabrikaat en elk soort. Ook het Uwe! Stuurt het, goed verpakt aan

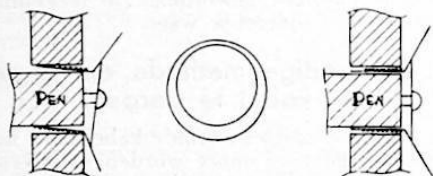
Amroh's Service-Afdeeling

Heerengracht 88, MUIDEN .. Tel. K 2942 — 234, Giro 39442

Aanloopen van E.D. Luidsprekers.

Het komt nogal eens voor, vooral bij oudere luidsprekers, dat tijdens de weergave ritse-lende en knarsende nevelgeluiden optreden, terwijl de muziek of spraak een benepen indruk maakt. Heeft men tevoren geconstateerd, dat het bijbehorende apparaat hier geen schuld aan heeft en dus de oorzaak in de luidspreker zelf gezocht moet worden, dan heeft men in de meeste gevallen te doen met onnauwkeurige centreering en/of (soms een gevolg hiervan) aanwezigheid van losse metaaldeeltjes in de luchtspleet.

Teneinde deze deeltjes doelmatig te kunnen verwijderen, kan men gebruik maken van kleine langwerpige propjes watten, welke voor meerdere stevigheid om een dun staaldraadje gerold zijn. De aldus verkregen rolletjes, die natuurlijk niet veel dikker mogen zijn dan de luchtspleet breed is, worden even bestreken met een dun laagje zuurvrije vaseline. Wordt dit werktuigje nu door de luchtspleet in het rond getrokken, dan kan men hiermede de



zich daarin bevindende losse deeltjes gemakkelijk verwijderen. Deze methode is echter alleen goed bruikbaar, wanneer men de conus of omgekeerd de magneet van het luidsprekerchassis verwijderd heeft.

Ingeval de magneet losgenomen wordt, dient men deze in haar geheel te verwijderen, dus niet de achterplaat of voorplaat wegnemen, want hiermede verknoeit u de magneet grondig. In het algemeen zullen de deelen van de magneet met dezelfde bouten bijeengehouden worden als waarmede het luidsprekerchassis hiertegen bevestigd is. Worden nu deze bouten los genomen en de magneet van het chassis afgenomen, dan zal meestal het deksel aan de luchtspleetzijde, dat hier nu slechts door magnetische kracht vastgehouden wordt, tegen de pen welke zich in het midden bevindt slaan. Alvorens tot schoonmaken over te gaan, dienen we deze plaat dus eerst weer eenigszins te centreeren en maken van dezelfde bouten gebruik om het geheel voorloopig vast te zetten. Denkt men de luchtspleet te kunnen reinigen zonder de luidspreker uit elkaar te nemen, dan kan men het beste gebruik maken van een dun strookje celluloid of pertinax, waar men eveneens een dun laagje vaseline op brengt. Men kan hiermede in vele gevallen dat gedeelte van de luchtspleet wat zich tusschen conusspoeltje en middenbeen bevindt,

gemakkelijk reinigen. Moeilijker is het gedeelte onder de conus te bereiken. Door nu ongeveer 1 cm van het celluloid of pertinax haaks om te zetten, is het mogelijk hiermede de luchtspleet te „vegen“.

Elk kantje een nieuwe naald.

Het is heusch niet alleen in het voordeel van de grammofoonnaalden-fabrikanten om voor elk kantje van de plaat een nieuwe naald te nemen. Uw eigen belang is er minstens even zeer bij gebaat, want de platen zullen lang niet zoo snel hun brilante „nieuwe“ geluid verliezen en gaan ruischen. Hebt u de punt van een „afgespeelde“ naald wel eens onder een sterke lichtbron of een loupe rondgedraaid en bekeken? U zult dan opgemerkt hebben dat er een glimmend kantje zichtbaar was — het afgesleten vlakje dat in de groef en op de bodem van de groef gerust heeft. Een nieuwe naald vertoont dit slijtvlakje nog niet, hetgeen logisch is. De punt is echter niet volkomen scherp, doch een weinig afgerond. Tijdens het spelen slijpen de wanden van de groef de naaldpunt bij, tot deze tenslotte geheel het profiel van de groef heeft aangenomen. Men kan zich dus voorstellen dat in de binnenste, laatste groeven de naald precies in de groef „past“.

Wordt de naald nu uit de groef gelicht en weer in de buitenste groef geplaatst, dan zal hier van passen niet veel terecht komen en begint opnieuw een slijtproces, echter met dit verschil, dat nu de naaldpunt niet glad en afgerond is, doch scherpe kanten bezit, die tijdens de eerste omwentelingen keurig de fijne golvingen van de hooge tonen wegschrappen. Is dit eenige malen herhaald, dan kan men het op het gezicht reeds aan de plaat waarnemen, terwijl de ruisch ook sterk toeneemt. Nog groter mishandeling van de groef ontstaat, wanneer de naald na het spelen van één zijde een stukje gedraaid wordt! Toch zijn er menschen die meenen dat een „versch“ kantje van de naald het weer even goed doet als een nieuwe.

Uit het bovenstaande volgt ook, dat het stofvrij houden en/of maken van de platen door een langeren levensduur beloond wordt. Immers stof in de groeven zal als een slijpmiddel werken en het afslijten van de naaldpunt bespoedigen. Normaal is de speelduur van een plaat al lang genoeg, althans uit een oogpunt van naaldslijtage bezien, want een afslijtende naald wordt dikker en een dikke punt kan de kleine golflengte van de hoogste tonen niet meer volgen.

BELANGRIJK! In den loop der volgende week zal een aanvang gemaakt worden met de verzending der lidmaatschapskaarten.

De Kathodestraalbuis

als

Service-Instrument.

Den laatsten tijd komt de kathodestraal-
buis als Service-Instrument meer en
meer op den voorgrond. Geen wonder!
Met dit instrument kan men immers gra-
fisch zichtbaar maken, alles wat zich in
het radiotoestel afspeelt!

Gaan wij eerst eens na hoe de buis is ont-
staan. In het jaar 1859 ontdekte Plücker
de kathodestrallen, waarna hij ze aldus
noemde. Eerst in 1890 bemerkte Johnstone
Stoney dat, wanneer zoo'n straal een glas-
wand raakte van een buis, waarin deze
stralen worden opgewekt, er „fluorescentie”
optrad.

Dit vond zijn oorsprong in het bombar-
deeren van de glaswand door kleine elec-
trische deeltjes van den straal, waarmede
hij die geheimzinnige deeltjes ontdekte,
welke thans als „electronen” bekend zijn.
In 1897 construeerde de Duitscher F. Braun
de eerste practisch bruikbare buis, die

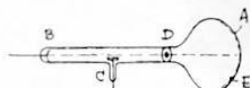


Fig. I. Dit is de eerste „Braun'sche Buis” de voorlooper van onze moderne „Kattenbuis” !!!

de basis vormt voor de tegenwoordige
buizen. (fig. 1)

Hij bestond uit een lange buis A, welke
aan het einde verwijd is, en waarin zich
bevinden de kathode (B), de anode (C),
het diaphragma (D) en het fluoresceerende
scherm (E). Door het aanleggen van een
hooge spanning (50 à 80.000 Volt) tusschen
de (koude) kathode en anode, worden er
electronen getrokken uit de kathode, en
met groote snelheid door de buis gestuurd.
Door de enorme snelheid schieten zij het
zijdelings opgestelde aantrekkingspunt
voorbij, dóór een gat in het diaphragma,
en vliegen met groote kracht tegen het
scherm aan, waardoor dit plaatselijk op-
licht.

Hierbij dient dan, volledigheidshalve, nog
even te worden aangeteekend, dat de
Franschman Hess in 1890 als zijn meening
te kennen gaf, dat het verschijnsel bruik-
baar zou kunnen zijn om graphieken te
volgen. Door middel van statische ladingen,
al dan niet wisselend, blijkt het moge-
lijk, om de kathodestraal uit zijn oor-
spronkelijke baan te doen wijken. Dit

verschijnsel is bekend als „deflectie” =
uitwijking.

Een voorbeeld ter illustratie: In figuur 2
ziet men de eerste toepassing van de def-
lectie: Indien men een der platen positief

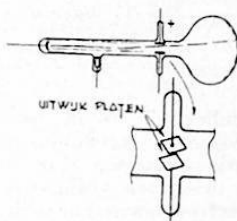


Fig. II. Thomson bracht de eerste uit-
wijkplaten aan. U
ziet hoe de straal
omhooggericht
wordt tengevolge
van de positieve
spanning aan één
dier platen.

maakt, of een andere negatief, zal de straal
in de richting der positieve plaat omhoog
buigen. Keert men dit om, dan zal de straal
omlaag buigen.

Het waren Sir J. J. Thomson uit Cambridge
en een zekere Kaufmann in Duitschland,
die met zoo'n buis, onafhankelijk van
Braun, experimenteerden teneinde de ver-
houding tusschen de lading van een elec-
tron en zijn gewicht te meten. Deze Thom-
son was de eerste, die de z.g. „deflectie-
platen” toepaste en welke gebruik maakte
van een fluoresceerende huid, die aan de
buitenzijde tegen de glaswand was aange-
bracht. (Fig. 2). Dit in tegenstelling met
Braun, die een scherm in de buis had ge-
plaatst. Kaufman gebruikte zoowel een
spool als een platenstel voor „deflectie”.
De dikte der electronen bundel was on-
gecontroleerd, en het was Wiechert die in
1898 een spool aanbracht om de bundel
te concentreren.

DE „WEHNELT” KATHODE.

In 1905 ontdekte Wehnelt, dat indien men
een te verhitten draad insmeerde met „lime”

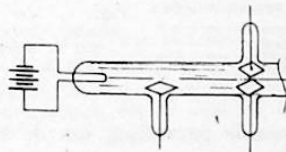


Fig. III. Wehnelt gebruikte sinds 1903 een met
calcium-oxyde ingesmeerde draad als kathode.

en deze als kathode liet dienen er een aanzienlijk grooter aantal electronen wilde uit treden. In 1905 vervaardigde hij zoo'n buis, waarbij hij vaststelde, dat deze bij 1000 Volt reeds goed werkte, inplaats van 50 of 80.000 Volt noodig te hebben. (Fig. 5) Dit beteekende een enorme vooruitgang. Echter zou het nog tot 1911 duren, eer er weer een ontwikkeling bekend werd. Roschansky, hoewel vasthoudend aan de oorspronkelijke hoogspanningsbuis, maakte waarschijnlijk een meer praktische uitvoering dan al zijn voorgangers. Hij gebruikte magnetische bundel-instelling en

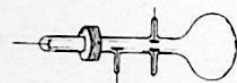


Fig. IV. Magnetische „Focus” (straal instelling) en uitwikkplaten zooals door Roschansky toegepast.

electrostatische „deflectie” of in beter Nederlandsch „uitwijking”. Wij zullen dit woord verder steeds toepassen (Fig. 4). Deze eerste typen, in lateren vorm, werden meestal op electromagnetische wijze „scherp” gesteld. Dit geschiedde dan door een spoel om de buis heen te leggen waar doorheen een stroom gestuurd werd. Op deze wijze werden de electronen gedwongen in den „straal” te blijven om op deze wijze een fijne, krachtige, bundel te verkrijgen. Men zou dit dus als een soort „electronen-lens” kunnen aanmerken. In dien tijd was deze buis een zuiver laboratorium-kind en mede door de hooge spanning niet geschikt voor „gewone” menschen. In 1908 gaf Campbell Swinton reeds een systeem aan voor het overbrengen van televisie-beelden door middel van kathodestraal-buizen, waarbij hij echter zelf reeds zeide, dat in die dagen van praktische toepassing niets kon komen, omdat in de eerste plaats de triode niet voldoende ontwikkeld was en begrepen werd. (Versterking was toen in het geheel nog niet mogelijk).

GAS ALS ELECTRONEN-LENS.

Van der Bijl en Johnson, twee ingenieurs van de Western Electric Comp. in Amerika smeten de geheele spoelen-geschiedenis als „electronen-lens” overboord, en gebruikten

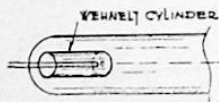


Fig. V. De Wehnelt-cylinder zorgt ervoor dat de electronen slechts door één punt worden uitgestraald.

een bepaalde gasvulling om de straal te bundelen.

Het kan geen kwaad, om op dit punt even nader in te gaan. Als een stroom van elec-

tronen van een kathode wordt uitgezonden in een geevacueerde ruimte van zoo'n buis nemen ze den vorm aan van een steeds dikker wordende bundel, hetgeen mede een gevolg is van het feit, dat die electronen elkaar afstooten (gelijke ladingen, in dit geval negatief, doen dit immers altijd). Indien nu de buis met een weinig gas van bepaalde samenstelling wordt gevuld, ioniseert dit door de botsing met de electronen. Dit geschiedt als volgt: De electronen, welke zich zeer snel bewegen en geringe massa bezitten, zouden steeds meer uitwijken, ware het niet dat de gasmoleculen welke eenige duizenden malen meer massa bezitten dan die electronen, voldoende in getal zijn om er voor te zorgen, dat die electronen slechts een kleine afstand kunnen afleggen voor zij een gas-molecule ontmoeten. Als die ontmoeting plaats vindt, komt tengevolge der botsing een electron vrij uit de gas-molecule, welke dan een positieve lading verkrijgt. (Ter verduidelijking: een molecule is electrisch neutraal of te wel in evenwicht. Gaat er een electron af, dan blijft er een tekort aan electronen over, dus een positieve lading, komt er een bij, dan is de lading negatief). Dus blijft er in de buis een groot aantal

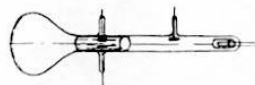


Fig. VI. Bedford bracht een buisje aan om de uitwikkplaten, teneinde rondwarrelende electronen, te verzamelen.

positief geladen lichamen achter welke een groote massa bezitten en zich dientengevolge slechts langzaam verplaatsen. Deze bewegen zich in de baan der electronen en vormen een soort kern in het midden der straal. De positieve „ionen” trekken aldus die negatieve electronen aan, waardoor ze zich bundelen. Als men dus kans ziet om op de een of andere wijze deze „ionisatie” „in den hand” te hebben, is dit dus tevens een geschikt middel om de bundeling te regelen.

Van der Bijl en Johnson deden dit door de emissie der electronen te regelen. Te dien einde werd de gloeidraad van een weerstand voorzien. Het zal duidelijk zijn, dat dit tevens inhield, dat de afstand tusschen de kathode en de plaats in den straal waar de bundel het dunst werd, door deze regeling mede werd bepaald, waardoor het mogelijk werd het punt zóó in te stellen, dat dit precies in het scherm valt.

Nog beteekende dit niet het einde in de veelzijdige ontwikkelingsgang dezer „Buis

met vele mogelijkheden". Inmiddels bleek Wehnelt zich nog steeds met de kathodes te bemoeien. Hij ontwikkelde om de kathode een cylinder, die bekend is geworden als de „Wehnelt-cylinder". Deze cylinder bestuurt de hoeveelheid electronen, die zich van de kathode in de buis begeven. Een soort van rooster dus, gelijk in een normale radiolamp is aangebracht. In buizen, welke met gas gevuld zijn, kan een potentiaalvariatie der cylinder den straal regelen, in tegenstelling met de gloeistroomregeling. Van Von Ardenne en Bedford is

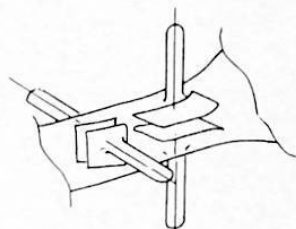


Fig. VII. Thans zijn er 4 uitwijkplaten, twee voor horizontale beweging en twee voor verticale beweging van de electronenstraal.

bekend, dat zij de eersten waren, die de Wehnelt cylinder, welke reeds in 1905 mocht zijn uitgevonden, toepasten. Bovendien was het Bedford, die om de uitwijkplaten een metalen cylinder aanbracht, met het doel om rondwarrelende electronen te verzamelen en uit de „ruimte" te halen. Het bleek dat deze cylinder de ingangsimpedantie der uitwijkplaten verhoogde, waarmede de nauwkeurigheid voor metingen aanzienlijk werd verbeterd. Intusschen zijn ook het aantal uitwijkplaten van twee tot vier gebracht, en wel zóó, dat elk stel

90° ten opzichte van elkaar staat. Men kon nu de straal zoowel omhoog, omlaag, naar links of naar rechts laten uitwijken. Blijkbaar onder invloed van de uitvinding der schermroosterlampen, ging men er toe over om tusschen de Wehnelt cylinder en de anode een hulpanode op te nemen, welke een aanzienlijk lagere spanning krijgt dan de anode. Dit onderdeel wordt de acceleratie-anode genoemd. Deze anode dient ervoor, de kathodestraal of electronenbundel te versnellen waardoor men het aantal electronen in de hand heeft, dat per tijdseenheid het scherm raakt. Men zal hieruit direct kunnen concluderen, dat dit een andere methode is om tot intensiteitsregeling van den straal te geraken, in tegenstelling tot de gloeistroomregeling. Deze laatste methode is immers met de toepassing van indirect verhitte kathoden minder aanbevelenswaardig.

Nu worden die hulpanode en anode tezamen de electronenlens genoemd. De uitvoeringsvorm heeft er ook wel wat van weg. Immers, de beide onderdeelen zijn meestal als buisjes uitgevoerd, welke aan één zijde met een metalen schijfje zijn afgedicht. Hierin bevindt zich een gaatje, om de kathodestraal door te laten. De verhouding en grootte der spanningen bepalen de snelheid, waarmede het electronenbombardement op het fluoresceerende scherm plaats vindt.

Dit fluoresceerende scherm bestaat uit diverse materialen. Men past b.v. krijt toe, terwijl men, om geel-groene tekening te verkrijgen, zink-sulfide of zink-silicaat gebruikt. Een blauw schrift verkrijgt men met calcium-tungstaat. Ook wordt er wel zink-sulfaat gebruikt.

(Wordt vervolgd)

OPLOSSING SERVICE-PROBLEEM No. 11.

Verscheidene inzenders geven als hun meening te kennen, dat motor en versterker in serie geschakeld waren. Dit is echter niet uit de tekst van het probleem af te leiden; zoolang n.l. de versterker uitgeschakeld staat, draait de motor en inschakelen van de versterker doet hem stoppen. Bij serieschakeling zou juist het omgekeerde moeten gebeuren.

De juiste redeneering is deze: de motor alleen draait normaal. Wordt de versterker, die heel wat meer stroom verbruikt, bijgeschakeld, dan stopt de motor, terwijl ook de versterker weigert en de netspanning volgens meting nog slechts 50 Volt bedraagt.

Het stoppen van de motor bewijst dat de netspanning aanvankelijk hooger was. Het extra-verbruik van de vesterker heeft de spanningsdaling tengevolge. De versterker is overigens OK (b.v. elders gecontroleerd). Geheele of gedeeltelijke sluiting in de versterker kan dus uitgesloten worden geacht. Rest dus de conclusie, dat ergens in de lichtleiding een overgangswaerstand aanwezig is. In werkelijkheid was een slechte lasch de oorzaak. Wederom waren drie inzendingen juist. Het lot wees dhr. D te O.S. als winnaar van de bandfilterserie 533/513 en 503 aan. Proficiat!

MUIDERKRINGERS AAN HET WOORD.

In onderstaand artikel beschrijft een R.B. lezer, dHr. v. S. te Haarlem, een gedeelte van zijn Service-inrichting, n.l. een handig meetkastje, dat alle spanningen levert, die noodig zijn om weerstandmetingen te verrichten en nog meer doet, doch leest U zelf maar.

Ik ben er toe gekomen om een dergelijk kastje te maken omdat ik oude spullen bezat, die toch ongebruikt liggen en die toch wel benut konden worden. Het geheel kost derhalve praktisch niets en het is een aardig tijdverdrifft zoiets te maken, wanneer er nu eens geen super op stapel staat. Als meter gebruik ik de Neuberger PA meter en dit is het eenigste wat men dus van waarde moet bezitten. Verder een paar signaallampjes en de rest is rommel,

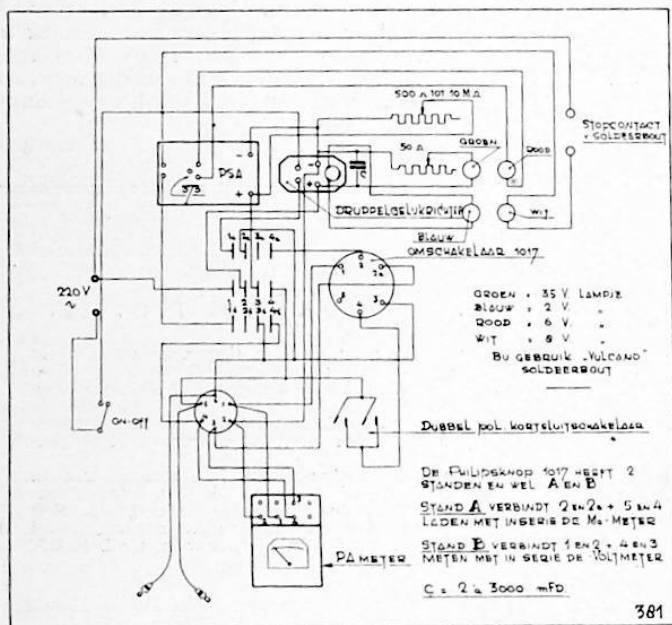
Ik heb gebruik gemaakt van een Philips druppel gelijkrichter No. 1016, waarvan ik de omschakelknop No. 1017 heb afgehaald en gemonteerd op het voorpaneeltje van een beetje net soort triplex. Verder een oud Philips P.S.A., dat met veel zwoegen en zweeten 150 V. bij eenige luttele m.a. afpoeiert. Door aangebrachte signaallampjes kan men direct zien in wat voor werkstadium het geheel verkeert, hetgeen fouten maken vermijdt en tevens automatisch de aandacht er op vestigt dat b.v. de soldeerbout nog in het stopcontact zit. Van de werkkamer afloopen

en de soldeerbout vergeten uit te schakelen kan nu niet meer gebeuren.

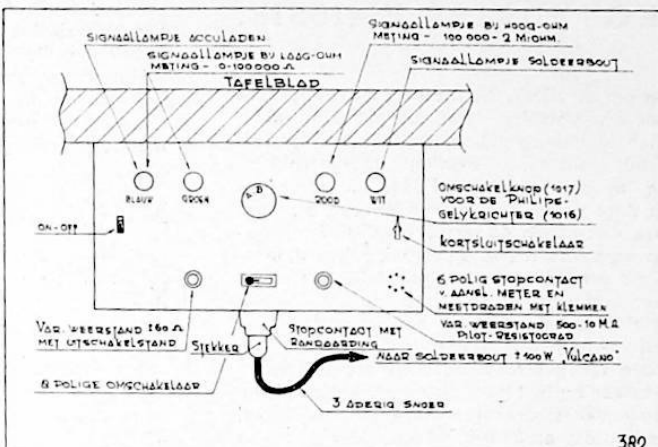
De plaats van het apparaat is rechts onder de werkbank. Dit is zeer praktisch, daar dan het snoer van de soldeerbout nooit over de tafel zweeft, altijd vrij hangt zonder kinken en niet blijft haken aan werktuigen en apparaten op de tafel. Dit zelfde geldt ook voor de meetkabeltjes.

Hoewel het schemaatje voor zichzelf spreekt, geef ik hierna nog een explicatie van de bouw en onderdelen. Deze laatste bestaan uit: 1 Philips druppel gelijkrichter 1016 met omschakelknop 1017, 1 Philips of Transforma P.S.A. welke om ruimte te besparen uit het metalen huis is gehaald, terwijl de lamp er naast wordt gemonteerd, 1 electrolyt van ± 2 à 3.000 m.f. parallel over de druppelgelijkrichter voor extra afvlakking, 1 vierpolige hefboomschakelaar (b.v. Tachy) 1 var. weerstand met uitschakelstand $\pm 50 \Omega$, 1 var. weerstand $\pm 500 \Omega$ tot 10 meg. Ω (b.v. 1 pilot resistograd koolweerstand) 4 lampjes resp. 2 Volt, $3\frac{1}{2}$ Volt, 6 Volt en 8 Volt (deze laatste hangt af van de te gebruiken soldeerbout) 1 dubbelpolige omschakelaar, 1 zespelig stopcontact (Am.) met idem stekker, 1 on-off-schakelaar, 1 stopcontact 220 Volt liefst met randaandring voor de soldeerbout, 1 triplexpaneeltje en 4 diverse kleuren signaalarmatuurtjes. Dit geheel in een kastje gebouwd en rechts onder de werkbank gemonteerd. Het geheel na een paar maal te hebben gegrondverfd netjes met crème glansverf geschilderd doet keurig aan. Dit laatste moet ieder voor zich weten. Op de PA meter na, kost derhalve het geheel slechts enkele gulden. De 4-polige omschakelaar heeft 4 groepen van 2. Volgens het schema naar boven geplaatst of volgens het voor-aanzicht-plateetje naar links, schakelt men, als de on-off-schakelaar is ingeschakeld, de 220 V. wisselstroom van 1 op 1 A dus op druppelgelijkrichter 1016. De gelijkstroom van de gelijkrichter wordt benut voor het meten van weerstanden tot 100.000 Ω waarvoor bij gebruik Neuberger PA $4\frac{1}{2}$ Volt benodigd is.

Deze spanning is in te stellen door het circuit 50 Ω



weerstand + groen $3\frac{1}{2}$ V. lampje (dus door variereing van de belasting der gelijkrichter) blauw 2 V. lampje brandt op de gloeidraadwikkeling van het gelijkrichtlampje en gaat dus ook aan. De knop 1017 is aangebracht om met een handbeweging van B naar A over te kunnen gaan van meten op acculaden. In stand A wordt tevens het circuit waarin de dubbelpolige kortsluitschakelaar is opgenomen en welke parallel over de meetdraden staat en dus ook over de voedingsdraden, om de accu te laden, verbroken, zoodat bij laden, hoe deze kortsluitschakelaar ook staat,



de accu nooit kortgesloten kan worden. De kortsluitschakelaar dient om de hulpspanning zuiver te kunnen instellen, waarna men na afzetting der schakelaar meteen de weerstand van het onderdeel kan aflezen.

Ik heb een dubbelpolige Novocon schakelaar genomen om in dit circuit, waar enkele m.a. doorgaan, een goed contact te hebben.

Bij laden dient er om gedacht te worden, dat groen heelemaal wordt weggedraaid, hetgeen kan geschieden door de 50Ω weerstand op nulstand te draaien, zoodat de glij-arm het weerstandsdraad niet raakt en derhalve de heele capaciteit der gelijkrichter voor het laden der accu gebruikt kan worden. Deze bedraagt dan ± 250 m.a. (een zeer geschikte laadstroom voor Varley accu's). De laadstroom is zwak, maar dan moet er maar een dagje langer geladen worden. Alleen blauw zal onder het laden branden. Door stand A heeft men, zooals het schema dit ook aangeeft, het meetbereik 600 m.a. der P.A. in het laadcircuit opgenomen, zoodat de laadsterkte controleerbaar is.

De 4 pol. omschakelaar in het midden, alles buiten bedrijf. De 4 pol. omschakelaar naar beneden = naar rechts, schakelt de 220 V. wisselstroom van 1 naar 1b zoodat het P.S.A. gaat werken en rood gaat branden. Rood staat over de gloeidraadvoeding der P.S.A. lamp. Groen en blauw zijn nu uit. Met de resistograd, welke parallel over de + en -

P.S.A. moet staan, stelt men in op de vereichte spanning van 90 Volt en dan kan men tot 2 meg. Ω meten.

Steekt men de solderbout in het stopcontact onderaan, dan gaat wit branden. Principe theelichtje. Lampje in serie met elementbout. Het voltage van dit lampje moet voor iedere bout afzonderlijk worden bepaald, hetgeen heel gemakkelijk kan geschieden, indien Wattverbruik der bout bekend is. Mijn bout verbruikt 100 Watt, dus ± 0.45 Amp. Het lampje moet dus een doorlaat van 0.45 Amp. hebben. De weerstand van de bout is ± 470 Ohm.

Wij krijgen dus $470 = \frac{\text{weg te werken Volts}}{0.42}$

= 212 Volt. Met de weerstand van 470 Ohm wordt dus 212 Volt weggewerkt, blijft over 8 Volt bij 0.45 Amp.

In het 6 polige stopcontact komt een 6 polige stekker. Hierin zitten twee stel draden en wel een groep van 4 draden voor voeding PA meter en een groep van twee draden n.l. de meet- of laaddraden. Hieraan zitten twee experimenteerklommen of krokodilklommen om de weerstand of wat ook, tusschen de klommen of om op de accupolen te zetten. Aan het andere einde van de groep van 4 wordt met behulp van een stukje eboniet of pertinax en 4 stekerpennen en stekker gefabriekeert, welke precies op de PA meter past, zoodat foutieve aansluiting uitgesloten is.

TC 4

VERSTERKER. In de bouwbeschrijving van de 4 Watt versterker verzuimden wij te vermelden, dat de hooge tonen regeling nog effectiever werkt, wanneer de condensator C3, inplaats van 0,001 mfd. vergroot wordt tot 0,01 mfd.

SECUNDAIRE EMISSIE.

(Vervolg van pag 40)

caesium op zilver, die tot 8 secundaire leveren voor één primaire. Maar die primairen moeten hard genoeg raken, en tegelijk met voldoende spanning worden doorgetrokken. (Fig. 4) Het is een goed idee om meerdere van deze trappen te maken en zoo 8 secundaire electronen 64 tertiaire vrij te laten maken enzovoort. Dit is dan ook gebeurd, maar er zit een adder in het gras, die ons ervan weerhoudt om het overal toe te passen. Het aantal electronen, dat in een lamp door een zwak signaal wordt bestuurd is slechts een fractie van het totaal, dat op zoo'n moment in beweging is. Neem als voorbeeld een lamp waarin een stroom van 5 mA loopt. Dat wil zeggen, dat er 31.500.000.000.000 electronen per seconde vloeien. Met een input van enkele micro-Volts is de variatie, die we in deze stroom teweeg kunnen brengen, slechts 1 à 2 electronen per millioen, zeg b.v. 0.00001 mA. Indien een trap secundaire emissie dit met succes tot 0.00008 mA kan brengen, is de ruststroom 40 mA. Dit zou toelaatbaar zijn, maar het resultaat van een derde trap, 320 mA, zou verontrustend zijn, zelfs al was het praktisch uitvoerbaar. Met de normale methoden van lampversterking wordt alléén de variatie naar de volgende trap overgebracht en versterkt. Vanzelfsprekend moet men in een secundaire emissie-versterker alles doen, om de ruststroom laag te houden. Maar indien men dit te ver voert zal de steilheid daaronder leiden, waarmede versterking verloren gaat, en het doel voorbijgestreefd.

De zaken staan echter anders als de electronemissie vanuit dezelfde bron veroorzaakt en bestuurd wordt. In een radiolamp worden biljoenen electronen vrijgemaakt en het zwakke signaal bestuurt er „slechts” millioenen. Maar in televisie-camera's en eenige andere inrichtingen, is de signaalvorm „licht”, en tevens de oorzaak van electronen-emissie. Alle primaire electronen zijn gestuurde electronen. Dit wil dus zeggen, dat als we die electronen-vermenigvuldiging eenige malen doorvoeren, dit nog steeds het (versterkte) signaal zonder méér is, in ieder geval hoofdzakelijk. (Fig. 5) Er zijn functioneerende vermenigvuldigers met wel 12 trappen in één buis gemaakt, en onder meer eenige jaren

terug door Prof. Zworykin gedemonstreerd. Dit zijn slechts enkele voorbeelden van inrichtingen die gebruik maken van het verschijnsel der secundaire emissie. Wie weet wat ons op dit gebied nog te wachten staat? Daarom kan het geen kwaad ons reeds thans met de grondbeginselen ervan bezig te houden.

MUIDERKRING CURSUS.

(Vervolg van pag. 42.)

om die 1.118 milligram zilver op een der electroden afgezet te krijgen dan is er in die twee dagen een hoeveelheid electriciteit, groot één Coulomb doorgestroomd. Aan deze eenheid op zichzelf hebben we intusschen practisch weinig, want als U staat te knoeien met Uw bak met zilvernitraat en Uw buurman vraagt: stroomt er veel electriciteit door het bad (zilverbad!), dan kunt U hoogstens antwoorden met het verhaal van twee dagen. En door omstandigheden is het best mogelijk, dat de eerste dag zoo goed als de geheele hoeveelheid reeds verplaatst is, terwijl het moment dat Uw buurman z'n vraag lanceert er zoo goed als niets aan de hand is. Dan is het handiger om de doorstromende hoeveelheid electriciteit *per seconde* uit te drukken. Immers als dan Uw buurman komt kunt U zeggen: op het oogenblik gaat er zooveel electriciteit per seconde door het spul. En dan weet de man wat.

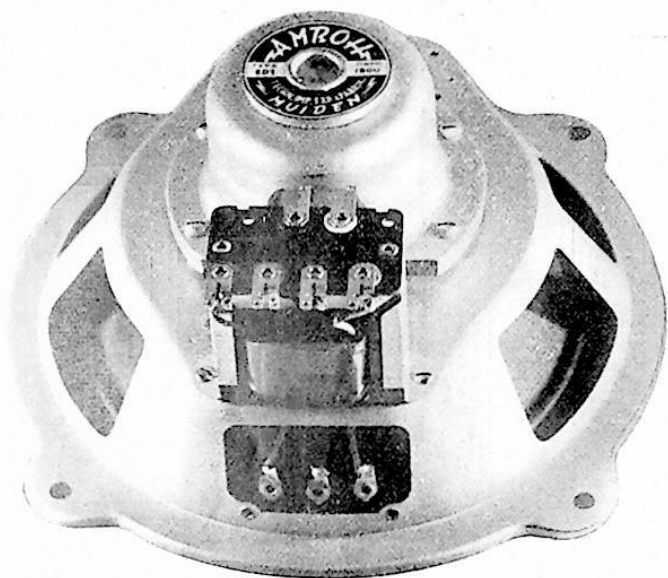
De hoeveelheid electriciteit per seconde, het aantal Coulomb per seconde dus, noemt men de stroomsterkte. Als we dan toch practisch werken met de stroomsterkte, dan is het makkelijker als er een eenheid is, om de stroomsterkte in uit te drukken. En deze eenheid van stroomsterkte nu is de Ampère. We spreken van een stroomsterkte van één Ampère, als er per seconde een hoeveelheid electriciteit, groot 1 Coulomb, wordt verplaatst. Als de stroomsterkte door ons zilvernitraatbad 1 Ampère is, wordt er dus gedurende elke seconde 1.118 mg zilver afgezet. Indien U dit zelf kunt berekenen dan snapt U de zaak!

Vervolgens laten we het bad in den steek en gaan het volgend effect, het warmte effect, aan een onderzoek onderwerpen.

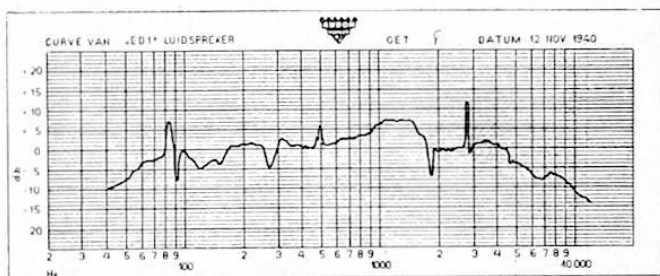
ZOEK RAKEN UITGESLOTEN! Niet om te pochen, maar „R-B” is méér waard dan het te laten verslingeren! :: Om U te helpen orde op zaken te stellen levert de „Muiderkring” een mooie **STEMPELBAND** voor „R-B”'s 10e jaargang :: Ook verkrijgbaar in de Radiohandel à fl 0.75 franco :: „MUIDERKRING” — MUIDEN.

DE VOLLE WAARHEID!

over Amroh's nieuwste Luidspreker



Wij kunnen U vertellen hoe voortreffelijk de weergave van het geheele frequentie gebied is; wij kunnen U vertellen dat er nog vele speciale eigenschappen zijn, als snel reageeren op plotseling ingezette sterke passages (attack), de speciaal gevormde conus enz. De curve echter toont méér dan voldoende hoe prima deze nieuwe luidspreker is!

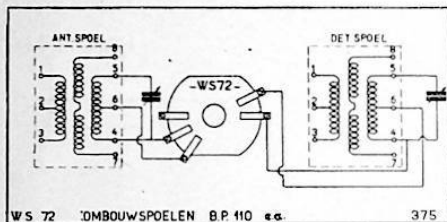


Amroh's nieuwe ED 1 luidspreker heeft een veldspoolweerstand van 1800 Ω . Benodigde bekrachtigingsstroom is 30 à 60 mA. De transformator levert aanpassing aan 5000 Ω en 7000 Ω . Bovendien is de spreekspool-aansluiting (Impedantie $3\frac{1}{2}$ Ω) óók op de aansluitplaat aanwezig, hetgeen buitengewoon gemakkelijk is. Speciale montagelippen waarborgen een stevige bevestiging op klankbord.

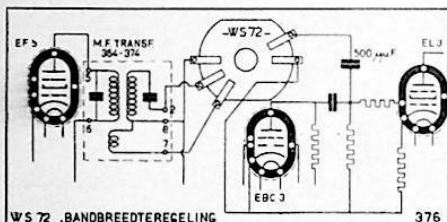
Amroh's
ED 1
Luidspreker

AMROH :: MUIDEN

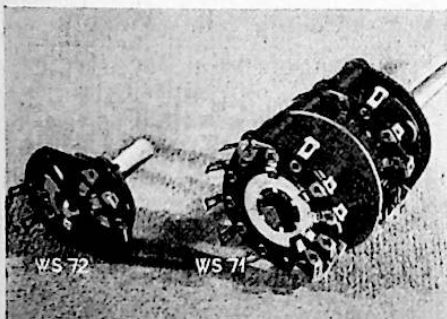
Schakelaar WS 72. Een eenvoudige schakelaar, die voor een groot aantal niet gecompliceerde schakelingen bruikbaar is, heeft als type nummer WS 72.



Om maar even op te noemen: Omschakeling van 2 spoelen voor korte- lange golf, bandbreedte-regeling in Supers, omschakeling van hoogfrequent op toonfrequent in meetzenders, in en uit schakeling van een extra luidspreker, omschakeling van een mA-meter met een

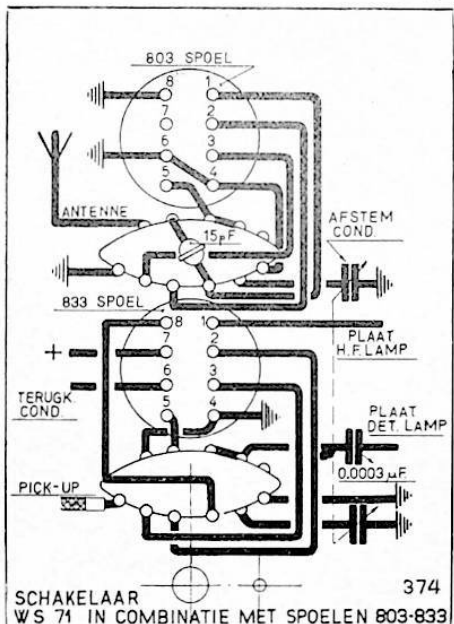


meetcel. Dit zijn er slechts enkele gebruiks-voorbeelden van. Dat er nog wel een dozijn te vinden zijn zult U bij aanschouwing der schetsjes wel begrijpen. Een all-round onderdeelje dat in geen service-werkplaats mag ontbreken, en



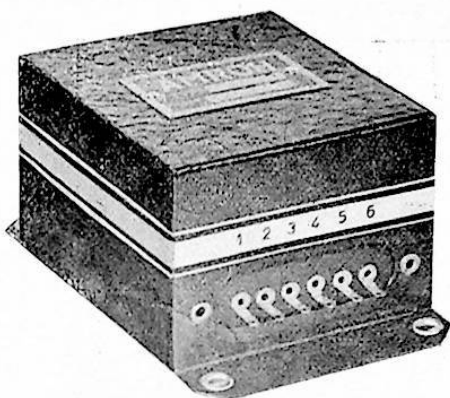
waar geen experimenteertafel buiten kan. In de doos is een foldertje verpakt met meerdere schema's
Prijs fl. 0.79

Schakelaar WS 71 Om in een moderne ontvanger met goede spoelen als b.v. de Mu-Core 803 en 833, van golfbereik te verwisselen is een uit twee secties bestaande schakelaar noodzakelijk.



De nieuwe Amroh schakelaar WS 71 is er geknipt voor. De contacten zijn uiterst solide verzilverd, dus is óók bij langdurige dienst een te verwaarlozen overgangswaerstand het gevolg. De geheele bouw van de schakelaar is stabiel. Hierbij volgt een schakeling van de genoemde spoelen met de Amroh schakelaar WS 71.
Prijs fl 1.90

Type 4009 schaal. Een logisch gevolg van de 4008 schaal is de nieuwe Amroh schaal type 4009. In principe is dit schakeltje gelijk aan zijn voorloper, echter is de 4009 voorzien van stationsnamen, en wel 26 stuks, verdeeld over de omroep-



WISSEL-

STROOM

METEN!

met Uw MAVO-meter kan op eenvoudige wijze geschieden. Noodig is echter de AMROH meet-transformator type MM 552 à fl 8.50. Deze werd speciaal voor de MAVO- en soortgelijke meters ontworpen. Zie art. op pag. 161 van R-B „Stroommetingen met de meetcel“.

Type 522 is voor 2 mA. instrumenten met een schaalverdeling van 0-2 mA.

AMROH :: MUIDEN

Hier is het cadeau voor Mama!

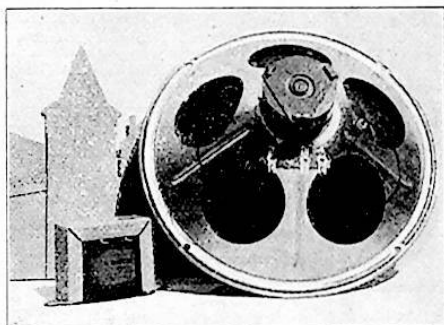
Een groot deel van de dagtaak van Moeder ligt in de keuken.

Geeft haar muziek met een extra speaker! Geeft haar een

AMROH P-1

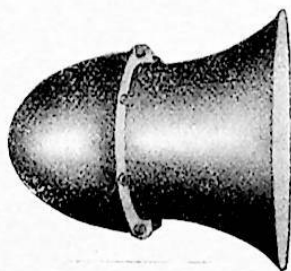
De weergave van deze bijzondere luidspreker is voortreffelijk. Amroh levert twee ingang-trafo's voor deze speaker: D 502 voor aansl. aan toestellen, D 502 C voor aansl. aan radiocentrales.

AMROH-MUIDEN



PRIJZEN: LUIDSPREKER P-1 f 6.70
TRAFO D 502 f 1.75 TRAFO D 502 C f 1.90 centr.

Dat scheelt wel 100% !!

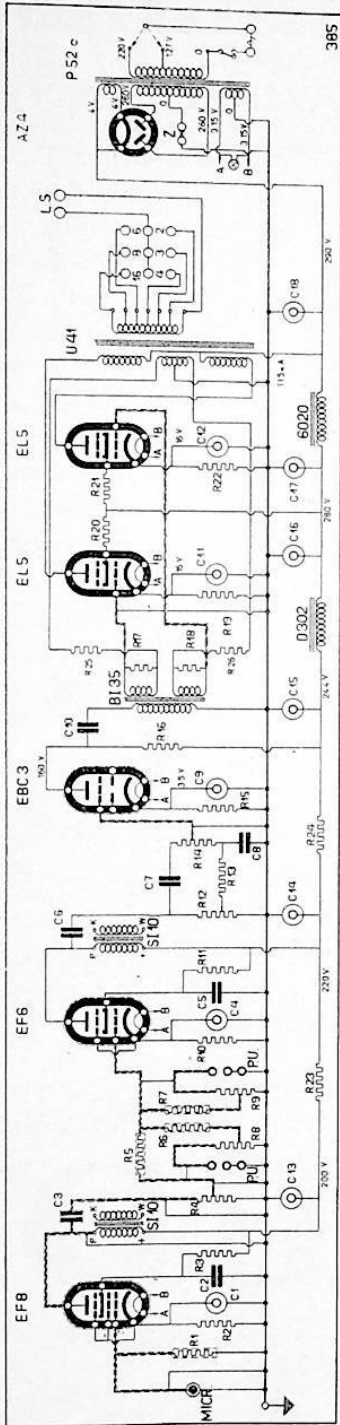


Wat een verschil met een vlakke kast. Niet alleen méér geluid *in de richting die U wenscht*, maar ook volkomen waterdicht, roestvrij, zeer soliede en sterk, en *tegen elke weersgesteldheid bestand*.

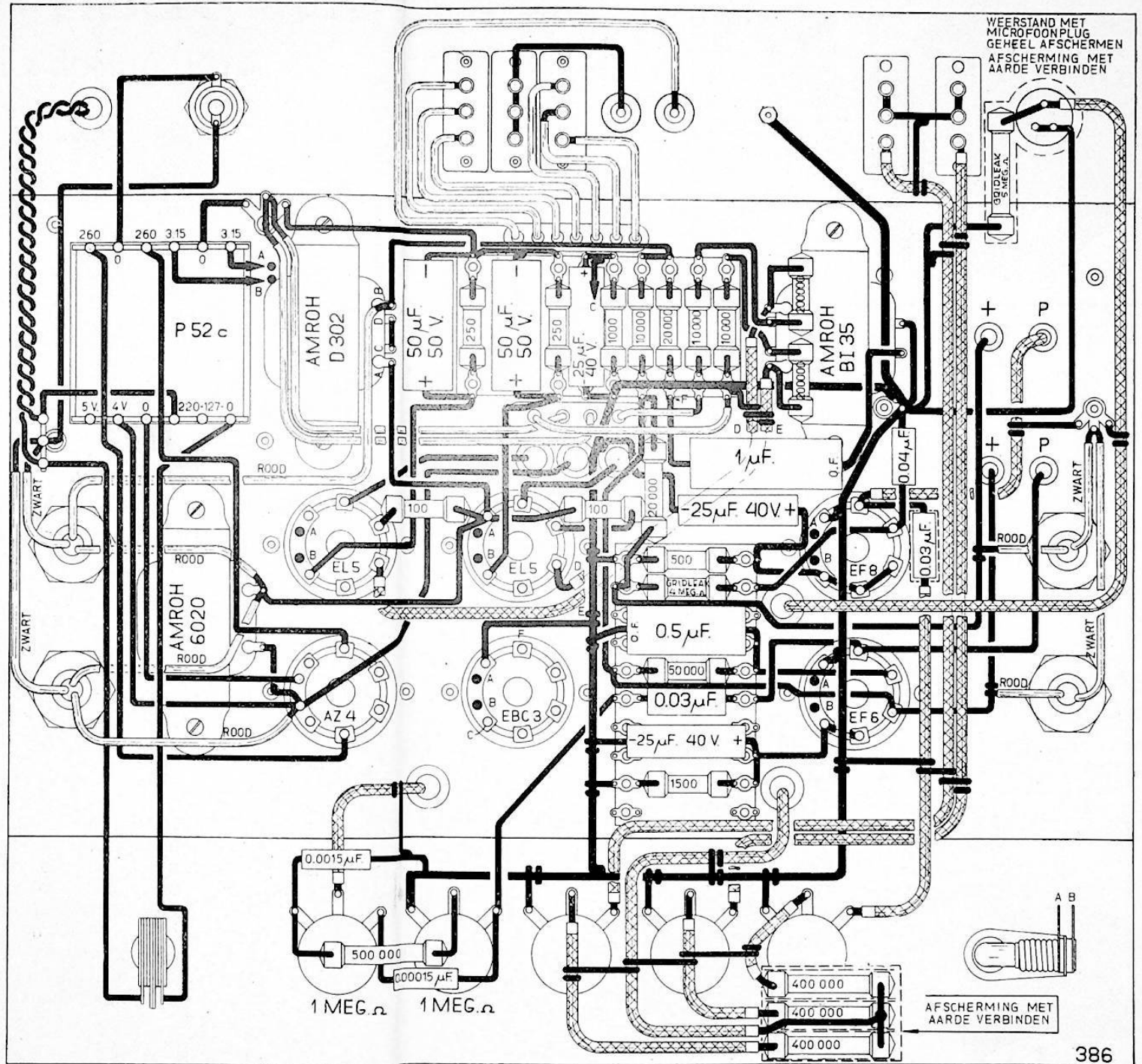
Ideaal voor IJscclubs en Sportterreinen.

Type 4300

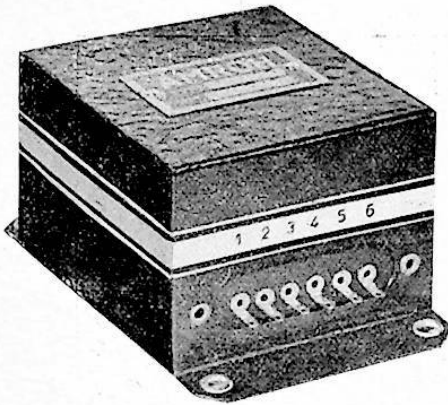
'n Super product van **AMROH-MUIDEN**



385



386



WISSEL-

STROOM

METEN!

met Uw MAVO-meter kan op eenvoudige wijze geschieden. Noodig is echter de AMROH meet-transformator type MM 552 à fl 8.50. Deze werd speciaal voor de MAVO- en soortgelijke meters ontworpen. Zie art. op pag. 161 van R-B „Stroommetingen met de meetcel”.

Type 522 is voor 2 mA. instrumenten met een schaalverdeling van 0-2 mA.

AMROH :: MUIDEN

Hier is het cadeau voor Mama!

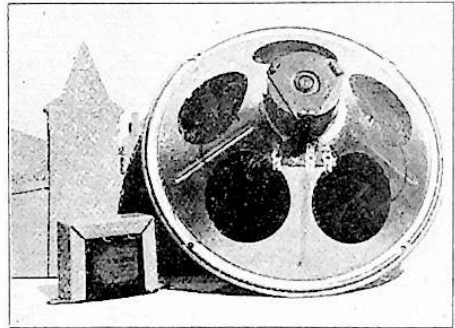
Een groot deel van de dagtaak van Moeder ligt in de keuken.

Geeft haar muziek met een extra speaker! Geeft haar een

AMROH P-1

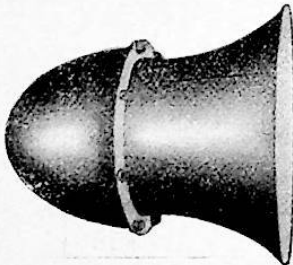
De weergave van deze bijzondere luidspreker is voortreffelijk. Amroh levert twee ingang-trafo's voor deze speaker: D 502 voor aansl. aan toestellen, D 502 C voor aansl. aan radiocentrales.

AMROH-MUIDEN



PRIJZEN: LUIDSPREKER P-1 f 6.70
 TRAF0 D 502 f 1.75 TRAF0 D 502 C f 1.90 centr.

Dat scheelt wel 100% !!

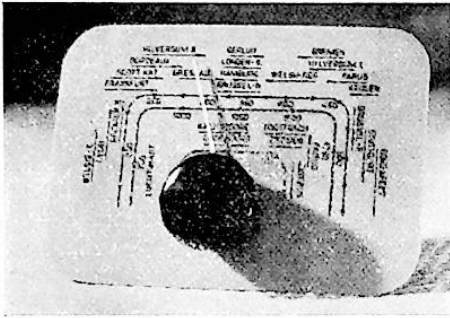


Wat een verschil met een vlakke kast. Niet alleen méér geluid *in de richting die U wenscht*, maar ook volkomen waterdicht, roestvrij, zeer soliede en sterk, en *legen elke weersgesteldheid bestand*.

Ideaal voor IJscclubs en Sportterreinen.

Type 4300

'n Super product van **AMROH-MUIDEN**



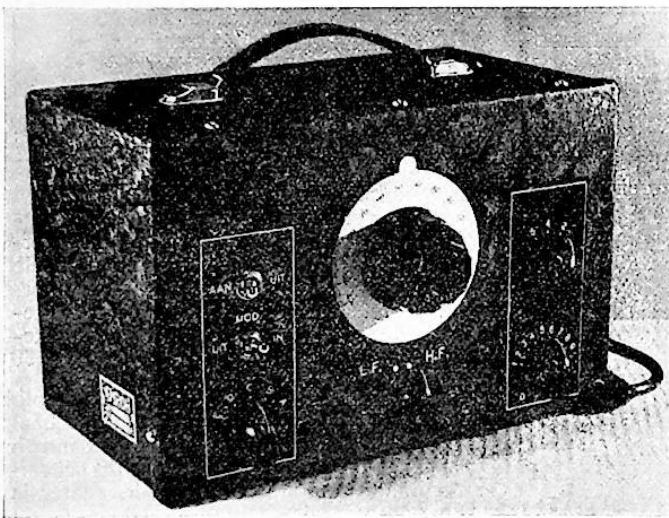
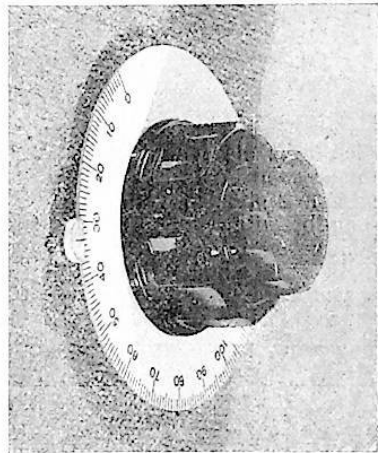
planetaire overbrenging die beslist non-slip is en bovendien nog verstelbaar. Er is een schaalverdeling in zwart, bijzonder fijn gedrukt op een gesatineerde witte rand, zóó scherp dat het wel een gegraveerde precisieknop zou kunnen zijn. Het is mogelijk om toch zeker op $\frac{1}{10}$ schaaldeel af te lezen. Daarom we de Amroh 1700 schaal dan ook zonder bezwaren bij de laboratorium knoppen kunnen indeelen. De montage is deksels eenvoudig. Met 2 schroefjes wordt dit wonder van techniek op de frontplaat bevestigd. U draait er voor Uw plezier aan!

Asdiameter is 6 mM. Prijs fl. 4.50

bereiken. Ook is er een korte golf bereik op aangebracht. We hebben het schaaltype beproefd op een Super en konden, *ondanks de directe aandrijving*, de korte golf stations nog gemakkelijk instellen!

Prijs fl. 1.95

Meetz.-knop. Er is wel geen artikel denkbaar, dat zooveel voeten in de aarde heeft als een meetzenderschaal. Toegegeven, wil zoo'n geval goed zijn dan moeten er tamelijk wat eischen vervuld worden. Een praktische oplossing is de nieuwe Amroh schaal type 1700. Deze bestaat uit een zwart bakelieten huis, waarin zich de fijnregeling bevindt, welke met een aparte, hierboven gemonteerde, knop wordt bediend. En nu het wonder: dit is een fijnregeling die absoluut soepel loopt en de instelling uiterst gemakkelijk maakt: het is een z.g.



De Koning der Service-werkplaats.

De MZ 53, is hiernaast afgebeeld in een nieuwe gedaante. De nieuwe afstemknop die U hier gemonteerd ziet is de Amroh type 1700. Een echt laboratorium instrument dat toch in het bereik van elke Serviceman is. De MZ 53 betaalt zichzelf, want U werkt beter, sneller, dus voordeliger!

De prijs van de SI 500 is niet fl. 1,85, zooals in „R-B" No. 6 op blz. 13 opgegeven is doch fl. 2.85.

HIJ KLINKT ALS EEN KLOK!

Maar dat is ook geen wonder! G. I. C.'s $4\frac{1}{2}$ Watt versterker heeft een uniek toonregelsysteem, waarmede hooge en lage frequenties naar believen kunnen worden beïnvloed. Maar U kunt hem ook „recht“ instellen van 30—16000 Hz. Een bijzondere versterker!

Type 440 — Prijs fl 24.50

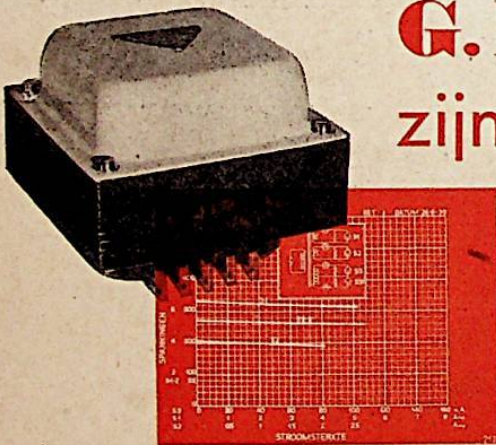
excl. lampen

Toe te passen de typen: EF 6 - EL 3 - AZ 1.



Neuweg
320
Hilversum

G.I.C. bewijst zijn beweringen



Het is geen kunst om te beweren wat een trafo presteert. Het moet bewezen worden. Dat doet G.I.C. Ziet de curven, aan een trafo opgenomen. Eén uit de velen en 'n willekeurige! G.I.C. bewijst en... garandeert. G.I.C. trafo's zijn veilig uitgevoerd!

Type 1266 . Prim. 220 en 125 V. Type 1366

2 x 300 Volt bij 60 mA.

6,3 Volt bij 3 Amp.

5 Volt bij 2 Amp.

Prijzen

op aanvraag

2 x 350 Volt bij 60 mA.

6,3 Volt bij 3 Amp.

5 Volt bij 2 Amp.

GENERAL IMPORT COMPANY

MU-PHONE

MICROFOONS



Mu-Phone

M 400
KRISTAL



MU-PHONE
M 400 is een
kristal-micro-
foon met een
frequentie-be-
felk van 30-
10.000 Hz.
Voorzien van
een z.g. „Bi-

Morph" ele-
ment dat op
speciale wijze
is opgehangen.
„Alfo" mem-
braan van
slechts 0.02
mM dikte, cap.
cà. 1000 μ F.

'n Super product

van

AMROH  MUIDEN