

# RADIO EXPRES

N<sup>o</sup> 3

3 Februari

—1939—

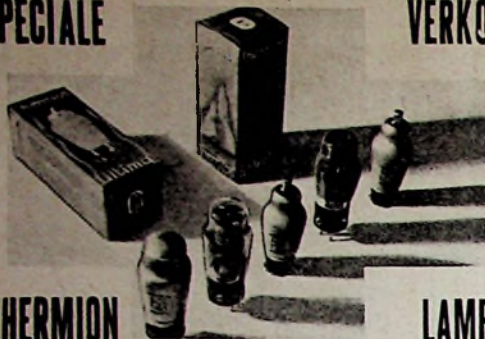
## IN DIT NUMMER:

De geestelijke herbewapening - Nog eens: spanningsmeting - Armstrong's storingvrije omroep - De R. E. Service Meetzender - Trilleromvormers - Politie-radio - De Antennaphil - Omroep op IJsland - Electronenmicroscop - Studio-acoustiek - Examens Radio-technicus en monteur - Seleengelijkrichters

PRIJS

25

CENT

**SPECIALE****VERKOOP****THERMION****LAMPEN****Complete wisselstroom serie**

bestaande uit	1	Thermion	5-446	of	5-462	} TEZAMEN <b>8.75</b>
	1	"	5-447	of	AF2	
	1	"	5-443H	of	5-463	
	1	"	DG 2			

In plaats van één der bovengenoemde lampen kunt U elk gewenst lamptype krijgen met behoud van de serieprij. Alleen de DG 2 blijft onveranderlijk. Dus steeds 4 stuks f 8.75. De prijs der enkele DG 2 is f 1.50. Verkoop onder speciale garantie.

AMSTERDAM **AURORA** VIJZELSTR. 27DEN HAAG **KONTAKT** WAGENSTR. 49ROTTERDAM **KONTAKT** HOOÏSTR. 338

**Fa. Ch. VELTHUISEN** - 48 jaar OUDER MOLSTR. 18  
Telefoon 116227 - DEN HAAG - Giro 28376

Celestion en Jensen ldspr. kristal mic. en pick-up gramfoonmotoren met plateau f 11.— • Dubilier condensatoren • Varley spoelen en transf. • Bulgin schakelaars • Eddystone UKG onderdelen • Hydra anti stoor materiaal • Kapa afgesch. kabel • Meetinstrumenten • Pyrol opseemplanten f 0.75  
Alle soorten draad en isolatie materiaal

**TE KOOP GEVRAAGD**

Een service meetzendertje, een gecomb. mA Volt Ohmmeter, een outputmeter, een faradohmmeter met tooveroogindicatie. Brieven fr. met nauwkeurige omschrijving onder No 273 bur. v. d. blad.

**TE KOOP**

1939 Communicatie ontvanger 7 lampen  
Haines Super Clipper 3 550 M. in 7 trapp.  
van Amstelveensch amateur.  
Brieven onder No. 2725, Max R. Nunes, Amsterdam



**Koop geen merken,**  
waarover U in Radio-Expres  
nooit iets hebt gezien of gelezen

# 5 REDENEN

MUCORE middenfrequent transformatoren — en afstemspoelen — zijn ongetwijfeld GOEDE spoelen Met nauwgezette precisie vervaardigd, opgebouwd uit voortreffelijke materialen, gebaseerd op de allerlaatste conclusies van een zich immer verdiepende wetenschap en minutieus gelijk, is het werkelijk geen loos gebaar als deze, voor het toestel van zoo beslissende beteekenis zijnde AMROH-onderdelen als door en door betrouwbaar worden aanbevolen. Bouw daarom een nieuwe Super met Mucore's — verbeter er den bestaanden ontvanger mee.

- MUCORE m.f. transformatoren zijn driet-vrij door toepassing van vaste, gemetalliseerde mica-condensatoren en de nieuwe permeabiliteits-instelling (zelfinductie-variatie door middel van micrometrisch verstelbaren lijkers). Juiste vóór-instelling op 466 KHz.
- Hooge kringkwaliteit bij nagenoeg verwaarloosbaar geringe Inter-capacitieve koppeling verzekert zeer groote versterking-per-trap, betere selectiviteit en aanzienlijke gereduceerde generereerding — absolute stabiliteit.
- Regelbare bandbreedte instelling — onmisbaar voor het huidige omroepstelsel — geeft naar wensch maximale selectiviteit of een benaderend rechthoekige curve voor kwaliteitsontvangst — ter voorkoming van complicaties mechanisch instelbaar.
- Afzonderlijke typen voor in- en uitgangskringen: rooster-topaansluiting op ingangstransformatoren; afgetakte secundaire voor dempings-reductie bij diode detectie. Schokvrij gemonsteerde verbindingen uitlopend op vertinde solderlippen.
- Een prijs, die in lijnrecht tegenspraak schijnt te staan tot zooveel gunstige eigenschappen. Maar het is nu eenmaal onze wensch, dat ieder van deze Super-transformatoren moet kunnen profiteren — laat dus de lage prijs een aansporing te meer zijn tot spoedige keansmaking.



Voor de onderlinge nauwkeurigheid van Mucore-spoelen en m.f. transformatoren wordt ten volle ingestaan. Precisie beter dan 0.1% — juiste vóórinstelling op 466 KHz.

**AMROH - MUIDEN**

waarom uw keuze  
persé moet vallen op

**M.F. TRANSFORMATOREN**

Type 364 . . . . .	ingang . . . . .	Fl. 2.85
.. 365 . . . . .	uitgang (diode) ..	2.85
.. 360 . . . . .	B. F. O. . . . .	2.85

**NIEUW!**

Thans eveneens leverbaar voor constructie van u. k. g. en multiband Supers, m.f. bandfilters voor 2600 KHz. Soliede uitvoering met permeabiliteitsinstelling en regelbare bandbreedte - 20 of 60 KHz. Deze transformatoren kunnen al zeer bijzonder worden aanbevolen voor 5 M. werk. ongekend hooge versterking door goede kringkwaliteit.

UNIVERSEEL TYPE . . . . . Fl. 3.25  
3745

In U al in het bezit van het AMROH-JAARBOEK? Zoo niet, wacht er dan niet te lang mee om deze unieke uitgave te bestellen. Ook Uw handelaar kan U er aan helpen.

# RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

UITGAVE VAN DE  
N.V. RADIOPERS

REDACTIE J. CORVER  
EN Ir. J. L. LEISTRA e.i.

DIT BLAD VERSCHIJNT  
DEN 1<sup>en</sup> EN 3<sup>en</sup> VRIJDAG  
VAN IEDERE MAAND

UITGAVE VAN DE N.V. UITGEVERS MIJ. RADIOPERS i.o.

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG — TEL. 332112 — GIRO 99225

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.— voor het buitenland, per postwissel of per Giro 99225 in te zenden aan het bureau van Radio-Expres, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag. — Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage. Het auteursrecht op den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## De Geestelijke Herbewapening

### *Ook wij willen medewerken*

Geheel het Nederlandsche volk is door H. M. de Koningin opgeroepen om naar vermogen bij te dragen tot al hetgeen kan strekken om het gevoel van vereenzaming en uitgestootenheid, dat zoo velen, hetzij door werkeloosheid, hetzij door eenigen anderen vorm van crisis-ellende, terneerdrukt, te helpen wegnemen.

Naast de voorziening in stoffelijke noden is voor de moreele en geestelijke herbewapening ongetwijfeld de openstelling van elke gelegenheid tot ontwikkeling, studie en onderhouden van verworven kennis van belang. Het is slechts een steentje, dat wij daartoe kunnen bijdragen, op een beperkt gebied. Die bijdrage willen wij echter dan ook geven.

De gevallen, waarin trouwe lezers van ons blad om de luttele guldens, die het abonnement kost, *moesten* afzien van de voortzetting, en van anderen, die met hun teveel aan vrijen tijd zoo gaarne aan een

fascineerend vak als radio hun aandacht zouden geven, maar het financieel niet *kunnen*, zijn niet onopgemerkt aan ons voorbijgegaan. Zuiver zakelijk gesproken, was daaraan helaas niets te verhelpen. Toch willen wij trachten, voor zover in ons vermogen, hier eenige hulp te bieden.

Daartoe hebben wij besloten, tot een maximum-aantal van **honderd abonnementen gratis** te verlenen aan werkeloozen en daarmede gelijk te stellen crisis-slachtoffers. Zij, die meenen, hierop aanspraak te kunnen maken door vroegere werkzaamheid in het vak of als amateur, kunnen zich met opgave van al datgene, waaruit kan blijken, dat het voor hen van nut kan zijn, met een verzoek om zulk een gratis abonnement wenden tot onze Administratie, onder bijvoeging eener aanbeveling van Maatschappelijk Hulpbetoon of van een bekende persoon ter plaatse.

Voorrang zal worden gegeven aan oud-abonné's en aan hen, die geen gebruik kunnen maken van leesalen.

### Een nieuw adres voor Radio-Expres

Verplaatsing van ons kantoor.

Met ingang van 1 Maart a.s. zal het adres der administratie en redactie van ons blad veranderen in:

**Stadhoudersweg 153  
ROTTERDAM**

Reeds van nu af gellieve men de correspondentie, de redactie betreffende als mede de vragen en correspondentie over advertenties te richten aan ons nieuwe adres. Administratie en expeditie blijven tot 1 Maart a.s. Laan v. Meerdervoort 30, Den Haag.

DIRECTIE RADIO-EXPRES.

# Over eenvoudige, maar nuttige dingen

## Nog eens: spanningsmeting aan het toestel

In het vorig artikel hebben wij de wijze van spanningsmeting besproken, zooals die door fabrieken in hun handleidingen voor service-personeel wordt voorgeschreven.

Men moet goed in het oog houden, wat reeds ter loops daarover door ons werd gezegd: het is een ezelsbrugmethode voor snelle contrôle, die alleen waarde heeft, wanneer aan de fabriek aan een groot aantal toestellen van één type is geconstateerd, welk gemiddelde de op deze manier gemeten waarden aannemen.

En — dat moeten wij er nog bijvoegen — wanneer men het door de fabriek opgemaakte lijstje in zijn bezit heeft, waarin de waarden, die men normaal behoort te vinden, zijn opgegeven.

In alle andere gevallen is het een vrijwel volkomen nuttelooze en waardelooze meterij, die alleen bewijst, dat de voedingsweerstand niet heelemaal stuk zijn.

Voor ons beteekent dit, dat *de amateur in het algemeen aan de service-methode niets heeft*.

Men moet dus niet denken, wanneer men ons bij een vraag voor de Vragenrubriek zoo'n lijstje van meetuitkomsten toezendt, zelfs wanneer men bij het metertype ook het toegepaste meetbereik vermeldt, dat wij in staat zijn, daaruit veel gewaar te worden. Zonder bijvoeging van het complete schema, met alle waarden der onderdeelen, geeft het totaal niets. En zelfs met het schema enz. stelt het alleen met veel moeite in staat tot enkele schattingen.

Tusschen den amateur en den service-technicus, die over alle gegevens van zijn fabriek beschikt, scheiden hier de wegen, wat de meterij betreft. *Stroomen* meten als men alle weerstandwaarden kent, is bij amateurtoestellen de eenig juiste weg. (Zie vorig artikel).

Daar hebben wij nu nog een opmerking aan toe te voegen.

Herhaaldelijk is ons namelijk gebleken, dat vragenstellers, die bij twijfel aan de juiste spanningsverdeling over de elektroden hunner lampen de moeite hadden genomen om eenige spanningsmetingen te verrichten (gewoonlijk helaas volgens de zoo weinig zeggende service-methode) wél de uitkomsten vermeldden, gemeten aan anoden en schermroosters, maar niet betreffende de negatieve roosterspanning.

Toch is die laatste heel belangrijk voor

de beoordeeling der situatie. Wanneer men eens een schema met eenigszins ingewikkelde meer-electroden-lampen bekijkt, zal men tot het inzicht kunnen komen, dat door voorschakelweerstand en spanningsdeulers de hoofdelectroden alle precies op de voorgeschreven spanningen kunnen zijn gebracht, terwijl de lamp toch onmogelijk goed zou kunnen werken, omdat de neg. rsp. veel te hoog of te laag was. Dit dreigt vooral voor te komen, wanneer men meet tusschen de positieve elektroden en „aarde”. Dan meet men toch bij lampen met kathodeweerstand als „anode”- en „scherm”-spanning telkens *de negatieve roosterspanning mee*.

Bij een lamp, die bijv. 100 ohm kathodeweerstand moet hebben en waarbij plaat en schermrooster aan de volle voedingsspanning liggen, zal men dan altijd die spanning meten, ook al is bij ongeluk een kathodeweerstand van 10.000 ohm aangebracht.

Men moet dus, om een inzicht in den toestand te kunnen verkrijgen, ook de kathodespanning tegen aarde meten, dat is de negatieve roosterspanning. En toevallig is dit een meting, die men in niet al te abnormale gevallen volgens de service-methode wél tamelijk goed kan doen.

Dat komt doordat de kathodeweerstand normaal altijd maar een betrekkelijk kleine weerstand is en men dus bij parallelverbinding van een hoogohmigen voltmeter met dien kleinen weerstand maar heel weinig verandering brengt in de schakeling, dus met het verbinden van den meter slechts een kleine verstoring brengt in de werkelijke spanningsverdeling.

Wel moet men, zelfs om slechts enkele volts kathodespanning te meten, liefst het 100-volt bereik van den meter trachten te gebruiken. Bij den mavometer bijv. heeft dat een weerstand van 50.000 ohm. Dit bereik parallel schakelende aan een kathodeweerstand van 1000 ohm, verlaagt men den tusschen kathode en aarde geschakelden weerstand tijdens de meting slechts tot

$$\frac{50.000 \times 1000}{50.000 + 1000} = \frac{50}{51} \times 1000 = 980 \Omega.$$

Dat maakt geen noemenswaardig verschil met den toestand, die bestaat zonder den meter. Dientengevolge kan men de meetfout, welke bij metingen aan een ka-

thodeweerstand ontstaat, gewoonlijk beperken tot enkele procenten. Hoe kleiner de kathodeweerstand is, des te kleiner wordt het foutpercentage van de meting. Er is dus geen enkele reden om juist deze meting over te slaan.

J. C.

## Armstrong's sijsteem van storingvrije omroep.

Met veel kabaal is in de dagbladpers nu plotseling een United Press-bericht verschenen als zouden wij binnenkort al onze toestellen mogen verwijzen naar den rommelzolder om te gaan genieten van volkomen storingvrijen radio-omroep volgens een bij de Amerikaansche General Electric door Armstrong uitgevonden systeem.

Het betreft hier het door Armstrong uitgevonden zendersysteem met frequentie-modulatie, waaromtrent in R.-E. No. 6 en volgende van het *vorig jaar* uitvoerig is geschreven. Belangrijk zijn de proeven ermee ongetwijfeld, maar zij betreffen een stelsel voor uitzendingen op golflengten beneden 10 meter, zoodat hier van een plotselinge, algeheele omwenteling op omroepgebied zeer zeker géén sprake is.

Wie weten wil, waarom het gaat, sla de nummers 6, 7 en 15 van onzen vorigen jaargang op. Hoofdzak is de mogelijke grotere storingvrijheid ten opzichte van stadsstoringen.

Het nieuwe is, dat de General Electric thans van de autoriteiten in de Ver. Staten vergunning heeft verkregen om op een golflengte van 7.5 meter met den 50 kW zender W2XMN geregelde omroepuitzendingen volgens het Armstrongsysteem te geven, waarvan men verwacht, dat die uitzendingen in het geheele stadscomplex van New York en over een deel van den staat New Jersey ontvangen kunnen worden. Men zal dan kunnen zien of het publiek de voor de ontvangst van dezen frequentiegemoduleerden zender vereischte speciale ontvangtoestellen zal gaan aanschaffen.

## VONKJE.

Het Standard-concern zal een 9000 km langen kabel voor hoogfrequenttelefonie leggen van Moskou naar Chabarowsk, het industriele centrum van Oost-Siberië. Langs dezen kabel kunnen gelijktijdig 3 telefoonverbindingen, 38 telegraafverbindingen, een omroepprogramma en een facsimilé-zender bediend worden.

# DE R.E. SERVICE MEETZENDER

DIT APPARAAT BEHOORT NU OOK

IEDER AMATEUR TE MAKEN!

DOOR

J. CORVER

In onze artikelen over het afregelen van de super en over de mogelijkheid om een 2-krings afstemeenheid om te bouwen tot een stel ingangskringen voor een super, hebben wij een zeer eenvoudig te maken hulposcillator aangeduid, waaraan men zelf een nauwkeurige ijking kan geven, vooral wat de voor omroepsupers gebruikelijke middenfrequenties betreft.

De ervaring ten aanzien van de uitgebreide serie van meetzender-ontwerpen, in den loop der jaren in ons blad verschenen, heeft ons geleerd, dat in de eerste plaats de alleruiterste eenvoud gewenscht schijnt, waardoor er ook nagenoeg geen kosten mee gemoeid zijn. Wij weten, dat menig amateur zich dáárom indertijd tot het éénlampsschema van den Avo-oscillator aangetrokken heeft gevoeld, maar ondanks hetgeen wij daarover hebben gepubliceerd, is voor de meesten het werken met een uitgebreide reeks van harmonischen een struikelblok gebleven, terwijl de batterijvoeding ook haar bezwaren heeft.

Nauwkeurig nagaande, wat voor den amateur als hulpinstrument bij zijn toestellenbouw inderdaad *onmisbaar* moet worden geacht, zijn wij van de eischen, die aan een laboratorium-meetzender gesteld worden, gaan afstrepen, wat niet absoluut noodig is.

Een gekke spanningsdeeler valt af. Gevoeligheidsmetingen zijn niet het eerst noodige. Daarmee vervalt 99% van de afschermingseischen.

Weergave-metingen met verschillende modulatie-typen en modulatiefrequenties verricht de doorsnee-amateur ook niet.

Bij den *toestelbouw* en de afregeling kan men volstaan met een apparaat, waarmee op betrouwbare wijze bepaalde afstemmingen zijn te controleren. Daarbij moet de inrichting zooveel mogelijk zoo zijn, dat men den *last* van harmonischen, hierin bestaande, dat men in een bepaald bereik den meetzender twee of meermalen schijnbaar in afstemming brengt, vermijdt; als men afstemming constateert, moet dat ook meteen de *goede* afstemming zijn.

Ten slotte is het gewenscht, zoodanige spoelen en condensatoren van algemeen verkrijgbaar type te gebruiken, dat de afstembereiken, die men daarmee maakt,

in groote trekken bij voorbaat vastliggen, waardoor vergissingen worden buitengesloten.

De volgens deze overwegingen op stapel gezette Radio-Expres Service-meetzender is een dingetje geworden, dat men in een achtermiddag in elkaar zet uit onderdelen, die een actief amateur grootdeels in zijn rommelkast bij elkaar kan vinden en die hem dus niets kosten. De bruikbaarheid voor de doeleinden, waarvoor een amateur een meetzender bepaald noodig heeft, is ons zelfs boven verwachting groot gebleken; zoo ook de betrouwbaarheid, die men eraan kan verleen.

\* \* \*

De benamingen „metezender” of „service-oscillator” blijken voor den eenvoudigen amateur-toestelbouwer iets afschrikwekkends te hebben. Hij schijnt er een geheimzinnig apparaat in te vermoeden, dat buiten zijn gewone gezichtskring ligt.

Het is daarom niet ondienstig, erop te wijzen, dat elke genereerende detectorlamp als „meetzender” kan dienen en dat men er in dezen allereenvoudigsten vorm

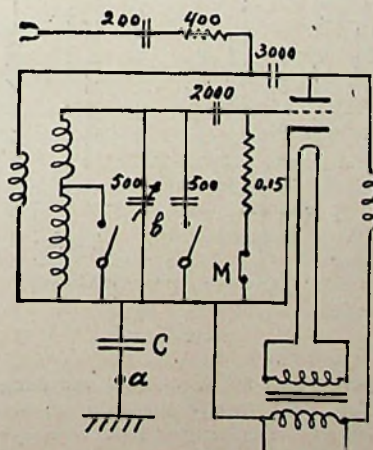


Fig. 1

reeds belangrijk nut van kan hebben. Om er evenwel ook de gebruikelijke middenfrequentgolven mee te kunnen produceren, moeten de afstembereiken uitgebreid worden. En verder kan men geen *regelbare* terugkoppeling gebruiken, waar ijk-

baarheid der afstemmingen een eisch moet zijn.

Zoo komt men, wanneer ook de allereenvoudigste voeding uit het lichtnet zal worden toegepast, tot de schakeling van fig. 1, die inderdaad zoo, zonder méér, uitgevoerd kan worden.

Wij hebben hier een normaal detectorspoolstel voor midden en lange golven, met terugkoppelwikkeling; een normalen draaicondensator van 500  $\mu\text{F}$  en een indirect verhitte triode, waarvoor een oude E415 uitstekend dienst kan doen. Het spoolstel kan van een type met of zonder schermbus wezen en met of zonder ingebowden golfbereikschakelaar. Is hij niet ingebouwd, dan moet een schakelaartje aangebracht worden, want wij zullen *beide* golfbereiken kunnen gebruiken. Bij den opzet van het schema is van de onderstelling uitgegaan, dat de terugkoppelschakeling van het spoolstel reeds inwendig met de aardzijde der afstemwikkeling en eventueel ook met de schermbus is verbonden; dat is toch vaak het geval en dan niet altijd gemakkelijk te veranderen; bestaat die inwendige doorverbinding niet, dan kan men die wel steeds uitwendig aanbrengen.

De voeding voor de lamp wordt direct uit het wisselstroomnet verkregen met behulp van enkel een gloeistroomtransformator. De volle netspanning staat tusschen de kathode en de via een hoogfrequent-smoorspoel aangesloten plaat. Ofschoon dit niet-gelijkgerichte, 50-periodige wisselspanning is, zal het stelsel behoorlijk genereren. De waarden voor roostercondensator, lekweerstand en terugkoppelcondensator zijn geheel andere dan men voor een „detector” gewoon is. Zij zijn hier zoo gekozen om over de golfbereiken, die wij noodig hebben en met de voeding uit het wisselstroomnet — waardoor de plaat hoogstens gedurende den halven tijd positief is tegenover kathode — een zoo regelmatig mogelijk en vooral betrouwbaar en toch niet overmatig genereren te verzekeren.

Bij de keuze der waarden is erom gedacht, deze ook nog voldoende te laten blijven als men met een passenden gloeistroomtransformator op een 127-volts net werkt.

Het kan echter noodig zijn, 1000 à 10.000 ohm direct vóór het rooster der lamp aan te brengen om den meetzender ook op de gewone omroepbereiken te kunnen gebruiken, zonder overmatig sterk genereren beneden 300 m.

Wat de golfbereiken betreft, is het in de eerste plaats ons doel, dit hulpen-dertje zoo in te richten, dat het de meest gebruikelijke middenfrequenties kan pro-

duceeren, dus 450 tot ongeveer 475 kHz. En ofschoon dit niet zoo veel meer voorkomt, krijgen wij ook heel gemakkelijk 105 tot 130 kHz.

De zelfinducties van oudere en nieuwere detectorspoelen, van Engelsch en van Nederlandsch fabrikaat, loopen eenigszins uiteen. Om nu met practisch elk spoelstel het doel te bereiken, bevelen wij bepaald een draaicondensator van 500  $\mu\mu\text{F}$  aan, minstens althans van 450  $\mu\mu\text{F}$  en parallelschakelbaar daaraan een vasten micacondensator van nog eens 500  $\mu\mu\text{F}$ . Precies geijkt behoeven die condensatoren niet te zijn, want de opgegeven waarden laten met de meest voorkomende spoelstellen nog speling genoeg toe.

Als de middengolfspoel, met enkel den draaicondensator op maximum, de 550 m haalt, zooals normaal is, brengt de bijschakeling van nog eens 500  $\mu\mu\text{F}$  het maximum op  $1,4 \times 550 = 770$  m, zoodat de draaicondensator met bijgeschakelden vasten condensator afstemming geeft van 550—770 m (550—390 kHz). Daarin liggen de hoge middenfrequenties.

Evenzoo zal de langegolfspoel, die normaal tot 2100 m gaat met 500  $\mu\mu\text{F}$ , na bijschakeling van den vasten condensator, tot  $1,4 \times 2100 = 2940$  m gaan, zoodat na bijschakeling van den vasten condensator met den draaicondensator een bereik wordt verkregen van 2100—2940 m (143—102 kHz). Daarin liggen de lage middenfrequenties.

Het verkrijgen der uitbreiding van de normale golfbereiken door bijschakeling van een vrij grooten vasten condensator biedt het voordeel, dat wij een soort van bandspreiding aanbrengen, waardoor verschillende afstemmingen verder uit elkaar komen te liggen op de condensatorschaal. Bovendien is er nog een ander voordeel aan verbonden voor de straks nader te bespreken ijking.

\* \* \*

Het allereenvoudigst kan men volgens het schema van fig. 1 de onderdeelen eenvoudig open en bloot op een grondplankje met frontplaatje monteeren of in een kistje van hout of ander isolatiemateriaal.

Er is niet eens veel bezwaar tegen, het zoo maar te doen en dus geen metalen schermkast te maken, die bij het primitieve systeem van voeding nog al wat constructieven last veroorzaakt. Daarover spreken wij nog nader. Voorloopig aannemende, dat de bouw in een houten kistje plaats heeft, moeten wij alleen uitziën naar een mogelijkheid om de schakeling ergens te aarden. Voor het gebruik van den meetoscillator is dat wel niet

beslist noodig, maar het zou verkeerd wezen als er geen gelegenheid toe bestond. De moeilijkheid is, dat door de vereenvoudigde voeding de kathodeleiding, evenals bij een GW-toestel, regelrecht met het lichtnet is verbonden. Aarding mag dus alleen plaats hebben over een condensator C, die nog niet eens zeer groot mag zijn, als men wil zorgen, dat de aardleiding geen gevaar oplevert; 0,1 à 0,2  $\mu\text{F}$  is wel het maximum.

Heeft men nu de schakeling volgens fig. 1 gemonteerd, dan moet in de eerste plaats worden nagegaan of zij goed genereert en zoo gelijkmatig mogelijk op alle afstemmingen. Voor die controle wordt er bij de montage om gedacht, dat men de verbinding M van den lekweerstand met de kathodeleiding gemakkelijk bereikbaar houdt en zoo maakt, dat die verbinding gemakkelijk verbroken kan worden. Schakelt men n.l. bij M een mA meter met een bereik tot 1 of 2 mA in de geleiding, dan zal die meter een kleinen uitslag vertoonen, zoodra genereren optreedt. Is er bij eenige instelling geen uitslag, dan werkt de oscillator niet. De uitslag is een maat voor de sterkte van genereren; 0,2 à 0,3 mA is als heel normaal te beschouwen en de variaties bij verschillende schakelaar- en condensatorstanden moeten ook bij voorkeur binnen ongeveer die grenzen blijven. Anders

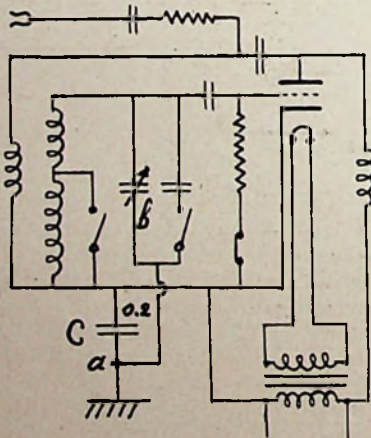


Fig. 2

moet men, door de waarden van terugkoppel- en roostercondensator te veranderen, verbetering zien te verkrijgen.

Zijn we eenmaal zoo ver, dan zijn we aan de ijking toe.

Maar voordat wij de ijking bespreken, moeten wij eerst ook even de uitvoering van het apparaat in een metalen schermkast behandelen.

Het zou mogelijk zijn, geheel volgens fig. 1 alles op een plaatje te monteeren

en het daarna geheel in een schermkastje te plaatsen, dat geheel geïsoleerd werd gehouden van de schakeling en alleen verbonden werd met het te aarden punt bij a. Dat kan heel goed en is in vele opzichten de beste oplossing, maar noodzaakt ons om het metalen gestel en de beweegbare platen en as van den draaicondensator (zijde b in fig. 1) ook geïsoleerd te houden van de metalen buitenkast.

Wil men den draaicondensator liever juist op de metalen buitenkast bevestigen, zooals het meest voor de hand ligt, dan moet men fig. 2 gaan volgen, waarbij ook weer, behalve de draaicondensator, het geheele binnenwerk van de schermkast geïsoleerd blijft en de kast alleen met punt a wordt verbonden.

De condensator C wordt nu evenwel opgenomen in den afgestemden kring, in serie met den afstemcondensator. Het gevolg daarvan kan bij onvoldoende grootte van condensator C zeer eigenaardig zijn. De afstemming zal dan met gearde schermbus een afstemming op langere golf blijken te zijn dan met nietgearde kast. Aangezien toch de aders van het lichtnet voor hoogfrequentie gelijkstaan met aarde, komt het opzettelijk aarden van punt a in fig. 2 overeen met kortsluiting voor hoogfrequentie van condensator C. De kortsluiting van dezen seriecondensator in het afstemcircuit maakt de afstemcapaciteit grooter. Alleen wanneer men aan C een zeer aanzienlijke waarde geeft, maakt het practisch niets meer uit of de bedoelde kortsluiting al dan niet plaats heeft en blijven de afstemmingen met en zonder aarding van de kast dus practisch gelijk.

Een waarde van 0,2  $\mu\text{F}$  is daarvoor beslist noodig. Voor de absolute veiligheid van het in bedrijf zijnde apparaat en om doorslag van dien condensator te voorkomen, zou men dan nog het stopcontact van het lichtnet en den transformatorsteker zoo kunnen merken, dat de aansluiting met de kathodeleiding altijd aan den neutralen leider van het net plaats heeft. Er is dan ook geen gevaar, dat men bij een ongelukkige kortsluiting in den draaicondensator het net kortsluit op aarde. Een zekeringlampje van 0,25 A in serie met een weerstand van 50 ohm in de verbinding tusschen kathodeleiding en lichtnet kan daarvoor eveneens nuttig zijn. Dan kan men het merken van het stopcontact wel nalaten.

Ten aanzien van de schakelaars valt op te merken, dat de spoelschakelaar, die contact moet maken met de kathodeleiding, geïsoleerd moet blijven van de schermkast. De condensatorschakelaar

# TRILLER-OMVORMERS

Wat men daarbij verstaat onder „synchron”

Herhaaldelijk wordt ons gevraagd of een amateur zelf een triller zou kunnen bouwen, die het mogelijk zou maken, met behulp van de lage gelijkspanning van enkele accucellen de vereischte gelijkspanningen van 100 à 300 volt voor de voeding van een radio-toestel te verkrijgen.

In automobiel-ontvangtoestellen vindt men vaak dergelijke triller-omvormers.

Een bijzonder hoopvol object voor den amateur om er zijn constructieve krachten op te beproeven, achten wij dit niet. Er zijn speciale onderdeelen voor noodig, die zich niet volgens eenvoudige regelen laten berekenen. Achter de apparaten dezer soort, die tegenwoordig door fabrieken worden gemaakt, zit een aanzienlijke massa experimenteel werk. De noodige gegevens, die een amateur zou moeten hebben, zijn niet te verkrijgen.

Ook hetgeen wij er nu over vertellen, bevat niet de elementen van een recept voor zelfbouw. Dat kunnen wij niet geven, omdat ook wij de gegevens niet bezitten. Dit willen wij vooropstellen om vragen in die richting te voorkomen. Toch zal wel belangstelling bestaan voor een uiteenzetting in het algemeen, waarin wij gebruik zullen maken van een artikel erover van Graham Hall in de Wireless World.

Het beginsel is, dat men met behulp van een trilleronderbreker een onderbroken, dus pulseerenden gelijkstroom laat ontstaan, dien men de primaire van een specialen transformator laat doorloopen. Hierdoor wordt in de secundaire van dien transformator een wisselspanning van hogere voltage opgewekt, zij het ook van een vorm, die van den sinusvorm, waarvoor de gewone berekeningen gelden,

haakt contact met de geaarde metalen kast.

Onze meetzender krijgt twee stekkerbussen voor het maken van aansluitingen. De eene bus is een antenne-aansluiting, *geïsoleerd* van de schermkast, inwendig via een uit 200  $\mu\mu\text{F}$  en 400 ohm samengestelde „kunstantenne” verbonden met de terugkoppelspoel. (Zie over de kunstantenne R.-E. 1938 no. 51). De tweede bus is een aardaansluiting, in contact met de schermkast, bij a.

Na deze bouw-aanwijzingen kunnen wij overgaan tot een beschrijving van de lijking.

(Wort vervolgd).

verre afwijkt. Deze hogere wisselspanningen worden op hun beurt gelijk gericht en zoo wordt na afvlakking een hogere gelijkspanning verkregen.

De gelijkrichting kan principieel op twee verschillende manieren plaats hebben: 1e. met behulp van een normale gelijkrichtlamp of gelijkrichtcel, die onafhankelijk werkt van de frequentie der onderbrekingen, zoodat men dit de niet-synchrone methode noemt; 2e. langs mechanischen weg, door denzelfden triller, die de primaire verbrekingen veroorzaakt, te gebruiken om beurtelings of van de eene, of van de andere zijde der secundaire wikkeling stroom af te nemen voor den verbruikskring, waaraan men den naam van synchronen triller heeft gegeven.

Behalve tamelijk omvangrijke afvlakmiddelen, moeten filters aangebracht worden, die hoogfrequente stoortrillingen onderdrukken, welke steeds optreden, wanneer men stroom door onderbreking pulseerend maakt.

De eenvoudigst denkbare inrichting, wat de tot standbrenging van primaire stroomonderbrekingen en gelijkrichting

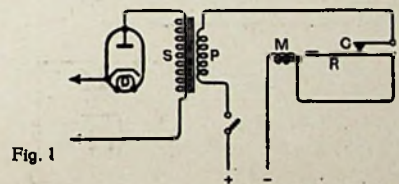


Fig. 1

der secundaire spanningen betreft, is die van fig. 1, die zich zou laten uitvoeren met elke ontstekingsbobine, als men maar zekerheid had, dat die niet nu en dan spanningspieken gaf, welke de gelijkrichtlamp vernielen. Amerikaanse amateurs poogden reeds 20 jaar geleden, volgens dit systeem de onderdeelen hunner oude vonkzenders te benutten om de hoge spanningen voor hun eerste lampzenders te verkrijgen.

Er liggen dus heel wat jaren tusschen deze eerste ruwe pogingen en de thans geperfectioneerde apparatuur.

De *niet-synchrone triller-omvormer* heeft in principe nu algemeen den vorm aangenomen van fig. 2, waarbij dubbelphasige gelijkrichting is toe te passen en waarbij de aanvankelijke, in serie met de primaire geplaatste onderbreker, is vervangen door een *parallel* aan één helft van de primaire geschakeld onderbre-

kingscircuit. Het voordeel van die parallelschakeling is, dat de hoofdstroom niet meer door den verbreker gaat.

In fig. 2 is de ruststand van de trillerveer ongeveer midden tusschen de contacten B en C. Sluit men de primaire spanning aan, dan wordt het anker W aangetrokken, zoodat de contacten A B zich sluiten, waardoor primair een stroom van y naar x vloeit, maar tevens de ver-

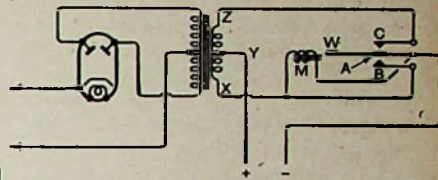


Fig. 2

brekermagneet M wordt kortgesloten, zoodat de veer terugspringt; contact C is zoo gesteld, dat de veer, ofschoon de magneet M nu weer bekrachtigd wordt, de contacten A C sluit en primair een stroom van y naar z doet ontstaan; de magneet verbreekt ook dit contact weer en voert de veer terug om het contact A B opnieuw tot stand te brengen, zoodat het spel aan den gang gehouden wordt.

Aangezien in de helften der primaire beurtelings stroomen in onderling tegengestelde richtingen ontstaan, krijgt men in de secundaire, als deze de juiste wikkelrichting heeft, elken keer spanningen aan één der uiteinden; die steeds positief zijn ten opzichte van het midden.

De *synchrone triller-omvormer*, waarbij de gelijkrichtlamp vervalt, heeft een triller, die — zoodals fig. 3 laat zien — drie extra contacten D, E en F bezit, waarvan E en F met de uiteinden der secundaire wikkeling zijn verbonden. Telkens wanneer de primaire stroom wordt gesloten, wordt ook één der uiteinden van de secundaire wikkeling met de trillerveer verbonden; door de wikkelrich-

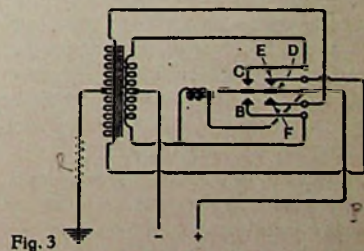


Fig. 3

ting kan men nu zorgen, dat zoowel bij contactmaking naar den eenen kant als naar den anderen het *midden* der secundaire positief is ten opzichte van de trillerveer, waaraan de als primaire stroom-

bron dienende accu mede verbonden is.

Heeft men de accu geaard, dan zal dus in een tusschen midden der secundaire en aarde verbonden weerstand een pulserende gelijkstroom van hoge spanning ontstaan. Hierbij is het onverschillig, welke accupool geaard zou wezen. In een auto gebruikt, geeft de synchrone triller-omvormer van fig. 3 dezelfde polariteit voor de spanningen aan de secundaire, onverschillig of de accu in den wagen met de negatieve pool is geaard, dan wel met de positieve.

Evenals bij een lampgelijkrichter moet de pulserende secundaire stroom natuurlijk afgevlakt worden, terwijl ook de hiervóór al genoemde hoogfrequentiefilters onmisbaar zijn om er een storingsvrije voeding voor een ontvanger mee te verkrijgen. Fig. 4 geeft een denkbeeld van een

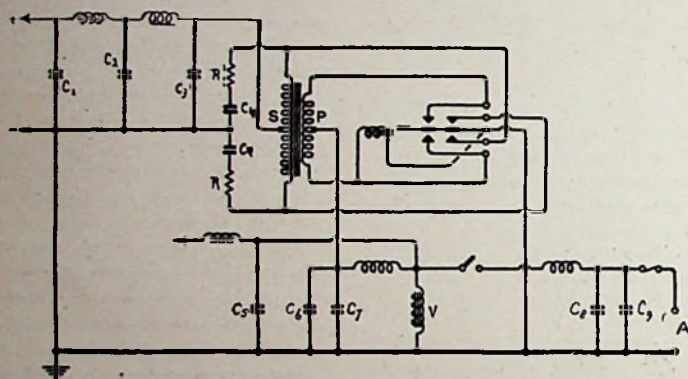


Fig. 4. Compleet schema van een synchrone triller-omvormer met afvlakking; gloeistroom en luidsprekerbevoorziening worden ook aan de starter-accu ontleend.

$C_1 = 8 \mu\text{F}$ .  $R = 50 \Omega$ .  $C_4 = 250 \mu\text{F}$ .  $C_6 = 250 \mu\text{F}$ .  
 $C_2 = 0.01 \mu\text{F}$ .  $C_3 = 8 \mu\text{F}$ .  $C_5 = 250 \mu\text{F}$ .  $C_7 = 0.5 \mu\text{F}$ .  $V = \text{veldspool v. d. luidspr.}$   
 $C_8 = 0.02 \mu\text{F}$ .  $C_9 = 0.5 \mu\text{F}$ .  $A = \text{accumulator.}$

eenigszins complete voedingsapparatuur, waarbij de accu zoowel gloeistroom als hoogspanning levert voor een automobiel-ontvanger.

Aangezien de accu ook de ontstekingsapparatuur van den motor zal voeden, is in de niet aan massa (aarde) liggende acculeiding een uit hfr. smoorspoelen en condensatoren samengesteld filter opgenomen als storingszeef. De accu voedt bovendien luidsprekerveld en gloeidraden.

In de hoogspanningsleiding bevindt zich een afvlakfilter, dat bovendien ook als hoogfrequentfilter fungeert.

Over de secundaire van den omvormer-transformator zijn ten slotte een soort van „ratelcondensatoren”  $C_4$  en dempingsweerstand  $R$  aangebracht, welke laatste hier zeer belangrijk zijn om de trillerstoringen te onderdrukken. Aangezien de verbinding tusschen de condensatoren direct aan massa moet liggen om deze effectief te doen zijn tegen hoogfrequente trillingen,

bevinden de weerstanden zich ter weerszijden. De functie dezer condensatoren is mede, dat zij de secundaire een zekere afstemming geven, waardoor de secundaire stroom nog aanhoudt, terwijl de trillerveer den weg van het eene stel contacten naar het andere aflegt.

Volgens den Engelschen schrijver is het voor goede werking gunstig gebleken dat de secundaire contacten van den triller iets later sluiten en daardoor iets eerder verbreken dan de primaire. Daardoor is de primaire stroom bij de verbreking zwakker omdat de transformator op dat oogenblik feitelijk onbelast is.

Onderzoekingen met de kathodestraal-oscillograaf hebben aangetoond, dat de spanningskrommen, die zeer ongewenste pieken en hoogfrequente componenten kunnen vertoonen, sterk beïnvloed wor-

zadiging blijft. Daarbij is te bedenken, dat een auto-accu sterk in spanning varieert, naar mate die ontladen is, dan wel in vollen ladingstoestand verkeert.

Een eenvoudig te construeeren apparaat is een trilleromvormer door dit alles niet. C.

## Kortegolf-radioverkeer voor politie, luchtbescherming enz. binnen de gemeenten.

Naar aanleiding van goed geslaagde voorloopige proeven, die op initiatief der gemeenten Amsterdam, Rotterdam en Den Haag werden genomen om op korte golven van een centraal punt uit telefonische verbinding te onderhouden met vaartuigen en voertuigen, was het plan gerijpt om ten dienste van politie, brandweer, luchtbescherming en gezondheidsdienst, apparatuur aan te schaffen en verbindingsorganisaties binnen de steden in het leven te roepen.

Volgens art. 3 der Telegraafwet waren daarvoor vergunningen noodig van den minister van Binnenlandsche Zaken en aangezien hier samenwerking tusschen de verschillende gemeenten en andere publiekrechtelijke lichamen gewenscht leek, stelde de directeur-generaal van P. T. T. in April 1937 een „commissie voor bijzondere radiodiensten op zeer hooge frequentie” in, die tot taak had, een het geheele land omvattend organisatievorm hiervoor te ontwerpen.

Overleg tusschen den Minister en verschillende belanghebbende gemeenten heeft er toe geleid, ter verkrijging van die samenwerking den vorm te kiezen van een gemeenschappelijke regeling tot vorming van een rechtspersoonlijkheid bezittend lichaam, als bedoeld in art. 130, lid 1 onder b, der Gemeentewet. Bij een dergelijke regeling is de medezeggenschap der belanghebbenden verzekerd. Ter bevordering van de noodige eenheid op dit gebied zal dan in de door den Minister van Binnenlandsche Zaken te verleende vergunningen de voorwaarde worden opgenomen, dat de vergunninghouder toetreedt tot deze gemeenschappelijke organisatie en de apparaten van deze organisatie betreft.

De Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten heeft zich belast met het ontwerpen van een dergelijke gemeenschappelijke regeling.

In een aantal gemeenten, waaronder Amsterdam en Zwolle, is door B. en W. reeds aan den Raad voorgesteld, tot deze gemeenschappelijke regeling toe te tre-



# De Antennaphil

Philips' gemeenschappelijk antenne-systeem

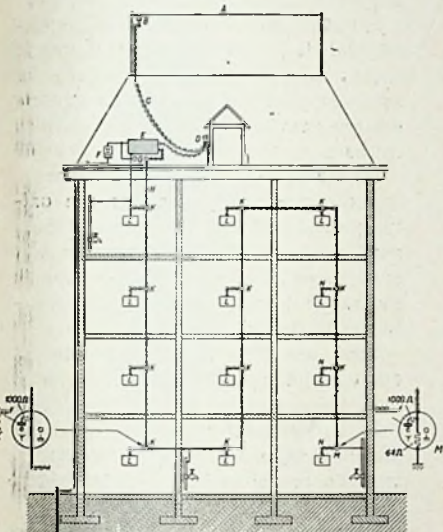


De Antennaphil is een door Philips ontworpen centraal antenne-systeem, waardoor voor een geheel huizenblok met één antenne kan worden volstaan, waarop een

wordt aangesloten, die met k.g. ontvangst tot 250 m lang mag zijn (zonder k.g. ontvangst tot 500 m lang) en waarop 50 ontvangers kunnen werken in gelijkwaar-

Fig. 1. Schematische voorstelling der complete installatie.

- A = antenne.
- B = antenne-aftakisolator.
- C = capaciteitsarme invoerkabel.
- D = antenne-zekering.
- E = antennaphil-versterker.
- F = elektrische schakelklok.
- G = aansluiting distributiekabel en proefontvanger.
- H = distributiekabel.
- K = aansluitdoozen.
- L = radio-ontvangers.
- M = afsluitweerstand.
- N = aansluitsnoeren.



groot aantal ontvangers kunnen worden aangesloten.

Bij het ontwerpen van dit systeem is er aandacht aan besteed om niet alleen goede ontvangst te verzekeren van lange en middengolven, maar ook voor het kortegolfgedeelte van een modern ontvangoestel.

In grote steden stuit men op aanzienlijke moeilijkheden als men aan elke woning een goede antenne wil verschaffen, vooral wanneer er storingen zijn van motoren, trams enz. Het Antennaphil-systeem gebruikt één antenne, waarop via een versterker een antenne-distributiekabel

den. Het lidmaatschap daarvan kost aan de gemeenten f 1. — per 1000 inwoners, hetgeen natuurlijk buiten de kosten der aan te schaffen apparatuur enz. staat. In de kleinere gemeenten heeft men speciaal voorziening in de behoeften der luchtbescherming op het oog, voor gevallen dat de telefontdienst gestoord zou raken; de grotere gemeenten zijn blijkbaar van plan, hun radio-organisatie tot normaal gebruik voor politie, brandweer en gezondheidsdienst uit te strekken.

signalen doorgeeft op den kabel H, die naar de verschillende aansluitdoozen K voert, waarop de ontvangers L worden aangesloten. Twee punten zijn hier kenmerkend:

De distributiekabel loopt achtereenvolgens langs alle aansluitdoozen, *zonder aftakkingen* (behalve de kort te houden verbindingssnoeren naar de toestellen).

Het uiterste kabeleinde M is via een afsluitweerstand geaard. Hierdoor verkrijgt men voor alle golflengten een goede ontvangst op elk punt van den kabel.

## De versterker.

Het in fig. 2 afgebeelde schema toont hoe de buiten-antenne over verschillende koppel-elementen en zeeffingen is verbonden met de stuurroosters van twee lampen, die elk een hoogfrequenttransformator hebben in hun plaatkring, terwijl de uitgangen van beide transformatoren weer op één stel uitgangsklemmen zijn verbonden.

Men heeft dus te doen met *twee parallel geschakelde éénlampversterkers*. De bedoeling hiervan is, alle golflengten van 20 tot 2000 m gelijkmatig te kunnen versterken, lange en middengolven met den eenen versterker, korte met den anderen. De hoogfrequentuitgangstransformatoren geven aanpassing tusschen den hoogen inwendigen lampweerstand en den 'lagen golfweerstand van den distributiekabel. Eventueel kunnen ook twee zulke kabels op één versterker aangesloten worden.

De zeeffingen werken vóór den ingang van beide versterkers, n.l. een spierkring, afstembaar van 750—2000 m en een kortsluitkring afstembaar van 200—580 m. Deze zijn bestemd om een sterken naburigen zender te verzwakken, zoodat

dige conditie alsof zij elk een goede buiten-antenne hadden.

Een schematisch overzicht van een dergelijke installatie geeft fig. 1. De antenne, die bij D een beveiliging tegen atmosferische ladingen heeft, is aangesloten op den versterker E, welke de hoogfrequente

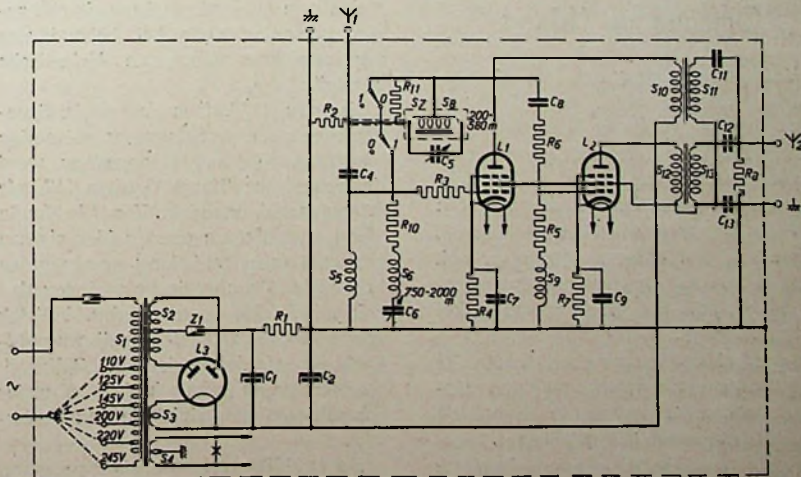


Fig. 2. Schema van den Antennaphil-versterker. De juiste waarden der onderdeelen zijn niet gepubliceerd, dus niet bekend.

deze geen overbelasting en kruismodulatie veroorzaakt, maar sterk genoeg blijft om hem te kunnen ontvangen. De zeefkringen zijn uitschakelbaar gehouden voor steden, waar men ze niet nodig heeft. Anders worden zij vast ingesteld.

Antenne-invoerkabel en distributiekabel zijn beide van het afgeschermd type en de schermmantel wordt bij de binnenvoering in den afgeschermden versterker geaard.

Eén versterker, die eenigszins gelijkmatige versterking zou geven voor alle golven van 20,2000 m is niet te maken. Vandaar de verdeling over twee versterkers. Om naar elk dier versterkers slechts die frequenties door te laten, waarvoor zij bestemd zijn, vindt men filters aangebracht in de roosterkringen, bestaande uit capaciteit en weerstand, terwijl ook de koppel-elementen (smoorspoel enerzijds en weerstand met smoorspoel anderzijds) bij deze verdeling der frequenties meehelpen.

Om voor de korte golven een uitgangstransformator met groote primaire zelf-inductie te kunnen gebruiken, die een goede versterking verzekert, zonder dat de capaciteit der primaire schadelijk gaat worden, zijn hier ijzerkernspoeltjes toegepast.

De verdeling der frequenties over twee versterkers vermindert ook het gevaar voor kruismodulatie. Deze laatste ontstaat, indien de signalen van verschillen-

de zenders niet-lineair door een lamp worden versterkt. Ter voorkoming worden ruim gedimensioneerde versterkerlampen gebruikt, n.l. eindlampen AL4, die hier de functie van hoogfrequentversterkers vervullen. Deze lampen bezitten een rechte karakteristiek bij groote steilheid en aanmerkelijke roosterruimte, groot althans in vergelijking met de signalen, die zelfs van een naburigen zender na verzwakking door de zeefkringen verwacht kunnen worden, met een maximum van ongeveer 0.2 volt.

Genereer-ingen, die in den versterker door de plaat-rooster-capaciteit mogelijk konden ontstaan, worden onderdrukt door dempingsweerstand  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_5$  en  $R_6$  bij het ingangssysteem en een vasten belastingweerstand  $R_8$  bij den uitgangstransformator.

#### De distributiekabel.

Een antenne-distributiekabel moet een lagen golfweerstand hebben om geschikt te zijn, er een groot aantal ontvangers op aan te sluiten, aangezien anders aan het einde van den kabel de spanning bij volle belasting te zeer zou dalen.

Onder golfweerstand verstaat men de impedantie, welke men zou meten aan den ingang van een kabel, die oneindig lang is. Een kabel heeft n.l. de eigenaardige eigenschap, dat de gemeten impedantie, naar mate men den kabel verlengt, nadert tot een voor dat kabeltype karak-

teristieke waarde, nagenoeg onafhankelijk van de frequentie. Een kabel van beperkte lengte kan men nu gelijk maken aan een oneindig langen kabel door hem aan het einde af te sluiten met een ohmschen weerstand, gelijk aan den golfweerstand. Daardoor heeft geen terugkaatsing van trillingen aan het einde plaats en krijgt men een zuiver loopende golf, die naar het einde toe slechts weinig afneemt in sterkte, dus practisch over de geheele lengte dezelfde spanningen levert, ten minste wanneer de golfweerstand zelf niet hoog is.

In verband daarmee is het ook duidelijk, dat de kabel als één doorlopende leiding moet worden uitgevoerd, zonder zijtakken; anders zou in een zijtak weer reflectie voor een bepaalde golf kunnen optreden.

Dit brengt ook mede, dat het buigzame, afgeschermd snoer, waarmee een ontvangtoestel aan één der aansluitdoozen moet worden verbonden, eveneens kort moet blijven. De lengte der bijgeleverde snoeren is 1 meter en het is niet raadzaam deze te verlengen.

Voor den kabel is men gekomen tot den tamelijk lagen golfweerstand van 58 ohm.

De buitendiameter van den kabel bedraagt 1 cm, met een koperader van 1.5 mm, die een ohmschen weerstand heeft van 1.1 ohm per 100 m, terwijl de van gevlochten koperdraad vervaardigde

## ONDER DE NULLIJK.

### Omroep op IJsland.

Met een bevolking van 118,000 menschen, verspreid over een gebied van bijna 103,000 vierkante kilometers, dus met slechts ruim 1 inwoner per vierkante kilometer, is het bovendien bergachtige IJsland geen ideaal terrein voor een omroep om er gefinancierd te worden. Maar aan den anderen kant is er ook geen land, waar de omroep was voorbestemd om zulk een rol te spelen in het nationale leven.

Jonas Thorbergsson, de directeur der Staats Omroep-maatschappij van IJsland, van welke organisatie hij ook de stichter is, schreef daaromtrent:

„Geen volk heeft grootere behoefte aan een omroepdienst dan het volk van IJsland. In dit uitgestrekte land zijn de

bevolkte stukjes verbreed langs de kust en door bergruggen van elkaar afgesneden. In den winter zijn de verkeersmiddelen zeldzaam en moeilijk. Maar alleen reeds de verbreiding van weerberichten, die in drie talen plaats heeft, is een zegen geworden voor het behoud van menschenlevens langs de Ijsslandsche kusten”.

Eerst in 1930, toen de meeste Europeesche landen reeds meer uitvoerige omroepervaring hadden opgedaan, werd de Ijsslandsche Staats Omroep Mij., de Ríkisutvarpid, opgericht. Vanaf het begin stond vast, dat de omroep hier als een zaak van nationaal belang moest worden behandeld. De organisatie verkreeg dan ook uitgebreide bevoegdheden. Feitelijk vormt de Omroepmaatschappij een onafhankelijk staatsdepartement. Cultureel, commercieel en technisch staat het onder controle van het ministerie van Onderwijs.

De in 1930 verleende statuten geven aan de maatschappij niet alleen een monopolie voor de oprichting en inwerking-

stelling van omroepzenders, het heffen van een recht voor de luistervergunningen en voor de samenstelling der programma's, maar ook een monopolie voor de fabricage van en den handel in ontvangtoestellen, benevens het exploiteeren van een service.

Er zijn thans twee zenders in werking, n.l. de pas kortgeleden ingewijde 100 kW-zender te Reykiavik, werkende op 1440 m (208 kHz) en de 7 kW kortegolfzender TFJ te Reykiavik op 24.52 m (12,235 kHz). Alle studio's en bureaux bevinden zich in het Postgebouw.

Te Eidar op de oostkust is nog een nieuwe, 1 kW relais-zender in constructie, waarvoor een interessante schikking is getroffen om dezen dezelfde programma's te laten uitzenden als den hoofdzender. Een kabel zou veel te kostbaar zijn, zoodat een ontvangstation op ongeveer 1 km van Eidar is neergezet, waar een kwaliteitsontvanger het programma van den langegolfzender opvangt en vanwaar dit programma langs een kabel naar den zender te Eidar wordt gevoerd.

schermmantel een weerstand heeft van 0.9 ohm per 100 m en de capaciteit 100  $\mu\mu\text{F}$  per m bedraagt. Het isolatiemateriaal tusschen ader en afscherming is een speciale, verliesvrije substantie, die geen vocht opneemt, zoodat het uiteinde niet waterdicht behoeft te worden afgesloten.

Normale éénaderige sterkstroom- of zwakstroomloodkabel mogen nimmer worden toegepast. Wel is er bruikbare capaciteitsarme loodkabel, die evenwel aan alle uiteinden tegen indringen van vocht moet worden beschermd.

Het best is, wanneer de Philipskabel wordt gelegd in ijzeren buisleiding, in den muur weggewerkt, waarvoor een buis met grotere wanddikte gewenscht is (Unionbuis) dan de normale 5/8 inch naadloze buis. Er kunnen dan niet bij ongeluk draadnagels doorheen geslagen worden. In de buisleiding (die geen electisch contact tusschen de stukken behoeft te maken) kan men hier en daar trekdozen aanbrengen om latere reparaties te vergemakkelijken.

Des noods kan de Philipskabel, of schoon dit geen loodkabel is, ook zonder buisleiding in den muur worden weggewerkt.

In bestaande huizen zal men den Philipskabel ook door middel van zadels tegen den muur kunnen bevestigen en slechts op zeer kwetsbare plaatsen met einden pijpleiding beschermen.

Bij het leggen in buizen brengt men

niet eerst de geheele pijpleiding aan, maar tijdens het leggen van den kabel schuift men de einden buis bij stukken om den kabel heen.

#### Storingsvrije antenne.

Het ontvangende deel der antenne wordt zoo hoog mogelijk boven den „storingsnevel” geplaatst.

Daarna wordt de versterker, zooals fig. 1 heeft laten zien, zoo dicht mogelijk bij de hoog aangebrachte antenne gemonteerd, als regel op de bovenste verdieping van het betreffende gebouw of in een waterdichte kast aan den antennepaal.

Als invoerleiding van de antenne tot aan den versterker, wordt een antenne-invoerkabel gebruikt met een buitendiameter van  $9\frac{1}{2}$  mm en één geëmailleerde koperader van 0.25 mm. De ohmsche weerstand van de ader is 0.36 ohm per m; van de gevlochten koperdraad-afscherming 0.012 ohm per m; capaciteit 30  $\mu\mu\text{F}$  per m. De isolatie bestaat ten deele uit papier en daarom moeten de einden met gesmolten bijenwas of iets dergelijks vocht dicht gemaakt worden.

Moet een invoerleiding gemaakt worden, die langer is dan 10 m, dan wordt er voorkeur aan gegeven, alleen het onderste einde afgeschermd uit te voeren, ter voorkoming van verzwakte ontvangst op alle golven en van ongelijkheid in de gevoeligheid voor verschillende golven

in het gebied van 20—50 m. Bij een wat lange afgeschermd in voerleiding wordt gestreefd naar een lengte van 30 m voor de antenne.

#### Aansluitdoozen.

De aansluitdoozen zijn gemaakt voor het toepassen van onverwisselbare stekers, zoodat de antenne-aansluiting van het te gebruiken ontvangtoestel steeds aan de goede zijde komt.

In de doozen bevindt zich een condensator van 200  $\mu\mu\text{F}$  en een weerstand van 1000  $\Omega$ , waardoor een toestel, hoe ook geschakeld, nooit een kortsluiting kan vormen en het de ontvangsterkte voor andere toestellen niet beïnvloedt. Ook volledige kortsluiting in het aansluitsnoer bederft de ontvangst voor anderen niet. De weerstand van 1000 ohm heeft wel tengevolge, dat de in werking zijnde toestellen ook wat minder toegevoerd krijgen, dan zonder dien weerstand het geval zou zijn, maar bij de gevoeligheid der moderne toestellen is dat geen bezwaar.

#### Practische resultaten.

Bij installaties, die geen korte golf behoeven te ontvangen kan de distributiekabel 2000 m lang gemaakt worden. Wil men wel k.g. ontvangst hebben, dan is normaal op 250 m, hoogstens op 400 m te rekenen.

Komt men daarmee niet toe, dan kun-

Het aantal luistervergunningen bedraagt ongeveer 15,000, dat is 127 per 1000 inwoners, waarmee IJsland zich op de negende plaats stelt onder alle landen ter wereld. De jaarlijksche luisterbijdrage is bijna  $2\frac{3}{4}$  maal hooger dan in Engeland, maar daarvoor ontvangen de aangesloten dan ook een service als nergens ter wereld.

De Omroep Mij. belast zich n.l. behalve met de programmaverzorging ook met de goedkoopere verschaffing van eerste klas ontvangtoestellen en met gratis technische hulp bij het installeren en in orde houden der apparaten. Geregeld wordt een keuring gehouden van de beste toestellen op de Europeesche markt door de ingenieurs der maatschappij en die, welke aan de eischen voldoen, worden officieel geïmporteerd en met geringe winst voor den omroep doorverkocht aan de luisteraars. In verband met de geringe bevolkingsdichtheid is het eiland slechts gedeeltelijk geëlectriceerd, zoodat batterij-ontvangers de overgrootste meerderheid vormen. In verband daarmee viel

een moeilijk probleem op te lossen: dat der acculading. Een groot bedrag wordt elk jaar besteed aan de constructie van generatoren op de laadstations in verwijderde plaatsen, waar wind- of waterkracht de energie leveren.

Tot dusver zijn meer dan 100 laadstations gevestigd, waarvoor de zorgen zijn opgedragen aan particulieren, die een kleine vergoeding krijgen van 5 à 10 kronen per accumulator per jaar. Daaraan gaat een belangrijk deel van de luisteraarsbijdrage ad 30 kronen per jaar heen. Te Reykiavik bevindt zich een centrale service-afdeeling met tien technici, die alle reparaties en revisies aan luisteraars toestellen in het zuiden uitvoeren terwijl zich in het noorden een tweede dergelijke service-centrale bevindt. De transportkosten betaalt de omroeporganisatie. Overigens worden geregeld particulieren uit kleinere plaatsen in de hoofdstad gratis technisch opgeleid om in hun omgeving hulp te kunnen bieden, waar die noodig is. Een ingenieur uit Reykiavik maakt elk jaar een rondreis om over-

al, waar men zijn hulp inroept, ter plaatse toestellen na te zien.

Groote waarde wordt gehecht aan de opvoedkundige zijde van den omroep. Zoo wordt les gegeven in 5 talen: Ijslandsch, Deensch, Engelsch, Duitsch en Esperanto. De persberichten en weerkundige bulletins zijn in dit dunbevolkte land van onberekenbare waarde, aangezien velen hun post en kranten pas met dagen of zelfs weken vertraging ontvangen. Politieke redevoeringen en verkiezingspeeches vormen een grooter deel van het programma dan in andere landen.

De omroep heeft een eigen orkest van middelbare grootte en een koor. Van de muzikale programma's bestaan echter 83 % uit grammfoonplaten. Toezicht op de programma's wordt geoeft door een Raad van Toezicht, waarin 7 personen telkens voor 4 jaar worden gekozen, n.l. 3 aangewezen door het Alting (parlement), 3 door de luisteraars en de voorzitter door den minister van Onderwijs.

# Electronen-microscop

## Voorwerpen 100.000-voudig vergroot

Het gebruik van de kathodestraalbuis als microscoop is een pas in de allerlaatste jaren ontwikkelde techniek, welke in directen samenhang met het gebruik der buis voor televisie is ontstaan. Vanaf het moment, dat duidelijk is geworden, dat de beïnvloeding der richting van electronenstralen door elektrische of magnetische velden een groote overeenkomst

Aanvankelijk is dit uitsluitend toegepast voor het electronisch afbeelden van de kathode zelf, die de electronen emitteert, zooals o.a. in R.-E. 1934 No. 49 is beschreven. Men kan dit vergelijken met het gebruik van een projectielantaren, die men op een scherm een beeld van den gloeidraad der projectielamp laat werpen. Bij een projectielantaren wordt

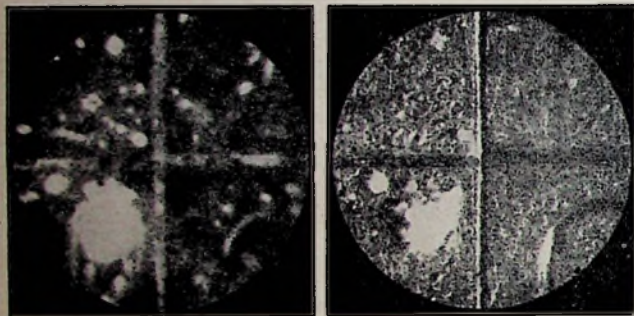


Fig. 1. Links electronenphoto van een gedeelte eener kathode, waarop de sterkst emitteerende plaatsen duidelijk zijn te zien. Rechts lichtphoto van dezelfde kathode

vertoont met de beïnvloeding der richting van lichtstralen door lenzen, is het idee gerijpt om inderdaad de kathodestraalbuis te gebruiken voor het vergroot afbeelden van microscopisch kleine voorwerpen. (R.-E. 1934 No. 49; 1936 No. 36).

• • •

nen twee kabels van 250 m op één versterker worden aangesloten.

Het is niet mogelijk aan het einde van een reeds op maximale lengte gebrachten kabel opnieuw een versterker te zetten en vandaar verder te gaan, want dan worden de sterkteverhoudingen voor verschillende golf lengten ongunstig.

Den versterker kan men zonder bezwaar steeds ingeschakeld laten. Men kan hem ook door een tijdschakelklok des nachts laten uitschakelen, of een leiding aanbrengen, die op een geschikte plaats beneden in huis van een netschakelaar is voorzien.

Bij uitgeschakelden versterker blijven de ontvangtoestellen een — weliswaar verzwakte en meer gestoorde — ontvangst geven.

Het aantal maximaal op één versterker (met één of twee kabels) aan te sluiten ontvangers is 50. C.

dit wel toegepast om een heledere lichtstreek te verkrijgen, die men door reflectie op het spiegelte van een spiegeloscillograaf uitslagen laat maken. Voor waarneming van bijzonderheden van den gloeidraad zelf heeft zijn lichtbeeld feitelijk geen waarde. Het electronenbeeld eener kathode daarentegen, op het fluoresceerend scherm eener kaathodebuis, geeft uitsluitel omtrent de punten der kathode, die meer of minder tot de emissie bijdragen, omdat de meest emitteerende punten zich als helderder partijen in het beeld vertoonen. Systematische onderzoekingen daaromtrent hebben belangrijk bijgedragen tot hetgeen thans is komen vast te staan ten aanzien van de eigenlijke werking der tegenwoordige oxydkathoden.

Uit den aard der zaak moest men, om op deze wijze een groot aantal verschillend samengestelde kathoden in verschillende stadia van formeering en verval te kunnen afbeelden, buizen construeeren, waarin men de kathode kon verwisselen. Dat komt daarop neer, dat er kathodestraalbuizen voor nodig waren, die evenals een Holweckzendlamp (Radio Paris 1923) uit elkaar genomen, weer gesloten en opnieuw luchtledig gepompt kunnen worden, eventueel met een aangesloten blijvende pomp, die het

luchtledig op steeds gelijk peil kan brengen en houden.

Zowel de Allen B. Du Mont Laboratoria in de Ver. Staten als de Engelsche General Electric hebben apparatuur van dezen aard in den handel gebracht. Voor de vertooring van het verschijnsel der vergroete kathode-afbeelding zijn trouwens niet eens altijd speciale buizen noodig, want door regeling der spanningen van de eerste en tweede anode eener gewone buis kan men vaak reeds de afbeelding der eigen kathode tot stand laten komen. Die spanningen geven de vereischte lenswerking voor de electronenstralen. Men maakt dan gebruik van de omstandigheid, dat de door elektrische of magnetische velden gevormde „electronen-lenzen” in brandpuntsafstand gevarieerd worden door verandering van de veldsterkte.

Op dit groote verschil met de glaslenzen voor lichtstralen zal straks nog nader worden teruggekomen.

Het al dan niet vergroot afbeelden van een kathode, die zelf electronen emitteert, beperkt zich in toepassingsmogelijkheid niet uitsluitend tot het onderzoek van het gedrag en de veranderingen van gloeikathoden. Wanneer men een gewoon lichtbeeld projecteert op een met photo-electrische stof bedekt vlak, gaat ook dit vlak electronen emitteeren, dus als *koude kathode* werken, waarbij de helderst verlichte plaatsen sterker emitteeren, zoodat bij het toepassen van juist gekozen electronenlenzen bijv. van een op de kathode geprojecteerde photo een electronenbeeld kan ontstaan. Door het toepassen van electronenmultiplicatoren (zie R.-E. 1934 No. 51 en 1935 Nos. 1, 48 en 49) kan men de lichtsterkte van het beeld opvoeren. Principieel zit hierin de mogelijkheid om een zwak lichtbeeld te versterken of een in infrarood of ultra-



Fig. 2. Electronenphoto van een in infrarood (dus onzichtbaar) licht geprojecteerd diapositief, door Manfred von Ardenne.

violet licht opgenomen beeld tot zichtbaarheid te brengen (R.-E. 1936 Nos. 34 en 35). Geheel tot ontwikkeling gebracht zijn deze mogelijkheden nog niet.

\* \* \*

Wij hebben den gang der ontwikkeling even in herinnering gebracht om thans te komen tot het type van electronenmicroscop, dat als jongste in de rij een geheel nieuwe plaats inneemt en verreweg de meeste overeenkomst vertoont met een gewone lichtmicroscop.

In plaats toch van afbeeldingen te leveren van de kathode, die de electronen uitstraalt, kan dit type de vormen van betrekkelijke willekeurige kleine voorwerpen zichtbaar maken. De kathode speelt daarbij enkel de rol van „lichtbron”, die schaduwbeelden van de voorwerpen vormt, in menig opzicht dus beelden van dezelfde aard als met een lichtmicroscop bij doorvallend licht.

De groote beteekenis van dit nieuwste type electronenmicroscop ligt in het feit, dat zowel de vergrooting als het „oplossend vermogen” verre uitgaan buiten de grenzen, hieraan voor een lichtmicroscop gesteld, zelfs voor de ultraviolet-microscop. Zoodra de voorwerpjes, die men zichtbaar wil maken van de grootte-orde eener lichtgolfengte worden, gaat de lichtmicroscop ons in den steek laten. Practisch is een 2000-voudige vergrooting bij de microscop voor directe visuele waarneming de grens; voor de microscop met ultraviolet licht (photografisch) ligt die grens bij 6000-voudig. De electronen-microscop heeft het tot 30.000 voudig gebracht en daar de beelden op het fluoresceerende scherm dan nog scherp genoeg zijn, kan een extra optische vergrooting van zeker 3 keer worden toegepast, zoodat men totaaf op 100.000 komt.

Men kan aldus den vorm en de omtrekken zichtbaar maken van bacterieën, colloïd moleculen en andere kleine deeltjes, die tot dusver slechts aantoonbaar waren door de effecten, die zij veroorzaken.

Het aantal electronen-microscopen van deze soort, dat tot dusver op de geheele wereld in gebruik is, bepaalt zich nog tot zeer enkele. Er zijn er gebouwd door Siemens en Halske in Duitschland met Ruska als pionier; in het College of Technology te Londen, met medewerking van Metropolitan Vickers Electrical Co.; en in het California Institute of Technology, onder directie van prof. W. V. Houston. Zij zijn in details alle eenigszins verschillend van elkaar en volledige bijzonderheden zijn er nog nergens over gepubliceerd, maar de algemeene begin-

selen zijn dezelfde en wat dat betreft kan het schema van fig. 3, dat wij aan *Electronics* ontleenen en waarbij electronenmicroscop en lichtmicroscop met elkaar worden vergeleken, voor het algemeen inzicht dienen.

Als voornaamste deelen zijn te onderscheiden de stralingsbron; het electro-

bedragen; dit is noodig om het hooge „oplossend vermogen” en de aanzienlijke vergrooting te verkrijgen. Het werkzame deel van de electronenstraling treedt uit door een opening in de anode, waarna een magnetisch veld het werk doet van een condensoriens, dus een bundel geeft, vergelijkbaar met een bundel evenwijdig

#### ELECTRONENMICROSCOP

#### LICHT PHOTO-MICROSCOP

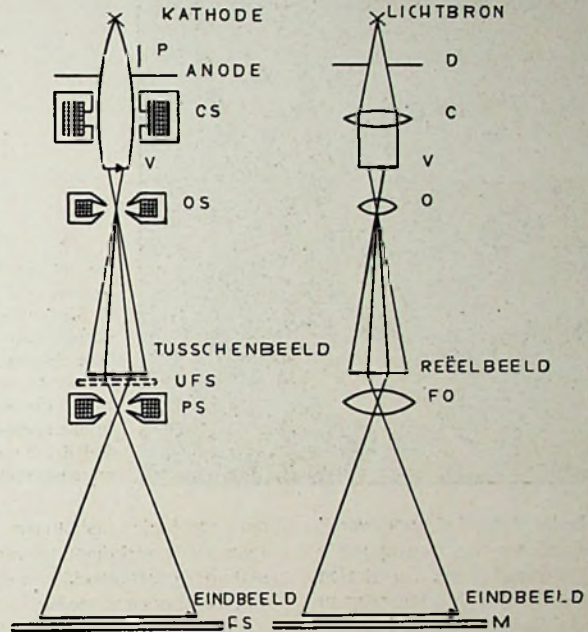


Fig. 3. Schematische voorstelling van de nieuwe electronenmicroscop, vergeleken met de inrichting van een gewone lichtmicroscop. Magnetische velden nemen de plaats in van de lenzen.

P = afbuigplaat om electronenstraat te begrenzen.  
 Cs = condensorspoel.  
 V = voorwerp op collodionvlies.  
 Os = objectiefspoel.  
 UFS = uitneembaar fluoresceerend scherm voor voorafgaande instelling.  
 PS = projectie-spoel.  
 FS = fluoresceerend scherm of fotograf. plaat.

D = diafragma.  
 C = condensoriens.  
 V = voorwerp op glas.  
 O = objectieflens.  
 FO = foto-oculair.  
 M = optisch scherm (matglas) of fotograf. plaat.

nen-optische systeem, dat met passende elektrische of magnetische velden de stralen richt; en de noodige schermen en eventuele fotografische plaat om fotografische of visuele waarnemingen te doen.

Er zijn pompen bij noodig en gelijkrichters met stabilisatoren en regelingen voor de spanningen en stroomen, alle zeer belangrijk maar tegenover het beginsel toch bijkomstige details.

De electronen-emitterende kathode neemt, zooals reeds gezegd, de plaats der lichtbron bij de gewone microscop in. De electronen worden versneld met spanningen, die tot 100.000 volt kunnen

licht. Deze bundel is gericht op het voorwerp, dat men vergroot wil zien. Aangezien dat voorwerp in het luchtledig van de buis moet worden gebracht, bevindt zich te dezer plaatse een compartiment, dat geopend en gesloten kan worden.

De electronenbundel passeert verder een als objectieflens werkend veld, die een scherp tuschenbeeld vormt op een klein, ongeveer halfweg in de buis geplaatst, fluoresceerend hulpschermpje in welks midden zich een opening bevindt. Het tuschenbeeld is zeer belangrijk. De vergrooting is hier nog niet aanzienlijk, bij de Siemens-apparatuur bijv. 80-voudig. Met behulp van een fijn rastertje,

dat tijdelijk op de plaats van het voorwerp wordt gezet, kan men het beeld op het tusschenscherm vooraf scherp stellen door den stroom in de objectiefspoel te regelen. Wanneer daarna het „voorwerp” in de buis wordt gebracht, moet dit zoo geplaatst worden, dat het beeld van hetgeen men wil waarnemen, op de opening in het tusschenscherm valt; hiervoor zijn

de buis, met uitwendige middelen (regeling van stroomen), scherpstelling kan worden verkregen. Voor aanzienlijke vergrootingen gebruikt men liever magnetische dan electrische velden. Om korte brandpuntsafstanden te bereiken, heeft men sterke velden noodig. De constructie der hierbij te pas komende ijzerkernspoelen is een zeer speciaal werk en

Nog dient iets gezegd te worden over de wijze, waarop het „voorwerp” in de buis wordt gebracht. Bij een lichtmicroscop wordt een druppel vloeistof met bacteriën of een met een microtoom afgezonderd organisch weefselmonster tusschen twee dunne glasplaatjes gelegd op de voorwerptafel van de microscoop. Bij de electronen-microscop moet het „voorwerp” in het vacuüm worden gebracht en in den weg der electronen worden geplaatst. Ter ondersteuning van het „voorwerp” en om het op zijn plaats te houden, moet een „voor electronen doorzichtig” materiaal worden gebruikt, dat toch betrekkelijk stevig is en geruimen tijd weerstand kan bieden aan het electronenbombardement. Dit materiaal heeft men gevonden in collodion, maar om het voldoende „doorzichtig” te doen zijn voor electronen onder een spanning van 100.000 volt, moet het toch liefst slechts 1/100.000ste mm dik zijn.

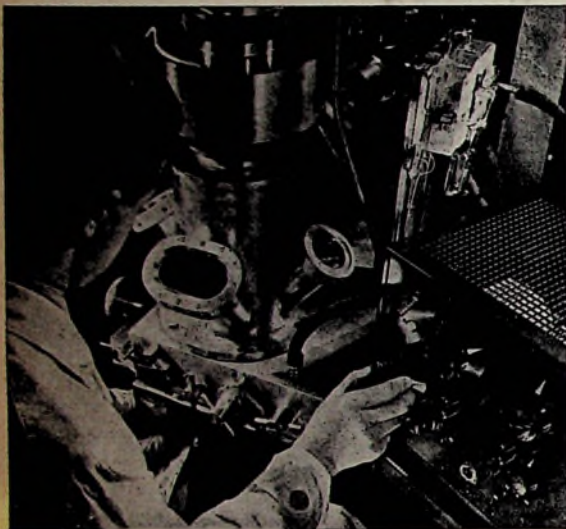


Fig. 4. Foto van de volgens ontwerp van Ruska door Siemens en Halske gebouwde electronenmicroscop, die in twee opeenvolgende trappen een totale vergrooting van 30.000 kan geven. Men ziet de observatie-glazen en een deel der pompinstallatie en spanningsregelingen.

inrichtingen bedacht om het „voorwerp” binnen in de reeds weer leeggepompte buis te kunnen verschuiven. De stralen voor de eigenlijke beeldvorming gaan dus door de middenopening in het tusschenscherm heen en met behulp van een verder magnetisch veld, dat de plaats van een photo-oculair inneemt, wordt nu een verder vergroot, scherp beeld ingesteld op het fluoresceerend eindscherm, waarop men het beeld visueel kan waarnemen of waarvan men het kan photo-grafeeren, terwijl ook nog mogelijkheid bestaat om de stralen direct op een fotografische plaat te laten vallen, die in de plaats van het eindscherm is aangebracht.

Als totale vergrooting krijgt men de voorvergrooting op het tusschenscherm, vermenigvuldigd met de vergrooting door het veld der projectiespoel.

Lenzen voor een lichtoptisch systeem hebben een vasten brandpuntsafstand, zoodat scherp stellen daar het veranderen van den afstand tusschen voorwerp en lenzen of tusschen lenzen onderling noodig maakt. De door magnetische velden gevormde electronenlenzen bieden daarboven het voordeel, dat zij willekeurig door de sterkte der velden in brandpuntsafstand gevarieerd kunnen worden zoodat bij vaste opstelling der deelen in

om constante instellingen der beeldscherpte te verkrijgen, is een zeer hooge mate der constantheid van de velden, dus van de stroomen noodig.

Verder is een buitengewoon stevige en trilvrije constructie een absolute voorwaarde. Bij een 30.000-voudige vergrooting zou een trilling, die het beeld 1/10.000ste mm verplaatste, op het scherm een verplaatsing van 3 mm geven, die natuurlijk absolute onscherpte zou veroorzaken.

Zulke vliesjes worden verkregen door collodion op te lossen in amylocetaat en uit te gieten over een groot wateroppervlak. Het amylocetaat verdampt heel vlug en dan blijft het vliesje van collodion op het water achter; men laat het water onder het vliesje wegloopen en zich vastleggen over een raampje met zeer kleine opening, die 0.03 tot 0.3 mm kan bedragen. Op dit kleine oppervlakte brengt men het voorwerp. Dit laatste, bestaande uit bacteriën of fijne weefsels, moet nu ook zelf aan het electronenbombardement worden blootgesteld. Om de kracht van den electronenbundel te kunnen verkleinen bij het waarnemen van zeer gevoelige preparaten, worden tusschen kathode en anode afbuigplaten aangebracht; met de spanningen op die platen kan men naar wensch een dichteren of minder dichten electronenbundel

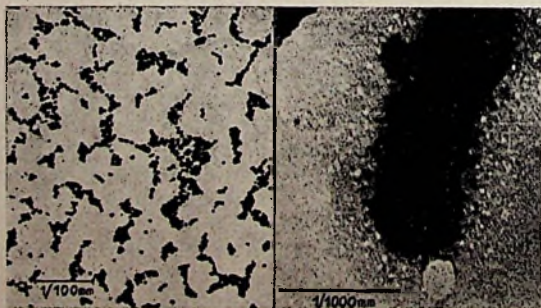


Fig. 5. Links 1000-voudige vergrooting van pusbacillen, zoodat een gewone lichtmicroscop die laat zien.

Rechts bacil bij 20.000-voudige vergrooting met Siemens-electronen-microscop, waarbij voorafgaande kleuring niet noodig is; grootte en vorm onderscheiden verschillende bacillen van elkaar.

Rondom de bacil laat de electronenmicroscop nog een aantal kleinere lichaampjes onderscheiden, die men bij alle bacillen waarneemt en die stellig met de levensverrichtingen der bacillen in verband staan. Dit is een nieuwe, nog niet verder opgehelderde ontdekking.

# STUDIO-ACOUSTIEK

## DE ÉÉNOORIGE MICROFOON MUSICUS EN GELUIDSTECHNIEK



De verbetering der acoustische eigenschappen van zalen, waar men samenkomt om naar het gesproken woord of naar muziek te luisteren, is een afzonderlijke tak van toegepaste wetenschap geworden, vanaf het oogeblik, dat meetmethoden werden gevonden, welke resultaten men kon vergelijken met het oordeel van gezaghebbende kunstenaars. Alle regelen omtrent het verband tusschen de grootte der ruimten en het aantal toehoorders, tusschen grootte en nagalmtijd en dergelijke, berusten wat dat betreft voor de eene helft althans op de nooit exact in cijfers te brengen appreciatie van het muzikaal ontwikkelde menselijk gehoor.

Eigenschappen van microfoons, versterkers en luidsprekers kan men zuiver technisch vaststellen. Zij behoeven slechts ontwikkeld te worden volgens het beginsel van weergave-getrouwheid. De acoustiek eener zaal is iets geheel anders; zij brengt een onafscheidelijk deel aan van het klankbeeld, dat men gewoon is, te hooren. De geluidstechnicus kan te dien aanzien niet met zuiver objectieve maatstaven zijn eigen gang gaan. Het eindoordeel blijft aan het geschoold gehoor, welk oordeel overigens ook door gewoonte wordt beïnvloed. En voor de bereiking van bepaalde doeleinden is men ten deele aangewezen op hetgeen architecten en bouwkundigen kunnen verwezenlijken.

Nog weer geheel afzonderlijke problemen komen voor den dag bij de geluidsstudio.

Over dit onderwerp is in het „Handbuch des Deutschen Rundfunks“ door Dr. Hans, Joachim von Braunmühl, hoofdingenieur van den Duitschen omroep, een en ander geschreven, dat een aardige samenvatting van die problemen vormt.

verkrijgen, dus het „licht“ voor de microscoop meer of minder hoog opdraaien.

Uit de foto van het onderstuk van de electronenmicroscoop van Siemens en Halske zal men zien, dat de kathodebuis hier geheel uit losschroefbare metalen deelen is opgebouwd en in niets meer gelijkt op de glazen buizen, die men uit de televisie- en oscillograaf-techniek kent.

J. C.

Eigenlijk heeft de omroep eerst den grooten stoot gegeven tot intensieve bestudeering van de acoustiek van zalen. Niet omdat er vroeger geen behoefte aan bestond, maar omdat de gigantische ontwikkeling van geluidsfilm en omroep te zamen met die der electrotechniek, pas de apparaten heeft doen ontstaan voor werkelijke metingen op acoustisch gebied.

Bovendien heeft het verschil tusschen de bijwoning van muzikale gebeurtenissen in de concertzaal en de weergave met technische hulpmiddelen op een verwijderde plaats, de noodzakelijkheid eener grootere aandacht voor zuiver acoustische vraagstukken doen ontstaan.

Het verschil ligt in de eerste plaats hierin, dat de in de concertzaal aanwezige toehoorder ook met het oog alle gebeurtenissen om zich heen waarneemt. Voor velen beteekent het kijken naar het orkest een vergemakkelijking van het zich inleven in het kunstwerk; de aanvurende bewegingen van den dirigent, de inspanning der uitvoerenden, spelen een rol. De aanwezigheid van andere, gelijkgezinde menschen, die alle sensaties mede beleven, werkt in gelijken geest. Al deze factoren vallen weg, voor wie naar een luidspreker luistert. Hij is enkel op zijn gehoor aangewezen. Al zijn indrukken zijn beperkt tot die, welke langs acoustischen weg tot hem komen. Hij mist alle ondersteuning daarvan door indrukken van andere zintuigen. Hierdoor zal de bij een concert aanwezige hoorder door acoustische onvolkomenheden minder gestoord worden dan de omroep-luisteraar. Hij zal in vele gevallen de acoustische fouten niet eens opmerken.

Iets dergelijks heeft men bij de geluidsfilm. Door de aanwezigheid van het beeld en de wijzen waarop de toeschouwer geestelijk beziggehouden wordt, zal hij genoeg nemen met onvolkomenheden van het geluid, die voor den omroep onverdraagbaaar zouden zijn.

Om den omroep-luisteraar te bevredigen, moet dus aan strengere acoustische voorwaarden worden voldaan, omdat fouten op dit gebied voor hem veel ernstiger verminkingen vormen. Aan den anderen kant kan de omroep-luisteraar zich meer concentreren op het kunstwerk.

Een verschil tusschen de weergave per radio en het direct gehoorde, waarop steeds gewezen wordt, is het feit, dat de microfoon een éézijdige geluidsimpresie ontvangt. De toehoorder in een zaal, die met twee ooren luistert en in wiens hersenen de twee indrukken zich op gecompliceerde wijze samenvoegen, vormt zich als het ware een gemiddelden indruk uit twee waarnemingen. Fouten in het klankbeeld kunnen in den gemiddelden indruk gecompenseerd worden. De éénoorige opname door de microfoon eischt een hogere volkomenheid van het klankbeeld, zooals het ter plaatse van de microfoon ontstaat. (Voor de volledigheid zij vermeld, dat het opnemen met twee of meer microfoons, welke uitgangsspanningen later worden samengevoegd, geen vervanging kan geven voor het luisteren met twee ooren, omdat bij de weergave beide ooren ditzelfde mengsel toegevoerd krijgen en de psychologische factoren, die bij het hooren met twee ooren in werking komen, hier buiten spel blijven).

De richtingsindruk, die door het waarnemen met twee ooren ontstaat, is een extra hierbij komende factor. Men weet uit ervaring, hoe men in vele gevallen ook met gesloten oogen kan zeggen, uit welke richting een geluid komt. Die richtingsindruk valt bij overbrenging langs één zenderkanaal geheel weg. Ook daarin ligt een principieel verschil tusschen het klankbeeld in de concertzaal en uit den luidspreker. Von Braunmühl wijst erop, dat daarbij nog iets anders een rol speelt dan het richtingsbesef alleen.

Ook het onderscheiden en waarnemen van een bepaald geluid te midden van een algemeen geruisch van grootere betrekkelijke sterkte wordt door het gericht hooren met twee ooren bevorderd. Als voorbeeld geeft de schrijver het feit, dat men op straat, te midden van een algemeen rumoer, toch zeker het vallen van een muntstuk op het plaveisel, dicht bij de plaats waar men staat, zal opmerken. Deze onderscheiding van een bepaald geluid te midden van vele andere berust op de richtingswaarneming. Wanneer men hetzelfde rumoer met een microfoon opvangt en met een luidspreker weergeeft, is de kans, dat een hoorder het vallen van het muntstuk ook te midden daarvan zou waarnemen, nagenoeg nul. Deze „geluids-scène“ kan men bij natuurlijke sterkteverhoudingen niet nabootsen per luidspreker, omdat de richtingswaarneming ontbreekt.

Dit eenvoudige voorbeeld toont, hoe zeer bijzondere acoustische eischen aan een studio gesteld moeten worden, indien

men de herkenbaarheid van bepaalde klankbeelden wil verzekeren.

De richtlijnen voor de acoustiek van klankstudio's, die uit een en ander voortvloeien, vat von Braunmühl in het kort als volgt samen:

Spreekstudio's voor voorlezingen en voordrachten door één persoon moeten goed gedempt zijn, ten einde de verstaanbaarheid der afzonderlijke woorden niet ongunstig te beïnvloeden als gevolg van den nagalm. De nagalmtijd moet hier voor alle frequenties zoo veel mogelijk gelijk zijn; in het bijzonder moeten te groote waarden voor de lage frequenties worden voorkomen, daar zij het geluid een te dof karakter doen aannemen. Alle geruischen van buiten moeten uit sprekerstudio's nauwgezet geweerd worden, aangezien zij bij de weergave per luidspreker reeds ernstig kunnen storen, wanneer de indruk in het lokaal zelf nog geen reden tot eenige klacht zou geven.

Vertrekken van middelmatige grootte voor solisten, kamermuziek en kleine orkesten worden ingericht voor een nagalmtijd, die wat korter is dan van goede concertzalen van gelijke afmetingen. Dit verschil in wenschelijken nagalmtijd hangt samen met de eenoorige opvang van het geluid. In dit geval is een iets langere nagalmtijd voor de lage tonen gunstig. De klank wordt daardoor ronder en voller.

Zeer groote studio's vertoonen in de acoustische eischen, die men eraan moet stellen, de grootste overeenkomst met goede concertzalen. Eén der grootste moeilijkheden ligt daarin, dat deze ruimten soms met publiek gebruikt worden en soms zonder publiek. Het is natuurlijk noodig, de verschillen in nagalmtijd, die door de aanwezigheid van publiek ontstaan, door kunstmatige middelen weg te nemen. De tot dusver bekende methoden met verschuifbare gordijnen, draaibare wanden enz., zijn niet geheel bevredigend; bovendien zijn zij kostbaar en gewoonlijk moeilijk te bedienen. De eenvoudigste en natuurlijkste weg zou zijn, de bekleding der zitplaatsen zoo uit te voeren, dat de nagalmtijd met of zonder publiek gelijk blijft.

Voor de juistheid der tegenwoordig aangenomen richtlijnen pleit wel, dat men in alle landen met goed ontwikkelde omroep vrijwel tot gelijke conclusies is gekomen.

\* \* \*

Wij zouden hieraan nog willen toevoegen, dat het voor den geluidsiingenieur, voor zoover hij zich het oordeel van gezaghebbende musici ten nutte moet ma-

ken, een bezwaar kan vormen, dat hij vaak op de moeilijkheid stuit, dat deze artistieke deskundigen uitsluitend van dirigenten standpunt willen oordeelen. Hun ideaal is, dat zij vanaf de dirigentenplaats in de zaal een orkest hooren op de wijze, zooals zij dat wenschen. Dat is natuurlijk ook wel degelijk van belang, maar het beteekent zelfs voor een gewone concertzaal reeds volstrekt niet, dat het klankbeeld ook voor alle hoorders, op elke willekeurige plaats in de zaal, ideaal zal wezen. En het beteekent nog veel minder, dat de zaal daardoor voor uitzendingen via de microfoon geschikt zou wezen.

Willen artistieke adviezen hun volle nut kunnen afwerpen, dan moeten de muzikale adviseurs leeren inzien, dat voor omroep het uiteindelijke resultaat, zooals men het uit een luidspreker beluistert, beslissend is voor het eindoordeel. De dirigent, die niet geregeld het effect, dat zijn orkest maakt, voor den luidspreker controleert, verliest daarmee de grootste helft van zijn recht van spreken.

J. C.

## Examens Radio-Technicus en Radio-Monteur uitgaande v. h. Nederl. Radio Genootschap.

Het bestuur van het Nederlandsch Radio Genootschap deelt mede, dat het in de bedoeling ligt in de 1e helft van Maart het schriftelijke examen te houden voor Radio-Technicus en Radio-Monteur.

Zij die aan dit en eventueel aan het daarop volgende mondelinge examen wenschen deel te nemen, moeten zich vóór 1 Maart a.s. opgeven aan het secretariaat van de examen-commissie van het Nederlandsch Radio Genootschap, Dunklerstraat 6, 's-Gravenhage.

De kosten tot deelname ten bedrage van f 15.— voor het examen Radio-Monteur en f 20.— voor het examen Radio-Technicus moeten eveneens vóór dien datum gestort worden op postrekening 23454 ten name van B. Slikkerveer, secretaris der examen-commissie, 's-Gravenhage.

## PRIJSCOURANTEN ENZ.

Wij ontvingen van de *Bell Telephone Mij.* te Den Haag, een brochure over de door deze firma in den handel gebrachte seleengelijkrichters. De samenstelling van het gelijkrichtelement wordt in het boekje beschreven.

Op een vernikkelde ijzeren schijf wordt

een laagje aangebracht van het metaal selenium. Deze ijzeren schijf is één van de elektroden van den gelijkrichter.

De andere elektroden bestaat uit een zilverlegering, welke op het selenium gespoten wordt.

Het aldus gevormde element heeft de eigenschap, dat de weerstand voor de eene stroomrichting zeer aanzienlijk veel kleiner is dan voor de andere richting. De kleinste weerstand treedt op wanneer de stroom bij de ijzeren elektrode intreedt. Door de gebezigde fabricagemethode is de gelijkrichtende werking onafhankelijk van den mechanischen druk, die bij het samenvoegen van verscheidene elementen op het element kan worden uitgeoefend.

Uit de bijgevoegde grafiek blijkt, dat de stroomsterkte in de doorlaat-richting bij een spanning van bijvoorbeeld 1 volt, een waarde bereikt van circa 35 mA per vierkanten cm plaatoppervlakte. In de tegenovergestelde richting is bij een spanning van 2.5 V de stroomsterkte slechts 10  $\mu$ A per vierkanten cm.

Het nuttig effect van de seleengelijkrichters is voor alle practisch voorkomende belastingstoestanden vrijwel constant, en gelijk aan circa 65 %. Voor drie-fazen-gelijkrichters is het zelfs bijna 80 %.

De gelijkrichters zijn gedurende korten tijd overbelastbaar. Bij continu gebruik mag de temperatuur, gemeten tusschen de platen, 75° C. bedragen.

Het aantal toepassingen van deze gelijkrichters in de radio- en telefontechniek is zeer groot.

Het boekje bevat gegevens van een zeer groot aantal normale typen voor spanningen tot 300 V en stroomen tot 20 A. Door serie- of parallelschakeling van een aantal complete gelijkrichters kan men daarboven iedere gewenschte spanning en stroomsterkte verkrijgen. Voor de veldbekrachtiging van electrodynamische luidsprekers wordt een speciaal type, No. 184d, geleverd, waarmede men een luidsprekersspoel van 2500  $\Omega$  kan bekrachtigen vanuit een 125 V of 220 V lichtnet, zonder een transformator noodig te hebben. Benodigd zijn slechts 2 condensatoren van 1  $\mu$ F, plus 1 van 2 of 4  $\mu$ F voor aansluiting op 125 V wisselspanning en 2 maal 0,5  $\mu$ F plus 2 of 4  $\mu$ F voor aansluiting op 220 V.

Verder worden nog vermeld een achtal gelijkrichters voor meettoeleinden, waarvan 4 typen met lage capaciteit, welke bruikbaar zijn voor meting van toonfrequente spanningen boven 1000 Hz.



Het zeer nuttige boekje is op aanvraag bij de Bell Telephone Maatschappij verkrijgbaar.

# VRAGENRUUBRIEK

## Inruilcampagne

Het tooncel speelt ergens in Amerika.

In een radiozaak toont een klant bijzondere belangstelling voor een zeer mooi toestel. Als hij evenwel verneemt, wat het kost, geeft hij al dadelijk te kennen, er niet over te kunnen denken.

„Jammer, zegt de winkelier. Aan den prijs valt niets te doen. Ziet u zelf deze prijscourant van de fabriek. Ik moet mij ten strengste houden aan de catalogusprijzen. Alleen wanneer u uw oude toestel inruilt, kan ik u misschien iets tegemoet komen”.

— Ja, als ik een oud toestel had, peinst de verlangende koper. Maar hij blijkt nog geen ontvanger gehad te hebben.

Toen duikt de winkelier onder de toonbank en haalt iets voor den dag, dat zeven jaar geleden een ontvangertje werd genoemd.

„Dat kan ik u voor weinig geld laten, zegt hij tot den klant. De prijs is één dollar”.

— Maar meneer, wat moet ik met dat onderdeelkerkhofje? Daar heeft niemand iets aan!

„Als u het voor één dollar van mij koopt, kan ik er u dertig dollar op geven bij inruil...”.

En zoo gaat het mooie nieuwe toestel 29 dollar beneden den prijs aan den klant en het oude gevalletje komt weer onder de toonbank, tot er een ander binnen komt.

## VONKJES.

Voor het eerst is een postzegel uitgekomen, waarop een radiotoestel staat. Het is een 90 centimes zegel uit Frankrijk, waarvoor 25 centimes boven den prijs wordt betaald als bijdrage voor het Draadloos blindenfonds.

Turkije gaat het luisteren naar den omroep op het platteland bevorderen door aan P. T. T. 50,000 volksontvangers ter beschikking te stellen, die gratis worden uitgereikt en onderhouden, terwijl er geen luisterbelasting voor behoeft te worden betaald.

Te Malmö in Zweden is een telefoniezender opgericht, die op 111 m golflengte de landlijnen kan verbinden met schepen op zee.

## Alkmaar.

F. V., Alkmaar. — 1. In de formule voor de zelfinductie eener ijzermorspoel  $L = \frac{4\pi n^2 \mu Q}{10^9 l}$  H, staat de H voor henry. Het is

dus niet de H uit  $B : H = \mu$ . Voor  $\mu$  kan men 400 aannemen.

2. Uw methode van tegenkoppeling met extra-wikkeling op den uitgangstransformator is bedenkelijk. De fasen kunnen voor hoge en lage tonen zoo verschillen, dat u tegenkoppelende voor lage tonen, genereeren in een hoogen toon krijgt. Overgens is de secundaire, als die alleen aan de roosters is verbonden, als onbelast te beschouwen.

3. De L der primaire moet zoo groot zijn, dat voor de laagste tonen  $2\pi fL$  groter is dan de R, der voorafgaande lamp (bij voorafgaanden balansstrap  $2 R_1$ ).

4. Gelijktroomweerstand primaire zoo laag mogelijk. Secundaire onverschillig bij onbelaste transformatoren.

5. Zie 2. Doe het liever, zooals herhaaldelijk aangegeven, met spanningen, die aan de secundaire van den uitgangstransformator worden ontleend.

6. Wanneer u meet bij een hoogere frequentie, dan die waarvoor de impedantie van het luidsprekerspoeltje is opgegeven, kan het zijn, dat u een eenige malen hoogere impedantie in rekening behoorde te brengen. En wanneer door resonantieverschijnselen een stroom in phase verschoven spanningen en stroomen aanwezig zijn, geldt  $E^2 : R$  niet meer.

7. Wij zullen eens nagaan of wij een opgave kunnen verstrekken.

## Leeuwarden.

P. B. S., Leeuwarden. — 1. Bijzondere kwaliteitsbezwaren levert de a.s.r. volgens uw schema niet op.

2. Smoorspoelen of hfr. transformatoren, die over twee golfbereiken gelijkmatige koppeling geven bij plaatsing in den plaatkring eener hfr. lamp zijn niet aperiodisch uit te voeren.

3. De diode-belastingweerstand verkleint wel de versterking, maar de kring is niet selectief en verliest dus ook geen selectiviteit.

4. Zie het artikel in No. 1 over dempings- en vervormingsvrije diodedetectie.

5. De kwestie van detectie-cond. en lekweerstand (belastingweerstand) is behandeld in Corver's nieuwe boek Radio-ontvangtech-niek pag. 169. C in  $\mu F \times R$  in  $M\Omega$  kan tus-schen 20 en 50 zijn. In uw schema heeft kleine cond. op de selectiviteit geen invloed.

6. Voor alle a.s.r. ont-koppelketens (ook tooveroog) geldt dat C in  $\mu F \times R$  in  $M\Omega$  niet boven 0.1 mag komen, anders wordt de wer-king te traag. De R heeft mede invloed op het hoogste modulatiepercentage.

7. Zuivere balansdetectie geeft de geringste mate van hoofrequentie op den belasting-weerstand.

8. Hfr. uitzeying kan beter, zooals in uw schema vóór het rooster der hfr. lamp, dan in den plaatkring plaats hebben.

9. Als men een hfr. lamp te groote neg. rsp. geeft, produceert zij 2de harmonischen, die bij weerstandkoppeling met omgekeerde phase in den eindtrap komen. Het is in onze oogen een Amerikaanse knoeimethode om de fouten door slechte karakteristiek eener eindlamp te compenseeren.

## Utrecht.

J. K., Utrecht. — In den inhoud op jaar-gang 1938, die u bij No. 52 hebt ontvangen, vindt u op letter S: spoelenrecept, pag. 365. Aan de hand daarvan kunt u gemakkelijk schatten, wat u noodig heeft. Het zal niet veel verschil maken of u 6A7 gebruikt dan

wel een 6L7 met 76. Voor de kortste golven is de laatste combinatie wel iets beter.

Bij de moderne lampen is langdurig aanleggen van gloeispanning zonder plaatsspanning op den duur ongunstig.

Autom. sterkteregeling op de menglamp is voor de kortere golven niet gewenscht. Dat uw hoofdtoestel, waarbij het voorzetapparaat gebruikt moet worden geen vertraging heeft voor de a.s.r. is in verband hiermee minder erg.

## Loosduinen.

H. M. v. D., Loosduinen. — 1. Autom. sterkteregeling kan sluiersingsvorming niet verhelpen. Als de draaggolf wegzakt, komt de vervormde modulatie vaak sterker door. Dat is geen fout van de a.s.r. maar een onvermijdelijk verschijnsel.

2. De EMI is in uw toestel niet op een gunstige plaats aangebracht. Beter is verbinding aan den belastingweerstand der diode, door ons in uw schema met A en B (rood) aangegeven. Kathode EMI aan B, rooster aan A.

3. De beide k.g. bereiken zijn bij uw onderdeelen inderdaad niet trimbaar; midden-golf met trimmers en padder van 1750  $\mu F$ ; lange golf met padder van 850  $\mu F$ .

4. Elke teruggekoppelde detectorlamp vormt een generatorschema. Wij zullen over den bedoelden generator en het ijkten met behulp van een ontvanger (ook over de koppeling met den ontvanger) spoedig een nader artikel geven.

5. De op bladz. 8 in R.-E. No. 1 bedoelde generator kan 120 kHz geven, wanneer men de langegolfwikkeling gebruikt en ook 300  $\mu F$  parallel schakelt aan een draaicond. van 500  $\mu F$ . Ook daarover schrijven wij nader.

6. De outputmeting kan geschieden door den voltmeter in uw schema aan de door ons aangegeven punten A en B te verbinden, maar als u de EMI daar plaatst (zie vraag 2) kan ook het tooveroog reeds als indicator dienen.

## Enschede.

A. F. K., Enschede. — 1. De Avo-oscillator is een type van meetzender met opzettelijk zeer sterke harmonischen. Daardoor zal men, op zenders als genoemd op pag. 8, op 4 of 5 verschillende afstemmingen interferenties krij-gen. Dat is onhandig voor het bepalen van 460 kHz. Het is mogelijk, maar wij gaven opzettelijk een gemakkelijker te hanteeren in-richting aan.

2. Bijkbaar mankeert er iets aan de draai-punten van uw mA meter.

3. Raadpleeg bij No. 25 ook No. 28 van R.-E. 1938 over den stroomloozen voltmeter. Men kan voor alle veiligheid een variabelen weerstand als shunt over den mA meter ge-bruiken. Elk p.s.a. is bruikbaar, liefst wel met afvlakking.

4. Een Nederl. uitgave van radiotoestel-schakelingen is er niet. Den prijs der uitgave van Ing. v. Dieck kunt u aanvragen aan het adres, dat in R.-E. No. 52 is vermeld.

5. Het kan zijn, dat met cond. op max. het oscillatorgedeelte van uw super te sterk ge-geneert. Na te gaan door stroommeting in lek-weerstand. Remedie kleinere roostercond.

## Sittard.

H. E. W. S., Sittard. — De beschrijving van den motorschijver van den heer Hemmes komt voor in 1930 No. 38. In No. 44 staat een waarschuwing, dat opnemen van telegrammen met zulke apparaten eigenlijk verbo-den is.

Artikelen over schrijfapparaten zijn in R.-E. slechts zelden verschenen. Wij zien geen kans er u een opgave van te verstrekken. In hoe-

verre bovengenoemd No. nog verkrijgbaar is, kunt u bij onze administratie aanvragen.

Aan Thermion Nieuws Sept.-Oct. 1935 kunnen wij u niet helpen. Misschien wil één onzer lezers het ter inzage ter beschikking stellen.

Een toestel als Philips 750A is ongetwijfeld zeer geschikt voor een proef met een goeden extra-luidspreker en labyrinth-kust. Het moet een laagohmige luidspreker zijn.

#### Den Haag.

D. J. v. S., Den Haag. — Wanneer u met 250 V spanning werkt, leveren spanningsdeeler en filter in uw schema aan een normale 6A7 precies de goede schermspanning. Daaraan ligt het optreden van fluitjes dus niet. Uitstraling der middenfrequentie door uw eigen toestel kan de fluitjes niet veroorzaken; wel straling door naburige toestellen. Daarmee zou dan kloppen, dat een mfr. filter wel iets helpt en een algemeene verzwakking door een zeer kleinen antennecondensator eveneens. Te proberen ware dan een dubbel mfr. filter volgens R.-E. No. 47 pag. 536 fig. C. Een nauwkeurig onderzoek van uw mengtrap en controle op de sterkte van oscilleren bij verschillende afstemmingen (zie de in R.-E. Nos. 52 en 1 verschenen artikelen) lijkt ons echter van belang. Oversturing eener menglamp kan n.l. ook fluittonen opleveren.

Chr. L., Den Haag. — Toepassing van een toovering in een toestel met één hfr. lamp heeft niet zoo heel veel zin, maar uit de toestelbeschrijving in R.-E. No. 51 kunt u zien hoe het moet. In uw geval zou de daar aangegeven verbinding voor punt 15 aan het rooster der detectorlamp moeten komen. Waar u evenwel een EBC3 ter beschikking heeft, zouden wij nog liever één der diodeplaatjes voor detectie gebruiken en de triode zuiver als laagfrequentieversterker, dus geheel zoals in het schema van R.-E. No. 51. Dan komt de verbinding voor punt 15 aan het diodeplaatje.

Een poging om ook automatische sterkte-regeling toe te passen, ontraden wij bepaald. De EF6 is daar als hfr. lamp ook ongeschikt voor.

F. A. O., Den Haag. — Het is ons te eenemale onmogelijk, u voor een toestel, waarvan u ons het schema niet toestuurt, duidelijk uiteen te zetten, welke afregelingsfouten het kan bezitten. Zelfs met het schema wordt dat moeilijk. U doet beter, u met het toestel zelf tot de firma te wenden, die het leverde.

#### Giessendam.

T. D., Giessendam. — 1. Bij gebruik eener ABC1 als ingangslamp voor een grammofoonversterker heeft u met de dioden niets te maken en gebruikt enkel het triode-gedeelte. De AL4 als penthode is tamelijk ongeschikt als tusschenversterker naar een grooten eindtrap. Wel is deze dan als triode geschakeld te gebruiken met doorverbonden plaat en schermrooster, beide 250 V; neg. resp. hierbij 6 V.

2-5. Bij een AL4 als tusschenversterker zult u een speciaal transformator voor aansluiting aan den hoofdversterker moeten laten maken, aangezien de primaire 36 mA gelijkstroom moet voeren. De inrichting van uw hoofdversterker kennen wij niet, dus kunnen wij niet schatten of die vol belast kan worden.

6. Waar u een microfoon met transformator gebruikt, die ongeveer pickupsterkte zal geven, zal de wisselgeschakeling van R.-E. 1936 No. 45 fig. 1 vermoedelijk voor u voldoende zijn, met potentiometers van 100.000 ohm.

7. U zoudt tusschen ABC1 en AL4 een Numans transfiler kunnen aanbrengen voor toonregeling.

8. Meetoscillator zie R.-E. 1937 No. 44, of 1938 No. 52 en vorige. Zeer eenvoudig ontwerp komt spoedig.

9. Lampvoltmeter. Zie R.-E. 1935 No. 11 en No. 29. Zeer eenvoudig 1936 No. 18. Nieuw ontwerp 1939 No. 2.

10. Outputmeter. Elke wisselstroomvoltmeter, R.-E. 1934 No. 19; 1936 No. 37.

11. Toongenerator. R.-E. 1937 No. 28.

12. Uw meter is voor het doel geschikt.

13. Luidsprekerimpedantie-meting, R.-E. 1933 No. 49.

14. Voor dit doel en voor outputmeting mag de meter aan vrij lange snoeren verbonden worden, dus in een ander apparaat bevestigd zijn.

15. Voor mavometer Westinghouse-cel voor toonfrequenties voor max. 5 mA.

16. Shunts onbruikbaar. Voorschakelweerstand bruikbaar, maar overijken.

17. Wij weten niet of Marathonlampen nog bestaan en welke andere speciaal de W406 zouden vervangen.

#### Eersel.

Chr. M., Eersel. — Wanneer u een balansingang maakt met een transformator van goed fabriekaar, is u bij voorbaat verzekerd, dat aan de twee roosters tegengestelde en gelijke spanningen komen. Dan behoeft daaraan niets gemeten te worden en is het voldoende voor gelijkheid der plaatstromen van de balanslampen te zorgen.

Het wegens de goedkoopste der Amerikaanse lampen in Amerika zoo geliefde werken met phase-omkeerlampen daarentegen, geeft in handen van amateurs vaak afschuwelijke resultaten, omdat de gelijkheid der spanningen aan de roosters der balanslampen afhangt van de juiste aftakking voor het rooster der omkeerlamp. Controle door meting vereischt een lampvoltmeter en een op den ingang gezet constant signaal. Het gebruik eener dubbellamp heeft geen enkel voordeel, behalve misschien nog grotere goedkoopte.

Bouwontwerpen van Amroh zijn altijd zeer serieus opgezet. Dat zinnetje over de gelijekte condensatoren in de beschrijving van de MK Modelsuper is helemaal geen onzin. Ofschool men in een super aan den 2den cond. met padder en trimmer een geheel ander verloop geeft, klopt dat toch alleen als de draaicondensatoren origineel in alle standen volkomen gelijk zijn. Dat men voor k.g. de trimmers op de condensatoren gebruikt, levert voor de andere bereiken geen versterking, als men de definitieve afregeling voor die bereiken maar verricht na het instellen der condensatortrimmers.

Voor omroepontvangst is met een super zonder hoogfrequentlamp zeer voldoende selectiviteit te verzekeren.

#### Mijdrecht.

F. V., Mijdrecht. — Waar u behoefte gevoelt aan het vervaardigen van een eenvoudigen lampencontroleur, bevelen wij u aan, bij onze administratie de nummers 8 en 15 van jaargang 1938 te bestellen. Daarin vindt u duidelijke artikelen over het onderwerp en een praktisch uitgewerkt plan. Een mA meter voor 100 mA, zoals in uw bezit is, zal voor sommige lampen wel wat onveilig blijken, maar u kunt er mee beginnen. Met enkel een parallelweerstand kan men een p.s.a. nooit werkelijk stabiliseren; in de genoemde artikelen vindt u iets beters. Verzadigingsstromen meten heeft geen zin en schaadt de lampen. Aarding van zulk een meetapparaat is niet noodig.

Bij de Varleyspoel BP 30 is 1 = roosterzijde afstemcond., 2 = aarde en massa (losse platen) van condensator, 3 = antenne-aansluiting. Bij de BP 31 is 1 = roosterzijde afstemcond., 2 = aarde, 3 = + hoogspanning, 4 en 5 open, 6 = aansluiting voor plaat hfr. lamp, 7 = aarde, 8 = aansluiting voor terugkoppelcond. tusschen dit punt en plaat detectorlamp.

#### Munnekeburen.

A. Y., Munnekeburen. — Aangezien u nooit

maximale geluidsterkte verlangt, zal de kwaliteit met een enkelen eindtrap met AL5, ook niet behoeven achter te staan bij hetgeen u met een balans van  $2 \times AL2$  kunt bereiken, althans wanneer de uitgangstransformator in voldoende mate de 72 mA gelijkstroom voor de AL5 verdraagt. Het voordeel van den balanstrap zou alleen zijn, dat de magnetisaties van de kern door de  $2 \times 36$  mA van de beide AL2 elkaar opheffen en de uitgangstransformator dus zoo goed werkt als stroomloos. Uw Bulgin LF52 is echter voor 80 mA gemaakt, dus past goed voor de AL5, terwijl u voor een balans een anderen zoudt moeten hebben.

Waar bij u een ABC1 aan den eindtrap voorafgaat, waarvan de triode een inw. weerstand heeft van 13.500 ohm, kunt u met succes de weerstandkoppeling vervangen door een Numans-toonvormer, die merkbaar kwaliteitseffect kan geven.

#### IJsselmuiden.

J. A. v. D., IJsselmuiden. — Het adres, waartoe u zich heeft gewend is inderdaad het meest bekende en wij zouden u willen raden, daarheen nogmaals te schrijven.

#### Leiden.

H. C. R., Leiden. — De narigheden, die u ondervindt met de volgens het Renard-schema gebouwde super, zoowel met Nederlandsche als met Amerikaanse lampen, behoeven niet te wijten te zijn aan het materiaal. Ook het schema bevat geen buitenisigheden, die extra moeilijkheden moeten veroorzaken. Bij het onderzoek dient u systematisch al de handelingen te volgen, die in onze artikelen: De super moet afgeregeld worden, zijn beschreven.

Dat twee verschillende meetzenders bij het regelen der mfr. transformatoren eenige graden van elkaar blijken te verschillen, verbaast ons niet. De in genoemde artikelen beschreven wijze van na-rijken op omroepzenders, is eigenlijk altijd aan te bevelen.

Een oscillator, die ergens midden in het meetbereik afslaat, is eigenlijk een onbruikbaar meubel. Aangezien wij aangegeven hebben om het zonder modulatie van den oscillator te stellen, kunt u elke op een spoel genereerende lamp als oscillator gebruiken.

Het ruischen wekt het vermoeden van te zwak genereeren der menglamp. De relaxatietrilling in de leiding der automatische sterkte-regeling is vermoedelijk te bedwingen door één der ontkoppelcondensatoren te vergroeten.

#### Hengelo (O.).

G. J. W., Hengelo (O.). — 1 en 3. Aan de selectiviteit van den preselektor zal het ten goede komen, wanneer u de smoorspoelkoppeling met den afgestemden roosterkring der menglamp vervangt door inductieve koppeling. In hoeverre voor de twee k.g. bereiken, die geen koppelwikkeling hebben, een k.g. smoorspoel beter zal werken dan de bestaande, hangt van de kwaliteit der bestaande af.

2. Kruismodulatie openbaart zich niet door fluittonen, maar door het hoorbaar worden der modulatie van een sterker, naast de afstemming aanwezig zender als achtergrond voor de modulatie van een zwakkeren zender, waarop men afstemt.

Begrijpen wij u goed, dan hoort u door Hilversum 301 m heen zowel fluittonen als modulatie van een storenden zender en gaan, wanneer Hilversum stopt, de fluittonen verdwijnen, terwijl de storende modulatie zwakker wordt. Het eerste (wat de fluittonen betreft) is duidelijk, want als de draaggolft, waarmede de interferenties ontstaan, wegvalt, verdwijnen ook de interferenties, dus de fluittonen. Het sterker worden der storende modulatie als Hilversum er wél is, duidt inderdaad op kruismodulatie.



GEVESTIGD 1918

**Begin het Nieuwe Jaar**

met een

**verstandig besluit**

en neem deel aan een onzer bekende

## Radiotechnische Leergangen

samengesteld door **experts** op dit gebied

U verzekert zich daardoor een

**goede toekomst**

**! Van de bij de laatste examens geslaagde 13 kandidaten van onze school (zie R.-E. nr 42) is het meerendeel reeds aangesteld. !**

Radio- en filmtechnische cursussen voor elke ontwikkeling

Matige lesgelden

Serie fraaie meetinstrumenten

1300 geslaagden

Plaatsingsbureau

**RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER N.V.**

Graafflorisstr. 74, Telef. 34520 met internaat  
Essenburgsingel 150, Telef 37301

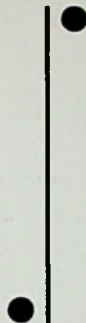
**ALS U**

een toestel

of

onderdeelen

**KOOPT,**

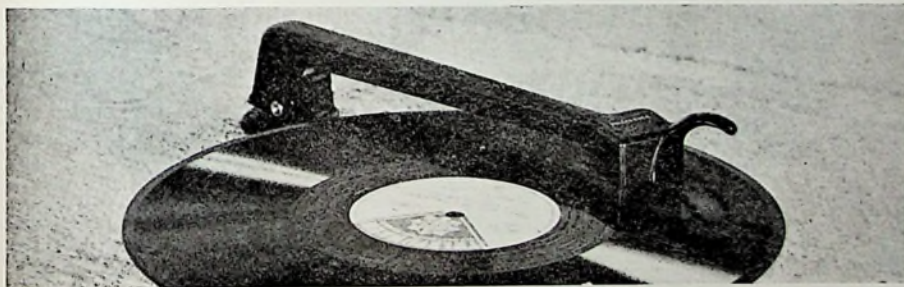


**KOOP DAN MERKEN,**

welke fabrikanten en importeurs

het Amateurisme steunen door in

Radio-Expres te adverteeren



**PICK-UP TO 1001**

MET ONVERSLIJTBARE  
— SAPHIERSTIFT —

TOONBEREIK: 50-10.000 HZ.

ONGEËVENAARDE WEERGAVE

UITERST GERING GEWICHT

WEINIG SLIJTAGE DER PLATEN

PRIJS . . . FL. 30.—

**UURAGT PROSPECTUS EN INLICHTINGEN BIJ DEN RADIOHANDEL**

**NEDERLANDSCHE SIEMENS MIJ. N.V. - HUYGENSPARK 39, DEN HAAG**



**TE KOOP**

complete jaargangen I. v. R.-nieuws 1935, '36, '37, '38

De vier jaargangen in klemband à f 6.00

**RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER N.V.**

Graafflorisstraat 74

Telefoon 34520

## WAAROM GELIJKRICHTERS ?

**Omdat** gelijkstroom in vele gevallen de voorkeur verdient boven wisselstroom.

## WAAROM METAALGELIJKRICHTERS ?

**Omdat** de metaalgelijkrichter bedrijfs-zekerder, robuster en kleiner is dan de lampgelijkrichter, een grooter nuttig effect heeft, geen bediening vereischt en practisch onbeperkt in levensduur is.

## WAAROM SELEENMETAALGELIJKRICHTERS ?

**Omdat** de seleengelijkrichter kleiner van afmetingen is door geringen inwendigen weerstand, gunstiger in prijs ligt dan andere gelijkrichters vergeleken bij éézelfde vermogen en spanning.

## BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY

SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE

*Aan het Bureau van Radio-Expres  
Laan van Meerdervoort 30,  
Den Haag.*

Ondertekende : .....

wenscht zich ingaande ..... te abonneeren op  
het Tijdschrift voor Radiotechniek „Radio-Expres”.

Het abonnementsgeld, ten bedrage van  $\frac{F. 5,-}{F. 2.50}$  voor  $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$  wordt heden over-  
gemaakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-  
rekening Nr. 99225.

Ondertekening : .....