

RADIO EXPRES

N^o 10

19 Mei

==1939==

IN DIT NUMMER:

De Vu, een nieuwe eenheid; de VI, een nieuwe motor. — Kathoden der moderne radiolampen; vooral geen te lage gloei-spanning. — De Impedantie-meter. — Nieuwe antenneschakeling tegen storingen. — In een stap het hervond der kristalfrequentie. — De gevaarlijke amateurzenders. — 50 jaar draaistroom. — De orkestman. — Druge accu's. — Nog eens phase-invloeden. — Zondtijden Amerikaanse k.g. zenders

PRIJS
25
CENT

Verzamel Uw nummers van
RADIO-EXPRES
IN DEZEN LINNEN PRACHTBAND



Deze handige band, de **Easybind**, munt uit door eenvoud. Door een enkele handbeweging (zie de alb. in de cirkel) kunt U zelf de nummers van Radio-Expres inbinden. U voorkomt daarvoor het zoekraken of slordig op een stapel liggen v.h. tijdschrift. De **Easybind** stelt U in staat het volle profijt te trekken van Uw abonnement. De **Easybind** voor Radio-Expres kost f 2.40.

Toezending geschiedt na ontvangst van het bedrag, plus f 0.25 voor porto, op girorekening 3010 van de Rotterdamsche Bankvereniging, Bijkantoor Coolsingel te Rotterdam. Bij Uw remise s.v.p. vermelden „Voor band Radio-Expres“.



RADIO-EXPRES
een
ROEK IN WORDING



GEVESTIGD 1918

INSCHRIJVING GEOPEND.

Op Maandag 4 September a.s. beginnen de nieuwe mondelinge dag- en avondcursussen voor

RADIOTECHNICUS

RADIOTELEGRAFIST (zee- en luchtvaart)

RADIOMONTEUR

Nieuw
NAVIGATOR 1e en 2e klasse

Schriftelijk onderwijs
voor:

Radiotechnicus
Radiomonteur
Radioamateur
Filmtechnicus
Radioservice
Studio- en opname
distributie.

Uitvoerige inlichtingen gratis op aanvraag aan

Radio-Instituut
STEEHOUWER N.V.
Graaf Florisstraat 74
Internaat Essenburgsingel 150
ROTTERDAM.
Telefoon School 34520
„ Internaat 37301

WAAROM GELIJKRICHTERS ?

Omdat gelijkstroom in vele gevallen de voorkeur verdient boven wisselstroom.

WAAROM METAALGELIJKRICHTERS ?

Omdat de metaal gelijkrichter bedrijfs-zekerder, robuster en kleiner is dan de lampgelijkrichter, een groter nuttig effect heeft, geen bediening vereist en praktisch onbepakt 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 éénzelfde vermogen en spanning.

BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY
SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE

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^{en} EN 3^{en} VRIJDAG
VAN IEDERE MAAND

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

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ROTTERDAM, STADHOUDERSWEG 153a - TEL. 46656 - GIRO 3010, R'damsche Bank, bijk. Coolsingel

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.- voor het buitenland, per postwissel of per Giro 3010 in te zenden aan de Rotterdamsche Bank, bijkantoor Coolsingel, Rotterdam - Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

De Vu, een nieuwe eenheid en de VI, een nieuwe meter

Het potjeslatijn in de moderne techniek heeft weer een nieuwe uitbreiding verkregen. De laboratoria van de Bell Telephone zijn vruchtbaar in dit opzicht. Zij hebben ons de „Voder” bezorgd (zie R.-E. No. 8); thans hebben wij „Vu” en „VI” te behandelen en dan zullen we binnenkort nog iets over een „Vogad” moeten zeggen.

Met Vu wordt bedoeld een „volume-unit”, dat is een eenheid, waarin het elektrisch vermogen wordt uitgedrukt, dat langs een muziek- of spreekleiding wordt toegevoerd. VI is een „volume-indicator”, d.w.z. een instrument, waarmee programma-energie in het algemeen kan worden gemeten.

Tusschen de groote Amerikaansche omroeplichamen National Broadcasting Co. en Columbia Broadcasting System, tezamen met de Bell Telephone Laboratoria, heeft een grondig overleg plaats gehad om een einde te maken aan het gebruik van onderling verschillende instrumenten en van verschillende niveau-maatstaven bij het meten van muziek- en spraak-energie. Andere ondernemingen

en lichamen werden ten slotte ook nog in het overleg betrokken.

Een vakman zonder gereedschap.

Een radio-amateur zonder R.-E. is als een vakman zonder gereedschap. Sinds 1 Januari was ik geen abonné meer, maar sinds kort ben ik het weer geworden. Zoodra had ik de verschenen nummers in huis of het bleek, dat ik al weer dadelijk aan den gang kon gaan.
Amersfoort 3 Mei '39. v. N.

Welke kwesties hierbij te berde moesten komen, zal eenigermate ingezien kunnen worden, wanneer men bedenkt, waardoor een gewone outputmeter ongeschikt is als algemeene sterktemeter. Een outputmeter is bestemd om beperkt te blijven tot het meten van sinusvormige wissel-energie. Daarbij spelen bijv. de ballistische eigenschappen van het indicatie-instrument geen rol; het is onverschillig

of het instrument langzaam is of snel, sterk of zwak gedempt, uitgevoerd als piekspanningsmeter of voor het meten van middelbare waarden, met enkele of met dubbele gelijkrichting. Maar dat geldt alleen voor het meten van gedurende de meting constant blijvende sinusvormige grootheden. Bij het meten van programma-energie in het algemeen zullen al de genoemde bijzonderheden invloed hebben op de indicatie. Daarom is een afspraak daaromtrent noodig. Is men het erover eens geworden, dan kan wél de volgens afgesproken richtlijnen tot stand gebrachte sterktemeter ook voor het meten van sinusvormige verschijnse-len (dus als outputmeter) gebruikt worden, maar niet omgekeerd.

Een tweede hoofdpunt is het uitdrukken van de uitkomsten van energie-metingen in getallen volgens een decibelschaal. De decibel is niets dan een *verhouding*. Een bepaalde energie kan men alleen uitdrukken in zoo of zooveel decibel *boven een afgesproken niveau*. Als men dat niveau niet steeds erbij noemt, als men in decibels rekent, bestaat volislagen onzekerheid, want voor verschillende doeleinden en door verschillende lichamen worden zeer uiteenlopende energie-niveaux als beginpunt aangegenomen.

Over het behoud eener decibel-schaal voor metingen van programma-energie

was men het eens. Maar om alle onzekerheid weg te nemen, wordt de Vu ingevoerd; plus of minus x Vu zal beteekenen x decibel boven of beneden een energie van 1 milliwatt aan een weerstand van 600 ohm.

Het rekenen met Vu is dus het rekenen volgens een decibel-schaal met ontwijfelbaar vastgelegd nulpunt en men vermijdt den verwarrenden en onzinnigen toestand, dat met decibel den eenen keer

zijn, dat wanneer via een passenden uitw. weerstand een sinusvormige spanning wordt aangelegd, die den wijzer op 0 vu brengt, de wijzer niet minder dan 1 % en niet meer dan 1.5 % over het punt heen schiet en in 0.3 seconde op 99 komt. Ook zijn strenge eischen van frequentie-onafhankelijkheid gesteld.

Het principe der aangenomen meetmethode zou meebrengen, dat de meter inderdaad bij verbinding aan een weer-

gelijkrichter ontstaat, doordat de inwendige weerstand van het instrument verandert met de aangelegde spanning. (Zie o.a. R.-E. 1934 No. 19 pag. 219). Wanneer men steeds meet bij denzelfden uitslag, is de inwendige impedantie van het instrument ook steeds dezelfde. Deze impedantie wordt op totaal 7500 ohm gebracht, waarvan 3600 ohm als een afzonderlijke, vaste voorschakelweerstand, waarbij een verzwakker van 3900 ohm *tusschen* dezen voorschakelweerstand en den indicator wordt aangebracht.

* * *

In een voorloopige toelichting betreffende het gekozen metertype, gepubliceerd in *Communications* van April '39, wordt terloops de kwestie aangesneden of voor een meter, die o.a. ook vervorming veroorzakende overschrijdingen moet helpen constateeren, een meter voor topwaarden, met snelle opslingering en langzamen terugval (zie o.a. R.-E. 1934 Nos. 13-15) niet meer geschikt zou zijn. Die superioriteit boven een meter voor middelbare waarden wordt ontkend; phase-vervormingen, ofschoon niet hoorbaar, doen een topmeter min of meer onberekenbare aanwijzingen geven, waaraan het gekozen type niet lijdt. Dubbelphasige gelijkrichting was in elk geval noodig, aangezien vooral spreekgeluiden vaak onsymmetrische stroomverschijnselfen veroorzaken. Piekmeters, waarin men lampen moet toepassen, met de bijkomende voedingsapparatuur, zijn bovendien niet direct overal bruikbaar, zooals wel het geval is met het nu aangenomen, weinig kostbare metertype.

Het aanbrengen eener percentage-spanningsschaal geschiedde omdat men daarop eventueel modulatiepercentage en percentage benutting van de leiding kan aflezen. Het roode deel der schaal geeft dan direct overschrijdingen aan.

In verband met de nauwkeurig vastgelegde eigenschappen, die bij de constructie aan de instrumenten moet worden gegeven, kunnen deze geijkt worden met sinusvormigen wisselstroom van 1000 hertz.

Ten aanzien van opstelling en gebruik wordt gewaarschuwd, dat de meter bijv. niet op een stalen paneel mag worden gemonteerd. Ten einde de opzettelijke, sterke demping te verkrijgen, is een meer dan normaal sterk magneetveld in den meter toegepast en de nabijheid van ijzer-massa's zou een shunt vormen op dit magneetveld en miswijzingen veroorzaken. Een afstand van minstens 5 cm vanaf het draaipunt moet voor ijzer in de omgeving in acht genomen worden.

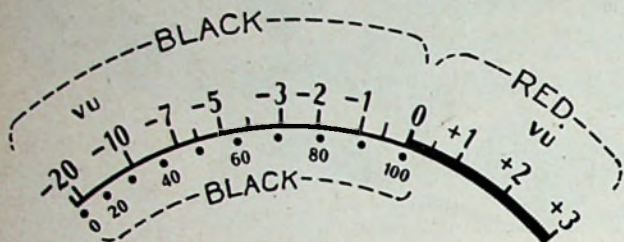


Fig. 1

inderdaad enkel een verhouding wordt aangegeven en den anderen keer een absolute energiehoeveelheid, die het genoemde aantal decibel boven een aan twijfel onderhevig nulpunt ligt.

Versterkingscijfers van versterkers zijn verhoudingen en zullen dus in decibels aangegeven blijven worden.

Voor het uitdrukken van absolute energiehoeveelheden heeft men het aantal Vu te gebruiken, dat het aantal decibel boven of beneden 1 mW aangeeft, gemeten aan 600 ohm.

Omtrent inrichting en uitvoering der als VI aangeduide Vu-meters zijn zeer nauwkeurige bijzonderheden vastgelegd.

Gebruikt wordt een gelijkstroominstrument in combinatie met een niet corrodeerenden, tweezijdig gelijkrichtenden

stand van 600 ohm, waarin 1 mW werd gedissipeerd, dus bij een middelbare spanning van 0.775 volt, tot 0 vu (dus tot 100 op de spanningpercentageschaal) zou moeten uitslaan. De thans beschikbare meters zijn daarvoor niet gevoelig genoeg, zoodat in plaats hiervan een spanning van 1.228 volt is genomen, overeenkomende met een werkelijk niveau van + 4 vu.

Men brengt dit in rekening op de schaal van het bij den meter te gebruiken weerstandnetwerk, dat als „verzwakker” dient.

De bedoeling is toch, dat men bij metingen steeds met behulp van een geijkten verzwakker den wijzer van den meter op het punt van 0 vu brengt en daarna op den verzwakker afleest hoeveel decibel

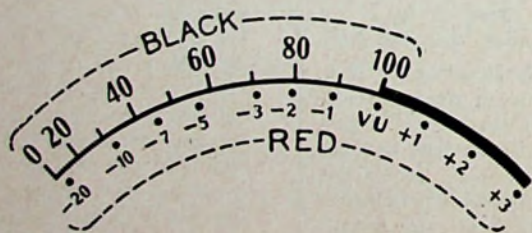


Fig. 2

koperoxyd-gelijkrichter, die ongeveer reageert op de middelbare waarde der toegevoerde spanning.

De schaal van het instrument zal of volgens fig. 1 of volgens fig. 2 (ware grootte) zijn uitgevoerd in zwart en rood op gelen grond. In beide gevallen zijn er twee verdeelingen, de eerste van -20 tot +3 Vu, terwijl de andere een verdeeling is in spannings-percentages, waarbij 100 % samenvalt met het nulpunt op de Vu-schaal.

Snelheid en demping zullen zoodanig

men heeft moeten verzwakken. De meter is feitelijk enkel indicator; niet de meter wordt afgelezen, maar de verzwakker en als men dus bij het begin van den verzwakker niet 0 zet, maar + 4, is daarmee de noodige correctie aangebracht voor de feitelijk te geringe gevoeligheid van den indicator.

De bedoeling van het verrichten van metingen bij steeds denzelfden uitslag van den indicator is blijkbaar om de moeilijkheid te ontgaan, die bij metingen met een instrument met koperoxyd-

Kathoden der moderne radiolampen

Hoe zij werken en het meest gespaard worden



De kathode, die de bron vormt voor den elektronenstroom in elke radiolamp, heeft een ontwikkeling doorgemaakt en een onderwerp van nog altijd niet geheel afgesloten laboratorium-onderzoek gevormd, waardoor de inzichten omtrent het mechanisme harer werking zich aanzienlijk hebben gewijzigd. Over tal van details bestaat bij de onderzoekers nog geen eenstemmigheid, maar wanneer men zich beperkt tot hetgeen als vaststaande mag worden aangenomen, dan blijkt het nuttig, dat de gebruiker van de hoofdzakken op de hoogte is, ten einde geheel verkeerde practijken te voorkomen.

Vrijwel alle fabrieken passen thans nagenoeg uitsluitend de barium-strontium-oxyd-kathode toe, daar zij van alle kathoden de rijkste en meest bedrijfszekere is.

Aanvankelijk zijn (I) zuivere wolframdraden als kathode gebruikt; daarna (II) kathoden met wolframkern, bedekt met een laag sterker emitterend metaal als thorium; bij (III) de moderne oxyd-kathode, is de metalen kern feitelijk omgeven door een half geleidende laag, waarin zich zeer ingewikkelde processen afspelen.

De uitdrukking, die Richardson heeft afgeleid voor de afhankelijkheid van den verzadigingsstroom van de temperatuur en van bepaalde materiaalconstanten, geldt alleen voor een zuivere metaalkathode met homogeen oppervlak en wanneer het veld overal aan het oppervlak zoo groot is, dat alle geëmitteerde electronen dadelijk worden afgevoerd.

Omtrent de oorzaken, waardoor de oxydkathode afwijkingen daarvan vertoont, ontleenen wij thans een en ander aan een publicatie van de *Telefunkenlaboratoria*.

Bij de zuivere metaalkathode kan men tot aan de temperatuur, waar smelting dreigt, op willekeurige verhitting instellen en dus de theoretische afhankelijkheid der emissie van de temperatuur ook nagaan. De levensduur dezer kathode is alleen mechanisch begrensd, evenals bij

den gloeidraad van elke verlichtingslamp, omdat door geleidelijke verdamping en omkristalliseering ten slotte heel licht breuk optreedt.

Nu kan men tegenwoordig, evenals men van een voorwerp *lichtphoto's* maakt door het door dat voorwerp teruggekaatste licht een beeld te laten vormen, ook *electronen-photo's* vervaardigen, waarbij het beeld wordt gevormd door de electronenstraling, zoodat in het beeld de sterkst emitterende plaatsen op een kathode als helderste plekken verschijnen. (Zie R.E. 1934 no. 49). Met behulp hiervan kan men nagaan, dat zelfs de zuivere metaalkathode niet steeds een over het geheele oppervlak gelijke — dus homogene — emissie levert. Bij eenigszins ruw oppervlak, waar kristalbreukvlakjes hier en daar uitsteken, vertoonen zich plaatsen van grootere en kleinere emissie. Of dit komt doordat het positieve elektrische veld, dat de electronen aantrekt, in de eene kristalrichting een grooteren arbeid moet verrichten om electronen te doen uittreden, dan in een andere, dan wel of het verschil in de neiging om eenig gas op te nemen bij breukvlakjes hier een rol speelt, staat nog niet vast.

Een bezwaar van de zuivere metaalkathode is haar voor huidige begrippen geringe emissie, terwijl bovendien de metalen, waarvoor de electronenuitredings-arbeid gering is, zooals thorium en caesium, zich om mechanische redenen niet leenen voor de vervaardiging van gloeidraden. Zoo is men gekomen tot de kathode van type II, waarbij een draad van wolfram of nikkel met een beter emitterende laag werd bedekt.

Wanneer men die weer uit metaal bestaande laag dik genoeg maakt, is de emissie ook nagenoeg homogeen en volgt zij de wet van Richardson. De ervaring leerde echter, dat integendeel een zeer dun laagje, bij voorkeur slechts ter dikte van één atoom, veel effectiever was. Maar aangezien een dun laagje snel verdampst, paste men een procedé toe, waarbij het zich voortdurend vernieuwde. Men ging uit van een wolframdraad, waarin zich verdeeld thorium-oxyd bevond. Bij de vrij hooge former-temperatuur dezer kathode werd het thorium-oxyd ten deele gereducerd, zoodat zich buiten op den draad vrij thorium vorm-

de¹⁾; door een tweede behandeling bij wat lagere temperatuur liet het thorium zich op de gunstigste wijze over den draad verspreiden. In bedrijf moest de temperatuur steeds iets lager worden gehouden om een niet te snelle verdamping te verkrijgen, terwijl toch uit den voorraad oxyd in den wolframdraad steeds nog nieuw thorium gevormd bleef worden om de verdampende hoeveelheid aan te vullen.

Hiermede ontstond een kathode, die zoolwel naar boven als naar beneden in bedrijfstemperatuur is begrensd. Pogingen om bijv. caesium, dat een lagere uittredingsarbeid heeft dan thorium, in de plaats daarvan toe te passen, stielen af op de nog engere temperatuurgrenzen, die daarbij moeten worden in acht genomen.

Tot dit kathodetype II wordt soms ook gerekend de „bariumdampkathode”. Hierbij wordt op de metalen onderlaag der kathode een bariumlaag gevormd, niet van binnen uit, maar door neerslag uit een meestal aan de anode vastgehecht doosje, dat barium bevat. Bij het pompen wordt de anode verhit, waardoor barium uit het doosje verdampst en op den wolframdraad neerslaat. Hiertoe werd de wolframdraad echter tevoren licht geoxydeerd, zoodat men vermoedelijk een meer ingewikkelde formatie krijgt dan zuiver metaal op metaal. Trouwens, bij de vervaardiging van de thoriumkathode wordt ook nog koolstof in het wolfram gebracht.

Bij de bariumdampkathode heeft evenals bij de thoriumkathode gedurende het bedrijf nog wederaanvulling van de emitterende laag plaats. De levensduur is daardoor beperkt tot den duur, waarvoor de voorraad strekt. Die is echter als regel zoo groot, dat de natuurlijke lampendood door gloeidraadbreuk eerder optreedt. Tijdelijke oververhitting schaadt de den levensduur heel sterk.

* * *

Kathodetype III, n.l. dat der oxyd-kathode, die nu algemeen is, heeft verreweg de meest gecompliceerde structuur, maar in levensduur en uitzetting der bedrijfsgrenzen is dit van de typen met groote emissie het gunstigste.

Daarbij moet vooropgesteld worden, dat de *emissiebegrenzing door een ruimte-*

¹⁾ Reduceeren noemt men in de scheikunde het onttrekken van zuurstof aan een oxyde, hetgeen een verbinding van een metaal met zuurstof is, zoodat door reduceeren het zuivere metaal overblijft. Reduceeren kan geschieden door verhitting of door verhitting na menging met een andere, gemakkelijker oxydeerbare (zuurstof opnemende) stof.

De hoop wordt uitgesproken, dat de aangenomen eenheid en de geschetste richtlijnen zoo algemeen mogelijk in de communicatietechniek ingang zullen vinden.

C.

lading absolute voorwaarde is voor het juiste gebruik van lampen met dit kathode-type. Dit zal nader blijken.

Voor de vervaardiging eener oxydkathode worden bariumcarbonaat en strontiumcarbonaat in de verhouding hunner moleculairgewichten met elkaar gemengd, soms onder toevoeging van wat calciumcarbonaat, dan met water of met amylicetaat en een klefmiddel als collodium tot een brei vermengd, die door spuiten of strijken op een buisje van zeer zuiver nikkel wordt gebracht.

Als de kathode in den ballon is ingesmolten en deze voorloopig is leeggepompt, wordt de kathode tijdens het pompen oververhit, waardoor de carbonaten van de genoemde metalen, die in de pasta voorkwamen, in hun oxyden worden omgezet, terwijl koolzuur vrij komt. Tevens vormt zich, hetzij door reduceering der oxyden door het bindmiddel, of door deeltjes, afkomstig van het bariumhoudende getter, op het buitenoppervlak ook vrij barium en daarmee gaat gepaard dat plekjes ontstaan, waar de uittredingsarbeid heel klein wordt. Gedurende het formeeren neemt het aantal en de omvang dezer plekjes toe.

Op het formeeringsproces volgt het z.g. „inbranden” of „activeren”. De van de pomp verwijderde lamp wordt daartoe in het brandraam geplaatst, in een schakeling, waarbij de kathode reeds stroom levert. Aantal en omvang der emitterende plekken op de kathode nemen nu niet meer toe, maar het vermogen om grotere stroomen te leveren, vermeerderd aanmerkelijk.

Het metallische barium op het oppervlak is hierbij noodig; de bariumatomen vormen de directe bron, waaruit de electronen naar buiten treden. Uit het feit, dat in de pasta een zeer bepaalde verhouding van bariumcarbonaat en strontiumcarbonaat het beste resultaat geeft, volgt echter, dat ook de oxydlaag, die de onderlaag voor de bariumatomen vormt, een rol speelt en door een bepaalde samenstelling die rol het best vervult. Men vermoedt, dat de centra van emissie reeds ontstaan tijdens de omzetting van carbonaat in oxyde, maar zij vertoonen zich pas, nadat op die plaatsen metallisch barium is terechtgekomen.

De laag tusschen de metallische kathode en de centra is een halfgeleider, ongeveer 50 micron dik en zeer ruw, met dalen en kloven van 10 à 20 micron; voor warmte en electriciteit is die laag slechtgeleidend.

Men zou nu kunnen denken, dat het meer en minder goed emitteren door verschillende punten samenhang met de

onregelmatige dikte. Inderdaad blijkt de temperatuur aan de oppervlakte daarmee samenhangende verschillen te vertoonen. Maar de emissie-centra vallen *niet* samen met de plaatsen van hoogste temperatuur. De ongelijkmatigheid in temperatuur speelt dus geen wezenlijke rol.

Ook zou men kunnen meenen, dat de hoogste spitsen der onregelmatige oppervlakte, waar de veldsterkte het grootst is, met de „centra” zouden samenvallen. Maar ook dat is gebleken, door vergelijking van lichtfoto's met electronenfoto's, niet het geval te zijn.

Wel is de ruwheid van het oppervlak en de onregelmatige veldsterkte voor verschillende punten de oorzaak, dat oxydkathoden geen duidelijk begrensden *verzadigungsstroom* vertoonen. Ook bij een wolframkathode vervaagt het verzadigingspunt als men die kathode ruw maakt.

Aangezien de onregelmatige temperatuur en de onregelmatige veldsterkte intusschen *niet* beslissend blijken voor de grootere emissie door de centra, moet men wel aannemen, dat de centra zijn te beschouwen als plaatsen, waar de *uitreed-energie* van het materiaal bijzonder klein is geworden.

Ofschoon nu voor elk der centra de afhankelijkheid der emissie van de temperatuur zal bestaan, zooals de vergelijking van Richardson aangeeft, zal de emissie eener met centra bezette kathode *als geheel* anders verlopen. Als men de kathode verlaagt in temperatuur, zullen de centra, die het best emitteren, een des te overwegender aandeel krijgen aan het leveren van den emissiestroom; zij blijven de emissie het langst volhouden; maar bij te lage temperatuur worden dan ook juist de beste centra het meest overbelast.

* * *

Bij zulk een kathode van niet-homogene samenstelling, waar metallisch barium op het oppervlak een belangrijke rol speelt voor de emissie en een halfgeleidermassa de verbinding vormt met de kathodeleiding, doen zich twee problemen voor: vraag I hoe het verdampende barium zich weer aanvult en II hoe de voortdurende wederaanvulling van den electronen-voorraad in het barium geschiedt.

De ervaring leert, dat de stroomdoorgang door de oxydlaag een electrolytische ontleding van het bariumoxyd bewerkstelligt en in overeenstemming met de stroomrichting richten zich daarbij positieve barium-atomen naar binnen en

negatieve zuurstofionen naar buiten. Gedurende het activeeringsproces kan dit optreden van zuurstof met een spectroscop worden aangetoond. De bariumionen zetten zich af tegen het nikkelbuisje van de kathode en worden daar evenals bij galvaniseeringsprocessen geneutraliseerd. De *neutrale* bariumatomen, die aldus in voorraad (op lager) worden gehouden in het binnenste van de oxydlaag (zie fig. 1) diffundeeren echter

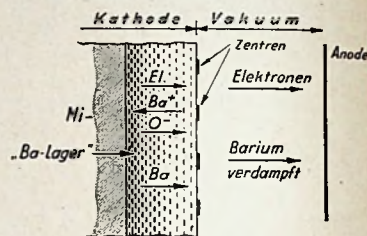


Fig. 1

weer naar buiten; sterke concentratie verhoogt den druk, die ze naar buiten drijft. Zoo wordt uit den „voorraad” het aan de oppervlakte verdampende barium in de centra weer aangevuld. Het activeeringsproces bestaat hierin, dat de concentratie van barium aan de binnenzijde groot genoeg wordt gemaakt om het diffusieproces normaal te doen verlopen. De diffusie hangt sterk van de temperatuur af en zou bij te lage temperatuur staken. Ook zou zij kunnen ophouden door uitputting van het lager.

Hoe de electronen, die via de kathodeleiding naar de emitterende centra nageleverd moeten worden, door de oxydlaag worden geleid, is een onzeker punt. Men weet echter in het algemeen, dat de stroomgeleiding der meeste halfgeleiders door verhitting verbeterd. De noodzakelijkheid eener bepaalde bedrijfstemperatuur is daarmee in overeenstemming.

Bij een kathode, waarbij de emissie slechts geschiedt door bepaalde centra op haar oppervlak, zullen de nageleverde electronen door de halfgeleiderlaag heen hoofdzakelijk wegens moeten volgen naar die centra. Dit zou tot oververhitting van bepaalde, electronengeleiderende kanalen in de laag kunnen voeren. Dat moet de ruimtelading in de lamp, zooals nog nader zal worden besproken, voorkomen.

Vatten wij samen hetgeen als vaststaande omtrent oxydkathoden bekend is of mag worden aangenomen, dan vinden wij:

1. Er moeten „centra” op het buitenoppervlak zijn. Deze ontstaan bij het eerste formeeren. De tweede bewerking

der activering komt neer op een prepareren van het inwendige der laag. Die inwendige praeparatie gaat gedurende het leven der lamp voort, zoodat de verdamping van het oppervlak wordt aangevuld, dus

2. barium wordt gevormd; dit geschiedt door reductie en(of) electrolytische ontleding ten gevolge van de stroomlevering.

3. Het barium wordt door diffusie teruggevoerd naar het buitenoppervlak. Daartoe is een behoorlijk groote „voorraad” in het inwendige noodig en moet de mogelijkheid van diffusie bestaan. Diffusie neemt toe bij hogere temperatuur.

4. Electronen moeten in voldoende mate nageleverd worden. Het geleidingsvermogen neemt toe bij hogere temperatuur.

Zeer duidelijk is dus, dat een te lage temperatuur op den duur het inwendige proces der bariumvorming en diffusie van het barium naar de oppervlakte tot stilstand zal doen komen. Maar een te hoge temperatuur kan het barium aan de buitenzijde ook sneller doen verdampen dan het door het regeneratieproces wordt aangevuld. Te hoge temperatuur geeft gewoonlijk al eerder moeilijkheden, bijv. doordat het rooster zoo warm wordt, dat het gaat emitteren.

Langdurige onderverhitting is schadelijker dan iets te hoge temperatuur. *Wie zijn lampen wil sparen, moet niet met te lage gloei spanning werken.* De gevolgen van tijdelijke onderverhitting in niet al te erge mate kunnen later in normaal bedrijf of met iets te hoge gloei energie hersteld worden. Overigens bemerkt men de gevolgen van de geringe gloei-energie vaak pas na honderden gebruiksuren; dat is een eigenaardigheid van het ruimteladingsbedrijf, waarbij men slechts een klein percentage van het emissievermogen direct als anodestroom voor den dag laat treden.

De aangerichte schade aan het inwendige mechanisme der kathode kan herstelbaar wezen, zooals boven werd opgemerkt en dan spreekt men van een schade, die men als *vermoedingsverschijnsel* mag opvatten en die zich in ruimteladingsbedrijf voorloopig heelemaal niet merkbaar maakt. Er kan echter ook iets optreden, dat men *vergiftiging* van de kathode noemt, bijv. door zuurstof, die het barium uit de centra oxydeert en de emissie schaadt, al is het inwendige mechanisme van de oxydlaag nog volkomen in orde.

Verhitting der kathode zonder dat er plaatstroom loopt, kan schadelijk zijn. De verdamping gaat dan voort, terwijl

de inwendige electrolyse, die den bariumvoorraad aanvult en door den plaatstroom plaats heeft, ophoudt.

Vergiftiging kan behalve door zuurstof ontstaan door verontreiniging in het metaal van het nikkelbuisje; metaalverontreiniging, waarmee barium uit den „voorraad” zich legeert, legt dit deel van het barium vast.

* * *

Wat wordt nu bedoeld, met het *ruimteladingsbedrijf*, dat voor het gebruik van lampen met oxydkathode een levensbelang is?

Wanneer de gloeidraad eener lamp, waaraan normale plaat- en roosterspanningen zijn aangelegd, wordt aangesloten, en de kathode warm begint te worden, vangen eerst de beste centra aan, te emitteren. Aanvankelijk is de anodestroom klein en nemen alle geëmitteerde electronen deel daaraan. Bij het heeter worden der kathode nemen ook minder goede centra deel aan de emissie, maar door de negatieve roosterspanning vormen zich ruimteladingswolken om de kathode heen. Er worden meer electronen geëmitteerd dan door den anodestroom worden weggevoerd. Ter plaatse, waar de beste centra zich bevinden, zullen de electronen dichtere wolken vormen dan bij de minder goede centra en door de terugstootende werking, die de ruimteladingswolken op de uitredende electronen uitoefenen, worden de goede centra het meest geremd en wordt de emissie gelijkmatiger over het geheele kathodeoppervlak.

Deze gunstige en voor den levensduur der centra noodzakelijke toestand kan slechts bereikt worden, wanneer de anodestroom (en eventuele schermroostersstromen) aanzienlijk kleiner blijven dan de emissie, die de kathode in het uiterste geval kan leveren en die men den verzadigingsstroom noemt.

Met ruimteladingsbedrijf wordt dus een toestand bedoeld, waarbij de totale kathodestroom veel kleiner wordt gehouden dan de verzadigingsstroom. In vele gevallen is de verhouding 1:100 en zeker niet meer dan 1:10.

De electronenwolk wordt de eigenlijke bron, waaruit de anodestroom gelijkmatig kan worden gevoed, terwijl aan de electronengeleiding door de oxydmassa heen niet meer slechts enkele, naar de beste centra loopende kanalen deelnemen, maar practisch het geleidingsvermogen der geheele massa gelijkmatig voor de nalevering der electronen wordt gebruikt.

Het is dus de ruimtelading, die bij een oxydkathode zorgt voor gelijkmatige

emissie en voor een electronengeleiding zonder verwoestende gevolgen voor de oxydmassa. Maar alleen bij voldoende temperatuur is de ruimtelading voldoende verzekerd. Te lage temperatuur doet vermoedingsverschijnselen in het inwendige mechanisme ontstaan en leidt ten slotte, als de ruimteladingswolk te ijz wordt, tot verwoesting der kathode. De reserve in de kathoden is zoo groot, dat zij door werken op normale temperatuur het zuinigst worden gebruikt.

Na het eerste formeeren der kathode wordt het daarop volgende activeringsproces aangepast aan de stroomsterkte van het lamptype, waarvoor de kathode is bestemd. Een AF7-kathode is bijv. geactiveerd voor een stroom van 10 mA. Deze kathode zou in verband met haar grootte ook wel 100 mA goed kunnen leveren. Ging men een AF7 echter plotseling zoo hoog belasten, dan zou eenige tijd noodig zijn om het inwendige mechanisme door na-activering aan die grootere stroomlevering aan te passen.

In fig. 2 wordt door eenige krommen

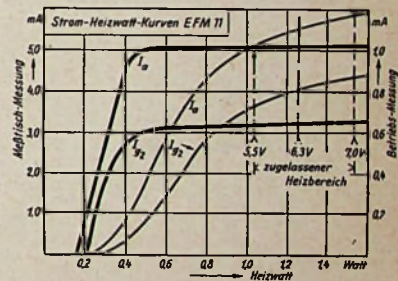


Fig. 2

de invloed van de ruimtelading op de gelijkmatigheid der stroomlevering geïllustreerd voor een moderne lamp met geringe gloei-energie en kleinen roosterkathode-afstand als de EFM11 (metalen uitvoering van de EFM1). De dunne krommen toonen hoe plaat- en schermstroom bij toenemende gloeidraadenergie toenemen, wanneer men een zuivere emissiemeting tracht uit te voeren. Een duidelijke verzadigingswaarde vindt men dan niet. Maar in bedrijfstoestand (met „glijdende” schermspanning voor deze lamp) vindt men de dik geteekende krommen, die aantoonen, dat door het optreden der ruimteladingswolk over een zeer uitgebreid bereik van veranderde gloei-energie de stroomen nagenoeg constant blijven. Variaties der gloei spanning van 5.5 tot 7.0 volt hebben nagenoeg geen invloed op den werkingstoestand.

Een moeilijkheid kan vooral optreden bij gelijkrichters, waar de kathode zwaarder wordt belast dan in andere lampen

en daarom hooger wordt „getemperd”. Heeft men een voedingsapparaat voor 100 mA gelijkstroom, dan moet de gelijkrichter momenteel het 3 à 4-voud hiervan leveren. Schakelt men het toestel uit om het direct daarna weer in te schakelen, dan tracht de nog warme kathode van den gelijkrichter den ladingstroom voor de intusschen ontladen afvlakcondensatoren te leveren, een stroom, die bij waarden van 32 μ F gedurende eenige perioden van den wisselstroom verscheidene ampères kan bedragen. Daarbij wordt de ruimteladingswolk tijdelijk geheel weggevaagd en de beste centra van de kathode worden onder sproeiverschijnselen verwoest. Zelfs deze overbelasting verdraagt de kathode, omdat zij slechts kort duurt. Herhaalt men het in- en uitschakelen, dan blijft het sproeien uit, omdat nu een grooter aantal, wat minder goede centra de stroomlevering overneemt. Het is echter geen

overdaad om weerstanden vóór de gelijkrichteranoden aan te brengen, die zulke plotselinge, zéér groote stroomen beperken.

Bij het gewone inschakelen levert de meestal wat sterker verhitte gelijkrichter al spanning vóórdat de ontvanglampen geheel op temperatuur zijn. Deze doorlopen dan tijdelijk een gebied van onderverhitting, hetgeen schadelijk wordt bij al te dikwijls in- en uitschakelen. Bij toestellen, die voor bepaalde diensten bedrijfsklaar moeten staan, kan men daarom het best de gloeispanning aangesloten laten en alleen de hoogspanning afschakelen.

Ook bij z.g. spaarschakelingen is het verkeerd, zoowel de gloeispanning als de plaatspanning te drukken. De gloeispanning moet binnen het voor het inwendige kathode-mechanisme veilige bereik worden gehouden.

J. C.

DE IMPEDANTIE-METER

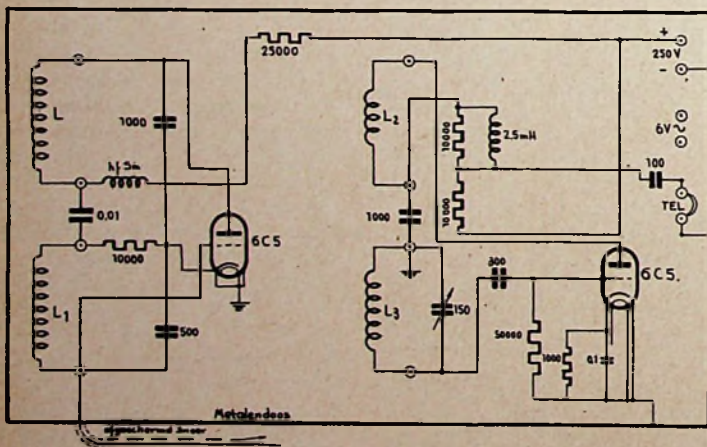


De impedantiemeter is voor den zelfbouwenden amateur en ook voor een serviceman een zeer belangrijk instrument. Het is de aanvulling van den meetgenerator en is voor het maken van preciese spoelen en het afregelen van kringen onmisbaar.

Met een impedantiemeter meet men

is eenvoudiger en goedkoper.

Men kan er de onderlinge gelijkheid van vaste condensatoren mee toetsen en dan tot de ervaring komen, dat nogal het een en ander aan te merken valt op zulk seriefabriekaat. Men kan er ook het gelijkmatig oplopen van secties van variabele condensatoren mee toetsen en



eigenlijk geen impedanties, maar men vergelijkt impedanties met elkaar en maakt met behulp daarvan de impedanties volstrekt aan elkaar gelijk met een nauwkeurigheid tot in decimalen van procenten, iets dat de kathodestraal-oscillator ook doet. Alleen dit instrument

afwijkingen door in- en uitbuigen van platen wegnemen.

Men kan er de onderlinge gelijkheid van spoelen mee meten en tot hetzelfde desillusionerende resultaat met handelsproducten komen. Men kan er zelf twee volmaakt gelijke spoelen mee maken, wat

een eerste vereischte is voor gelijkmatig oplopen in single signal supers met HF trappen, die dan nog regeneratief zijn, waardoor zeer hooge eischen aan deze zelfinducties gesteld worden. Fabrieks UKG plug-in spoelen loopen helaas zoover uiteen, dat die volslagen ongeschikt zijn voor dit werk. De windingen zijn door de gekepte lichamen niet meer te verschuiven, zoodat men ze gelijk moet maken door in- en uitdraaien van een koperen cilindertje van bepaalden diameter.

Men kan er volledige LC kringen mee gelijk afregelen, hetzij dat dit afstemkringen zijn of MF transformatoren, ongemonteerd en gemonteerd, waarna men ze met den meetgenerator op de vereischte frequentie brengt. Zulk een „gelijnde” MF blijkt dan met een impedantie-meter nog nagesteld te moeten worden. Dit instrument in al zijn eenvoud is daarom ook zeer nauwkeurig.

Men kan er de onderlinge gelijkheid van vaste weerstandjes mee toetsen, voorzover men die dan „onderling gelijke handelsproducten” gelijk noemen kan en mag.

Zulk een impedantiemeter is zeer gauw en eenvoudig te maken. Hij berust op het verschuiven, luisterend in een generator met hoofdtelefoon, van een harmonische van een constanten generator naar boven of naar beneden, wanneer men van impedantie wisselt. Men klemt een bepaalde impedantie tusschen de klemmen, zoekt een harmonische op, luistert in de telefoon, stelt in op het nulpunt, en verwisselt de impedantie voor een andere, die zoogenaamd gelijk of bijna gelijk is. Honderd tegen één, dat men de harmonische hooger of lager weer moet opzoeken. De kunst is nu om den tweeden stand op de plaats van den eersten terug te brengen.

Bij LC-kringen doet men dat met trimmers, bij controleeren van wikkelingen van spoelen (elke wikkeling apart) door inschuiven of uitschuiven van windingen en ten slotte van spoelen zelf met behulp van trimmers net als voor LC kringen. Bijv. de HF plaatkoppelwikkeling op een 1ste detectorspoel brengt een parallel-cap. over die spoel. Wanneer de secundaire van antennespoel en 1e det. spoel volkomen gelijk waren, zijn die twee thans dat niet meer. Om die gelijk te maken, windt men een dergelijke HF koppelwikkeling óók over de antennespoel en shunt dan die wikkeling met een trimmer, die nagesteld wordt tot de impedantie der twee spoelen gelijk is. Nu legt men de antennewikkeling er naast. Deze overigens „looze” en nergens op

aangesloten hulpwikkeling vindt men alleen aangebracht bij zeer dure spoel-eenheden. De spoelen van een HRO nam ik eenige malen onder de loupe van den impedantiemeter. Deze spoelen waren optima forma gelijk. Een spoelstel voor één band kost ook f 20.—.

Dergelijke nauwkeurige spoelen zijn met de hand ook door amateurs te maken voor zoover dit geen honigraatspoeltjes zijn waarvoor men een wikkelmachinetje noodig heeft. Het is aardig om nauwkeurig werk te maken, dat duurzaam is en altijd goed blijft voldoen.

Het schema. Aan den binnenkant van een deksel, passend over een blikken doos, worden vlak naast elkaar en bij elkaar gemonteerd, spoelen, condensatoren.

Bovenop komen de lampen, een Bowyer-Lowe fijnregelknop 1 : 6 en aansluitingen voor telefoon en voeding. De spoelen staan op stand-off isolatoren, 25 cm van metaal verwijderd. Zoals in schema geteekend wordt gemonteerd.

L is gelijk aan L_1 ; zij zijn beiden gewonden op één pertinax koker, diameter 5 cm. Zij tellen ieder 32 windingen draad dubbelzijde 0.9 mm, vlak naast elkaar, met trilituul vastgekit. Spatie tusschen L_1 en L is 6 mm.

L_2 en L_3 zijn eveneens op één koker aangebracht; zij tellen respectievelijk 4 en 9 windingen van hetzelfde draad, naast elkaar, met spatie van 5 mm tusschen de twee wikkelingen. Bij L_1 en L worden alle daarbij behorende weerstanden en condensatoren boven op de spoel kort gemonteerd. Idem zoo met L_2 en L_3 behalve het filter in den plaatkring. Deze lampen zijn Amerikaansche metalen lampen. Aequivalent zijn hieraan de gewone E428. Dit zijn glazen lampen. Aanbevolen wordt die niet bovenop maar hangende aan den binnenkant te monteeren. Metalen doos is noodig. Deze komt aan aarde. De spoelen zijn allemaal in dezelfde richting gewikkeld en moeten aangesloten worden als in schema. De eerste oscillator oscilleert op ongeveer $360\text{ m} = 800\text{ kHz}$. De tweede (genererende ontvanger) van 30—60 m (10000—5000 kHz).

De HF Sm. is een in metaal gepakte Bulgijn van 198000 μH . De andere van 2.5 milli-Henry is een Hammarlund.

Ir. C. J. GOUWENTAK.

VONKJE.

Denemarken stelt voortaan buitenlandse bezoekers, die in auto's of aan boord van jachten radiotoestellen meebrengen, gedurende hun verblijf vrij van de omroepbelasting.

Tegen Stoorgeruisch uit het Lichtnet

Nieuwe Schakeling van de R. C. A.

•••

Door de Radio Corporation of America is volgens een artikel van Landon en Reid in de *Proceedings* (Maart 1939) een nieuw systeem van antennekoppeling voor ontvangtoestellen ontwikkeld, met het oogmerk om een vermindering te bewerkstelligen van het achtergrondgeruisch, dat door stadsstoringen ontstaat.

Om het systeem geheel tot zijn recht te doen komen, behoort er de toepassing van een speciale antenne bij, maar het streven is geweest om het zoodanig uit te voeren, dat het in elk geval ook met een gewone antenne is te gebruiken, terwijl tevens een koppelingseenheid is ontworpen, die het mogelijk maakt, het stelsel nog bij reeds bestaande ontvangers in toepassing te brengen.

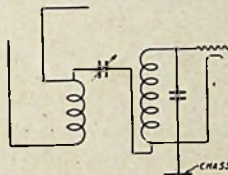


Fig. 1

De grondgedachte is neergelegd in fig. 1. Men ziet daar hoe een met antenne en tegencapaciteit verbonden koppelspoel (die niet geaard is) *inductief* is gekoppeld met den eersten afgestemden kring van een toestel, terwijl bovendien het *antenne-einde* van de koppelspoel via een kleinen draaicapacitor met chassis is verbonden. Die kleine draaicapacitor verricht de functie van een instelbare brugcapaciteit, waarmee men een rustigen achtergrond instelt.

Om dit in te zien, moeten wij de beschouwing weergeven omtrent de wijze, waarop het achtergrondgeruisch, waarover het hier gaat, volgens de onderzoekers van de RCA in het toestel binnenkomt. De storingsgeruischen, afkomstig van elektrische apparaten (manmade static) vormen een overwegend deel van het totale achtergrondgeruisch en deze komen hoofdzakelijk binnen via het snoer, dat het toestel met het lichtnet verbindt. De stoorstromen doorloopen een gesloten circuit, waarbij de aardleiding van het toestel en de aarde, waarmee het net verbonden is te achten, het circuit sluiten. (Zie ook R.E. 1938 no. 21). De aardleiding bezit gewoonlijk een aanzienlijke impedantie, zoodat de stoor-

stromen een aanmerkelijke stoorspanning tusschen toestelchassis en werkelijke aarde doen ontstaan. Aangezien de aardleiding deel uitmaakt van den ingangskring van het toestel, komen die stoorspanningen in het toestel terecht, zelfs wanneer de antenne is afgeschermd tegen storingen, die de antenne door straling zouden bereiken.

Denkt men zich nu in fig. 1 een antenne voor ontvangst van betrekkelijk lange golven en een aan de onderzijde der koppelspoel verbonden tegencapaciteit, die tot ongeveer de halve hoogte van de antenne reikt en op een afstand van ongeveer 15 cm evenwijdig aan de antenne is gespannen, dan kan men zich die beide geleiders voor betrekkelijk lange golven als bijna zuivere capaciteiten voorstellen tegenover aarde. De antennecapaciteit C_{ant} en de capaciteit van het tegenwicht, C_T , kan men dus voorstellen als condensatoren, die de beide einden der koppelspoel met werkelijke aarde verbinden, zoodals in fig. 2 is geteekend. De onderzijde der koppelspoel bezit verder een kleine capaciteit K tegenover chassis, terwijl wij eindelijk het opzettelijk aangebrachte balanceringscondensatorje B hebben, dat blijkens fig. 2 de brugschakeling voltooit.

Zorgt men, dat B zich verhoudt tot K, zoodals C_{ant} tot C_T , dan zal een stoorspanning, die tusschen chassis en werkelijke aarde A optreedt, geen uitwerking hebben op de koppelspoel en dus ook niets ervan overgedragen worden aan den ingangskring van het toestel.

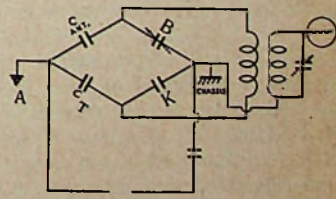


Fig. 2

Het is echter duidelijk, dat voor het bereiken van dit resultaat ook geen andere capaciteiten in het schema een rol mogen spelen. Gevaarlijk voor het succes zou bijv. een eenigszins aanmerkelijke capaciteit wezen tusschen de bovenzijde der koppelspoel en het roostereinde van den kring. Het gevolg daar-

van zou men voor één bepaalde frequentie wel kunnen compenseeren door den regelcondensator B wat anders in te stellen, maar dit zou voor elke andere afstemming een nieuwe instelling meebrengen.

Een belangrijke eigenschap van de schakeling is juist, dat voor een geheel golfbereik, waarvoor antenne en tegenwicht werkelijk als capaciteiten beschouwd mogen worden, de instelling van B constant mag blijven. Daarvoor mag echter geen capacatieve koppeling tusschen de bovineinden der spoelen aanwezig zijn.

Indien de koppelspoel ook eens geheel geen capaciteit bezat tegenover chassis, dus $K = 0$ zou wezen, zou eveneens $B = 0$ moeten zijn; voor de practijk is dit in zooverre van beteekenis, dat hieruit kan worden afgeleid, dat bij *kleine* waarde van de capaciteit K der koppelspoel tegenover chassis, de juiste instelling van B minder critisch wordt. Dat is ook een zeer gewenschte eigenschap eener schakeling, die liefst bij een bepaalde antenne slechts ééns voor goed ingesteld moet kunnen worden. Geringe capaciteit der koppelspoel tegenover chassis is dus stellig van belang.

* * *

Een minder prettig element vormt de voorwaarde, die wij moesten vermelden: dat antenne en tegencapaciteit voor de te ontvangen golven werkelijk als zuivere capaciteiten beschouwd moeten kunnen worden. Voor de lange golven en de middengolven zal dat gewoonlijk nog wel het geval kunnen zijn, maar als men frequenties gaat ontvangen, die in de buurt komen van de eigenfrequentie der antenne of hooger zijn, speelt de zelf-inductie der antenne een lang niet meer te verwaarloozen rol en is het niet meer mogelijk, de brug in evenwicht te brengen.

Voor een toestel, dat zowel de omroepgolven (middengolven) als korte golven moet ontvangen op dezelfde antenne, is daarom een gewijzigde schakeling ontworpen, waarbij een speciaal antenne-systeem dienst moet doen. Dit is voorgesteld in fig. 3.

De antenne is hier een k.g. dipool met dubbeldraadsinvoerleiding, die een voedingslijn van zoo lagen golfweerstand vormt, dat die ongeveer aan de dipool is aangepast.

Het bovengedeelte van de schakeling van fig. 3 geeft de inrichting van den toestelingang voor kortegolf aan, met een koppelspoel L_1 , welke midden via den brugcondensator aan aarde ligt. De

brug als zoodanig speelt voor de korte golven geen rol. Voor de middengolven daarentegen werkt de dipool niet meer

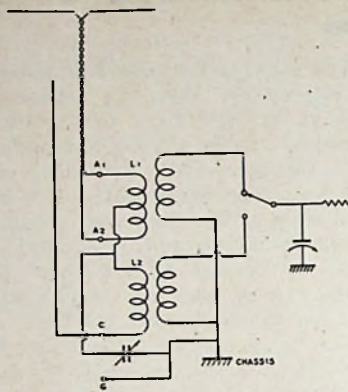


Fig. 3

als dipool, doch als T-antenne, waarvoor de invoerlijn als één draad werkt, terwijl L_1 zoo klein is, dat die voor de middengolven geen rol speelt. Als koppelspoel werkt nu L_2 met het daaraan verbonden tegenwicht, geheel op de wijze als gedacht in fig. 1. Voor deze langere golven werkt het systeem van geruischonderdrukking dus wél.

De bedoeling is, dat men toestellen gaat bouwen, waarin deingangsschakeling van fig. 3 is aangebracht en dat bij het plaatsen van het toestel bij den koper tevens de speciale antenne wordt opgericht en het toestel daarop afgeregeld. Bij het installeren der antenne wordt de tweedraadsvoedingslijn op zoodanige lengte gebracht als de situatie toelaat.

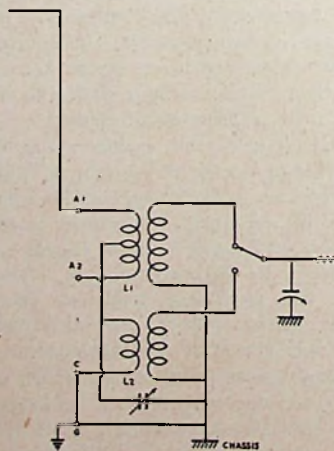


Fig. 4

Ook de tegencapaciteit wordt op passende lengte afgesneden. Zoo mogelijk laten deze een drietal meters hooger rei-

ken dan het midden van de voedingslijn. Men heeft het daarmede in de hand om te zorgen, dat bij de afregeling van het condensator B op het toestel de capaciteit daarvan altijd ten naastenbij op dezelfde capaciteit uitkomt.

Het zal intusschen kunnen voorkomen, dat de nieuwe omroepoestellen met deze ingangsschakeling ergens geplaatst moeten worden, waar men helaas géén gelegenheid heeft om de bijbehorende, speciale dipoolantenne met tegenwicht van fig. 3 aan te brengen. Het is evenwel altijd mogelijk om bij zulk een toestel toch een gewone antenne te gebruiken volgens fig. 4. Voor de korte golven dient dan de eene helft van L_1 als koppelspoel, terwijl voor de lange-golfontvangst alleen de aansluiting c, die voor de tegencapaciteit bedoeld was, aan chassis (aardleiding) moet worden doorverbonden. De voordeelen der schakeling offert men hiermede op, maar het toestel ontvangt in elk geval niet minder goed

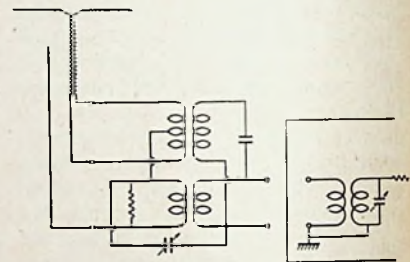


Fig. 5

dan elk ander, dat die schakeling niet bezit.

De reden, waarom géén omschakelbare inrichting is gemaakt, maar een opzet, die zonder schakelaar voor twee verschillende golfbereiken kan dienen, is daarin gelegen, dat het voeren der verbindingen van de koppelspoel L_2 naar den golfbereikschakelaar van het toestel direct een zeer aanmerkelijke vergrooiting der capaciteit van deze spoel tegenover chassis zou meebrengen, hetgeen, zooals bij fig. 2 werd besproken, ongewenscht zou zijn, omdat daardoor een te critische instelling van den balanceeringscondensator B zou kunnen ontstaan.

Ten einde bij bestaande toestellen, welke ingangskoppelspoel gewoonlijk eenzijdig met chassis is verbonden, het systeem met de speciale antenne volledig te kunnen toepassen, is een aan zulk een toestel voor te schakelen koppeling-inrichting ontworpen, die in fig. 5 is weergegeven. De werking is in hoofdzaak gelijk aan die van fig. 3, maar de dimensionering der onderdeelen is eenigszins

anders, dan bij de uitvoering als die in het toestel zelf is ingebouwd. Dit hangt samen met het karakter als hoogfrequenttransformator, dat volgens fig. 5 aan de koppelinrichting moest worden verleend.

In fig. 3 wordt de koppelpoel voor de langere golven zoo geconstrueerd, dat de primaire kring op iets langere golf is afgestemd dan de langste van het golfbereik (systeem groote koppelpoel, zie R.E. 1938 no. 16). In fig. 5, waar een volledige transformator vóór het toestel wordt geschakeld, is zoowel voor de primaire als voor de secundaire voor de langere golven het resonantiepunt *binnen* den te ontvangen golfband gelegd, maar de koppeling wordt zoo sterk gemaakt, dat de afstemkromme van den transformator twee pieken vertoont (bandfilterkromme), waarbij men ernaar streeft, dat deze bij begin en einde van den band komen. Eenige vervlakking der kromme wordt bewerkstelligd door een weerstand parallel aan de primaire. Ge-rekend wordt op een impedantie van 2000 ohm voor den toestel-ingang.

Het koppelingsgedeelte voor kortegolf in fig. 5 wordt zoo uitgevoerd, dat de transformator primair aanpast aan een voedingslijn van 100 ohm en secundair aan een belasting van 200 ohm.

* * *

Een volledige oplossing voor het toepassen der schakeling op een toestel met drie golfbereiken is er niet.

lange golf, zal de eigenresonantie dezer antenne vallen in het frequentiegebied der middengolven, waardoor zij alleen voor de langere middengolven nog als een vrijwel zuivere capaciteit is te beschouwen. Het met den balanceeringscondensator in te stellen brucevenwicht is dus niet meer voor het geheele gebied der middengolven correct. Men verkrijgt wel nog een verbetering in het storingsgeruisch ten opzichte van een toestel, waarbij de primaire koppelpoel op het chassis is geaard, maar geen meer volledige uitbalanceering.

Toch schijnt voor toestellen met drie bereiken de uitvoering van fig. 6 door de RCA toegepast te zullen worden.

Er wordt trouwens nog op gewezen, dat in speciale gevallen, waar de rustige ontvangst voor één bepaalde frequentie meer van belang wordt geacht dan een gunstig compromis voor een geheel bereik, een zeer *scherp instelbare* uitbalanceering kan worden verkregen, wanneer men in serie of parallel met den balanceeringscondensator K een regelbaren weerstand opneemt. De instelling wordt dan frequentie-afhankelijk en dus niet bruikbaar voor een geheel bereik.

De eventuele storingsgeruischen van de in sommige gelijkstroomontvangers ingebouwde triller-omvormers worden evenzeer onderdrukt als de stoorspanningen uit het lichtnet.

J. C.

Kristalsturing met het tienvoud der frequentie.

2 Lampsschakeling, die 10 watt levert.

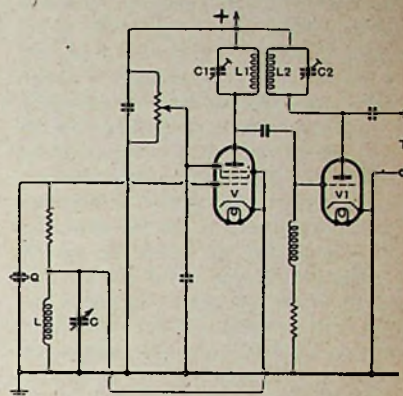
In Engeland heeft Marconi's Wireless Telegraph Co. octrooi verkregen op een schakeling, waarop deze onderneming de rechten heeft verworven van den bekenden Amerikaanschen uitvinder John L. Reinartz.

Het is een nieuwe frequentie-vermenigvuldigingsschakeling, waarmede men bij gebruik van een stuurkristal voor een zender in staat is, hogere harmonischen van de kristalfrequentie als stuurfrequentie te verkrijgen. De bijzonderheid bestaat hierin, dat men met toepassing van twee lampen, een hoogfrequentpenthode en een triode, niet alleen op eenvoudige wijze willekeurige harmonischen kan doen ontstaan, maar volgens de beschrijving op de tiende harmonische nog 10 watt stuur-energie kan opwekken.

Dit kan van zeer bijzonder belang wezen voor het toepassen van kristalsturing voor zenders op zeer korte golven, dus bijv. in de 10- en 5-meter-banden.

Aan de beschrijving ontleenen wij de volgende toelichting op het hier afgedrukte schema.

De eerste lamp V is een penthode-generator, gestabiliseerd door het kwarts-kristal Q, waarbij de „tank“-kring LC is afgestemd op de kristalfrequentie, terwijl



de kring L_1C_1 in de plaatketen eveneens op deze fundamentele frequentie is afgestemd. Deze laatste kring is door een condensator gekoppeld met het rooster der tweede lamp V_1 . De output van die tweede lamp is teruggekoppeld op den kring L_1C_1 in de plaatketen der eerste lamp, door een kring L_2C_2 , welke laatste wordt afgestemd op de harmonische, die men als stuurfrequentie wil gebruiken.

Om verschillende harmonischen te verkrijgen, behoeft men dus alléén dien laatste kring L_2C_2 te veranderen. De harmonische stuurfrequentie wordt afgenomen van de klemmen T.

Ter verklaring van de werking wordt gezegd, dat deze is te vergelijken met hetgeen geschiedt bij twee gekoppelde slingers, waarvan de eene bijv. een 10- \times korteren slingertijd heeft als de andere. De langzame geeft dan een impuls aan den snellen, elken keer, dat de twee in phase met elkaar komen. De kring L_2C_2 komt overeen met den snellen slinger en L_1C_1 met den langzamen, waarbij de energie-overdracht plaats heeft van de anode van lamp V naar het rooster van V_1 .

Gegevens over de meest gewenschte LC-verhoudingen in de kringen en over de juiste waarden van weerstanden, condensator en roostersmoorspoel voor verschillende lamptypen op verschillende frequenties worden in de publicatie hieromtrent in de Wireless World niet gegeven. De amateur, die met de schakeling eens proeven wil doen, zal dus zelf experimenteel moeten nagaan, hoe de gunstigste resultaten worden verkregen. Het lijkt interessant en loonend, zich daar eens toe te zetten.

J. C.

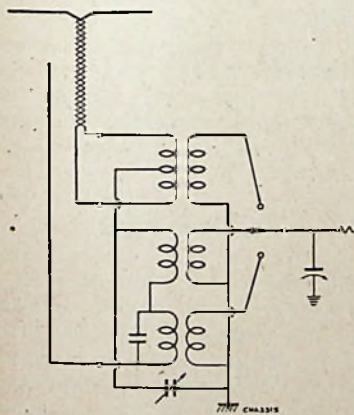


Fig. 6

Het schema van den toestelingang, zooals men dien kan toepassen, geeft fig. 6. Hier is weder het omschakelen der antenne- en tegengewicht-verbindingen vermeden.

Wanneer men nu echter een antenne gebruikt met passende afmetingen voor

Het plan van Montreux.

De oplossing, welke de golfengte-conferentie van Montreux heeft gegeven aan haar schijnbaar volkomen onmogelijke taak om nog weer 103 zenders op te nemen in de toch al overvolle omroepbanden, waardoor het totale aantal nu op 373 is gebracht, blijkt voor een groot deel te berusten op het voorschrift voor een aantal stations, die hun golf met anderen moeten deelen, om *gerichte antennes* te gebruiken.

Zoo wordt aan Toulouse P.T.T. opgelegd om de straling in noordoostelijke richting te verzwakken, Saarbrücken om de straling naar het Z.Z.W. te beperken en Radio Normandie om niet naar het O.ZO. te stralen. In totaal zijn aan 30 zenders beperkingen van dezen aard opgelegd. Voor een aantal andere is bepaald, dat zij iets dergelijks moeten doen, wanneer zij hun energie willen verhoogen.

De vier Noorsche zenders, die de golf van 1154 m zullen deelen, evenals eenige andere, die dicht bij 600 m komen, zullen de verplichting op zich moeten nemen om hun uitzendingen direct te onderbreken, wanneer zij momenteel het scheepsverkeer blijken te storen.

Wij hebben gemeld, dat de vertegenwoordigers van 5 landen hadden geweigerd, de overeenkomst te aanvaarden. Nader blijken zij alsnog onder bepaalde reserve te hebben getekend. Men moet intusschen afwachten of hun regeeringen de overeenkomsten zullen ratificeren. Vele onderteekenaars schijnen trouwens op bepaalde punten, bijv. wat de energiebeperking betreft, ook nog stilzwijgend voorbehoud te maken. Men zal dus moeten afwachten, wat ervan terecht komt.

C.

De gevaarlijke amateurzender.

Door 3500 volt getroffen.

Wederom is een Amerikaansch amateur bijna het slachtoffer geworden van zijn liefhebberij. Ditmaal is hij echter door het onmiddellijk toepassen van kunstmatige ademhaling gered. Het geval is mede daardoor bijzonder leerzaam.

In verband met de voorafgaande ongevallen, waarvan ook door ons melding is gemaakt, werden niet alleen in Q. S. T. beveiligingsmaatregelen ter toepassing in de apparatuur besproken, maar werd in het Februari-nummer ook een uitvoerige, geïllustreerde handleiding geplaatst betreffende kunstmatige ademhaling.

De amateur te Franklin in Pennsylvania, die ditmaal een ongeluk kreeg, was

één van de velen, die de belangrijkste beveiligingsmaatregelen inderdaad reeds had aangebracht en daardoor op een avond, toen aan zijn zender iets veranderd moest worden, na volledige uitschakeling der netspanning, veilig achter het zendpaneel aan het werk meende te kunnen gaan. Toen hij daar stond, viel een rol blank draad, die hij boven op het paneel had klaargelegd, over hem en de afvlakcondensatoren heen, terwijl zijn elleboog tegen het rek steunde; een geweldige vonkontlading had plaats en met een gil viel de getroffen op den grond. Zijn vader was mede aanwezig en haalde den jongen, wiens hartslag niet meer was te hooren, die blauw zag in het gelaat en bloedde uit mond en neus, uit zijn benarde positie, zond anderen uit om een ambulance en een dokter te halen en begon binnen 20 seconden kunstmatige ademhaling toe te passen. Ervaring daarmee had hij niet; hij had alleen de handleiding uit Q. S. T. goed bestudeerd en verrichte zoo goed mogelijk de daar beschreven handgrepen. Na 25 à 30 minuten wanhopig volhouden had hij het succes, dat de jongen een hoorbaren zucht gaf, waarna de normale ademhaling zich spoedig herstelde, nog vóórdat de dokter ter plaatse was. Deze laatste constateerde ernstige verbrandingen, zoodat opname in een ziekenhuis noodig was, maar verklaarde tevens, dat alleen het *onmiddellijk* ingrijpen hier dan dood had voorkomen.

Bij een onderzoek der apparatuur bleek, dat de afvlakcondensatoren wel door een lekweerstand overbrugd waren, zooals de veiligheidsvoorschriften verlangen, maar dat de weerstand blijkbaar al eenigen tijd defect was geweest, zoodat de condensatoren na de uitschakeling van den zender nog geladen stonden op nagenoeg de volle 3500 volt gelijkspanning, waarmee de zender werkte.

C.

50 jaar draaistroom.

Het is op het oogenblik juist 50 jaar geleden, dat in het laboratorium van de A. E. G. te Berlijn door M. von Dolivo Dobrowolsky de eerste draaistroommotor werd vervaardigd.

In het Aprilnummer van A. E. G. Mitteilungen vonden wij eenige interessante bijzonderheden hierover.

In het jaar 1888 begon Dobrowolsky met de constructie van een drie-fazen wisselstroom-generator en een motor met kortsluitanker met een „vermogen” van circa $\frac{1}{8}$ pk.

Reeds in het voorjaar van 1889 waren de modellen gereed en onmiddellijk bij het inschakelen liep de motor aan en bereikte het te voren voorspelde toerental.

Het nuttig effect van dit eerste kleine model bedroeg reeds 80 %.

Dobrowolsky gaf aan zijn systeem den naam „Drehstrom”, hetgeen in onze taal als draaistroom is overgenomen.

Wonderbaarlijk is hetgeen A. E. G. Mitteilungen vermeldt over een bezoek van Edison aan Berlijn in September 1889.

Edison werd uitgenoodigd, ook den nieuwen draaistroommotor te bezichtigen. Hij sloeg de uitnoodiging energiek af, met de opmerking dat hij een wisselstroom een onding vond, dat er geen toekomst in zat en dat hij er niets van wilde hooren of zien!

Als zich ooit een mensch vergist heeft, dan was het wel de groote Thomas Alva op dat oogenblik.

In hetzelfde artikel komen nog eenige interessante gegevens voor over de eerste pogingen die zijn gedaan om elektrische energie over groote afstanden over te brengen.

Ter gelegenheid van een electriciteitstentoonstelling in München in 1882 heeft Marcel Deprez over een 57 km lange telegraafleiding van Miesbach naar München met gelijkstroom onder een spanning van 2000 V een vermogen van 0,25 pk overgebracht. Het nuttig effect van deze geschiedenis was 25 %.

Nog geen 10 jaar later, in 1891, werd, ook al weer op een tentoonstelling, in Frankfurt, energie-overbrenging over een afstand van 178 km gedemonstreerd. Hierbij was het overgebrachte vermogen 300 pk, met een nuttig effect van ruim 77 %, en werd gebruik gemaakt van draaistroom, bij een spanning van 15000 volt. Ls.

VONKJES.

Telefunken fabriceert een nieuwe automobielantenne. Boven op het wagendak wordt een loodrecht staande gummibuis geplaatst, die het antennesnoer bevat. Rijdt men onder een poort of boomtakken door, dan buigt de antenne eenvoudig om richt zich daarna weer op.

Te Sydney heeft de politie een hond afgericht, die gehoorzaamt aan commando's, welke hem met behulp van een op zijn rug bevestigd radiotoestelletje worden gegeven.

BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELLEN.

„Standard” Soldeerbout. — Een degelijk uitgevoerde soldeerbout werd ons toegezonden door de N.V. „Hapé”, Nwe Heerengracht 11 te Amsterdam.

Onmiddellijk valt bij deze elektrische bout op, de degelijke bevestiging (door middel van een flinke moer) van de uitwisselbare stift. Bij verschillende bouten, die in den handel zijn, is de bevestiging van de stift nogal primitief, met het gevolg dat met verloop van tijd de stift min of meer los gaat zitten in het verwarmingselement, wat een voortdurende ergernis is bij het gebruik. Ook de bevestiging aan het handvat lijdt wel eens tot dit euvel. Bij deze Hapé bout is ook dit detail zeer goed verzorgd.

De bout is leverbaar als 70 W en als 100 W type. Losse verwarmingselementen zijn verkrijgbaar, zoodat een 70 W bout desgewenscht in een 100 W type kan worden veranderd of omgekeerd.

Over den levensduur van het verwarmingselement kunnen wij natuurlijk geen oordeel hebben, doch goede verwachtingen daaromtrent lijken ons gegrond.

Voor de stift is een metaallegering gebruikt die een langeren levensduur moet hebben dan zuiver koper.

De prijs bedraagt compleet f 6.50.

PRIJSCOURANTEN ENZ.

Het April-nummer van de General Radio Experimenter geeft beschrijvingen van een toongenerator met „druknopafstemming” en een versterker-apparaat met kathodestraalbuis voor gebruik als nul-indicator bij brugmetingen.

De Gooische Radiohandel zond ons het laatste nummer van de Aerovox Research Worker waarin verschillende nuttige grafieken zijn afgedrukt betrekking hebbende op gelijkrichters.

Van de firma Unitran te Voorburg ontvingen wij een zeer fraai uitgevoerde prijscourant van transformatoren.

De prijscourant is in de Engelsche taal gesteld, doch de prijzen zijn in gulden vermeld, en de transformatoren zijn van Nederlandsch fabrikaat.

Het Mei-nummer van AEG Ontladings geeft een beschrijving van nieuwe zgn. „installatie-automaten” met magnetische en thermische uitschakeling, welke leverbaar zijn in 1, 2 en 3 polige uitvoering. De 1 en 2 polige zijn leverbaar voor stroomsterkten vanaf 0,5 ampère, en dan opklimend voor 1 A, 2 A enz. tot 25 A toe.

DE ORKEST-TOON

Metingen en afspraken

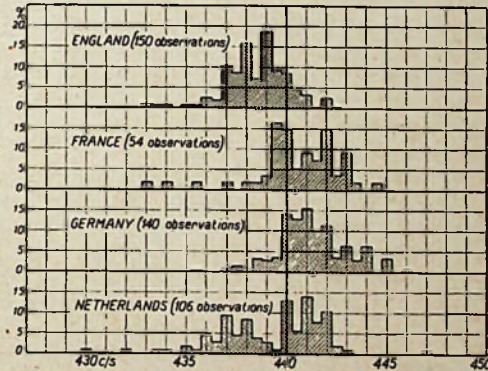
Er bestaat een internationale vereeniging, die de bevordering op hef oog heeft van het aanvaarden in de geheele beschaafde wereld van gelijke standaarden op elk gebied. Aan deze International Standards Association is door de Britsche vereeniging na uitvoerige discussies het voorstel gedaan om algemeen de gewoonlijk als „orkesttoon” aangeduide één maal gestreepte a (overeenkomende met A volgens de Engelsche notatie, zie R.-E. 1938 no. 26) den toon van 440 trillingen per seconde, dus van 440 hertz, aan te nemen.

Daarover heeft in Broadcasting House te Londen een conferentie plaats gehad van vertegenwoordigers van tien naties.

Ter gelegenheid van deze conferentie publiceeren Prof. Dr. Balth. van der Pol

apparatuur is te maken, die niet meer reageert op $\frac{1}{2}$ toon hooger of lager, maar wel op binnen die grenzen blijvende afwijkingen van de 440 hertz. Daardoor wordt het mogelijk, wanneer men het volledige mengsel van trillingen, door orkestmuziek geproduceerd, aan de apparatuur toevoert, alleen dan normaaltoon en diens afwijkingen, zoo vaak deze in de muziek voorkomt, te registreeren.

Volgens deze methode werden verricht 150 waarnemingen op muziek van den Engelschen omroep, 54 van den Franschen, 140 van den Duitschen en 106 van den Nederlandschen. In den hierbij aan de Wireless World-ontleenden grafiekvorm vindt men de resultaten zoodanig weergegeven, dat men er het percentage gevallen uit kan aflezen, waarin de or-



en C. C. J. Addink in de *Wireless World* een artikel over metingen, die door de Philipslaboratoria te Eindhoven zijn verricht betreffende hetgeen in de muziekpraktijk in verschillende landen terechtkomt van het in acht nemen van een bepaalden orkesttoon.

Voor het verrichten van die metingen hebben zij een ingenieuze apparatuur geconstrueerd, gebruik makende van een kathodestraalbuis. Het principe dezer apparatuur is, dat zij slechts indicaties geeft, wanneer er een trilling aan toegevoerd wordt, die weinig van den orkesttoon afwijkt, maar dan zoodanige indicaties, dat men er de grootte der afwijking uit afleiden kan. Als men bedenkt, dat wanneer men als frequentie van den normaaltoon 440 hertz aanneemt, een halve toon hooger ons op 466 brengt en een halve toon lager op 415, hetgeen verschillen zijn van ongeveer 6%, dan laat zich hooren, dat een scherp afgestemde

kesttoon verschillende waarden had. De uitersten blijken bij Nederlandsche uit-zendingen te zijn geconstateerd en te liggen tusschen 430 hertz (orgel St. Vituskerk van de K.R.O.) en 447 hertz (Kingler trio van de V.A.R.A.). De gemiddelden voor de verschillende landen, door cirkeltjes aangegeven in de grafiek, bleken te zijn:

Engeland . . .	438.5 hertz.
Frankrijk . . .	440.4 „
Duitschland . . .	441.2 „
Nederland . . .	439.3 „

Interessante bijzonderheden worden medegedeeld over waargenomen variaties tijdens de uitvoering van een enkel werk. Op 27 October 1938 voerde Mengelberg Beethoven's eerste pianoconcert uit. Tijdens het voorafgaande stemmen der instrumenten bleek overheerschend 441 Hz den orkesttoon te vormen, terwijl de piano 440 gaf. In de tutti had het orkest

neiging, 2 hertz hooger te gaan, om weer even veel terug te vallen als de piano inzette. Daarna volgde een symphonie van Brahms, waarbij het stemmende orkest 443 hertz bleek te hebben aangenomen, terwijl de horen 444 gaf en het gemiddelde van alle instrumenten 4 minuten later op 441.5 was gevallen. Gedurende het tweede deel van de symphonie gaf de horen 442 en was het gemiddelde 442.5. Bij de climax tegen het einde gaven de horens 443.

Tijdens een concert van het gemeentelijk orkest van Birmingham op dezelfde dag werd voor de piano 435.5 gevonden, terwijl het orkest bij het stemmen op 440 Hz stond. Gedurende het ensemble daalde het gemiddelde van het orkest tot de stemming van de piano om daarna zonder de piano weer te stijgen tot 438.5; de hobo gaf toen 439. Over het algemeen vielen de blaasinstrumenten bij het einde van een lang aangehouden toon 2 Hz.

Zangers bleken zeer onzeker uit een oogpunt van nauwkeurig stemmen.

Mathematische zuiverheid schijnt dus bij de uitvoering van muzikale werken practisch niet te bestaan. Zoo heel verbazingwekkend is dat ook niet; in dat verband verwijzen wij nogmaals naar R.-E. 1938 no. 26. Toch achten wij het lang niet zeker, dat het menschelijk gehoor werkelijk *niets* zou bemerken van de geconstateerde onnauwkeurigheden. Na elkaar waargenomen, zal ons oor een toon van 440 hertz niet onderscheiden van een van 438 hertz, maar als zij door gelijktijdigheid in ons oor een zweving kunnen produceeren, kan het anders zijn.

C.

DROGE ACCUMULATOREN

voor draagbare toestellen

••

Een der grootste bezwaren tegen het inbouwen van een accu in een draagbaar toestel ligt in het gevaar van spatten en lekken van zwavelzuur uit de accu, een vocht, dat vrijwel alles vernielt, dat ermede in aanraking komt.

Daaraan tracht de z.g. „droge” accu tegemoet te komen. Dit is in den grond der zaak ook een zwavelzuur-lood-accu, maar het zwavelzuur is opgenomen in een vulmassa, die sponsachtig is (glaswol) of gelei-achtig. Er is dus geen losse vloeistof meer, die kan weglekken.

Wie met zulke droge accucellen heeft gewerkt, is er echter gewoonlijk niet enthousiast over. De moeilijkheid zit in het onderhoud. Wel kan men natuurlijk

door het controleeren van de spanning constateeren of de cellen nagenoeg of geheel ontladen zijn en een nieuwe lading noodig hebben. Bij het laden is echter heel moeilijk na te gaan of dit proces normaal verloopt en volledig plaats heeft. De natte accu laat niet alleen spanningscontrole toe, maar ook controle van het zuurgewicht, hetgeen een beteren maatstaf levert, maar zelfs als men niet oplet, vormen de zichtbare kleuring der platen en gasontwikkeling (het koken) een nuttige aanwijzing, terwijl de behoefte aan bijvullen met gedestilleerd water ook eenvoudig op het oog is waar te nemen.

De „droge” accu heeft helaas ook verzorging van zijn vochtgehalte noodig, meer zorgvuldige verzorging nog dan zijn natte collega. Uitdroging is de ergste ziekte, waaraan hij kan lijden. Maar als zijn behoefte aan vocht duidelijk voor het oog waarneembaar wordt doordat scheuren en spleten ontstaan in de gelatineuse massa, is het onherroepelijk te laat. Als die massa eenmaal in klonten en brokken uit elkaar ligt, laat zij zich niet meer samenhangend maken. De inwendige weerstand van de cel is zeer hoog geworden; de accu laat zich niet meer behoorlijk laden en bij ontlading kan hij zonder spanningsval geen stroom meer leveren.

Het voorschrift, dat men bij de aanschaffing van gelatine-accu's krijgt, is heel eenvoudig, maar wordt bijna nooit goed opgevolgd. Het luidt aldus, dat vóór elke lading een zeer kleine hoeveelheid gedestilleerd water moet worden toegevoegd en dat na afloop der lading het overtollige water moet worden uitgegoten. Maar in de meeste gevallen begint men hiermee — zooals gezegd — wanneer het te laat is. Zeer nauwgezette gebruikers uiten bovendien wel eens de vrees, dat het zuurgethalte spoedig te laag zou worden door dat bijvoegen van water en weggietten van de overmaat. Dat is evenwel een famelijk ongegronde vrees als men werkelijk niet veel te veel water toevoegt. Het zuurgethalte van hetgeen men weggiet, is zoo gering, dat de concentratie gedurende het leven eener behoorlijk gebruikte cel wel voldoende blijft.

Die levensduur is onmiskenbaar kleiner dan van natte accumulatoren, zelfs onder de gunstigste omstandigheden. Ook is de inwendige weerstand altijd hooger, dus het vermogen tot stroomlevering geringer. Dat zijn onvermijdelijke nadeelen. Door mishandeling nemen die echter overdreden omvang aan.

Iets heel verkeerd doet juist weer de nauwgezette verbruiker, wanneer hij uit

vrees voor daling van het zuurgethalte door de watertoevoeging, geregeld met verdund zwavelzuur gaat bijvullen. Een te hoog zuurgethalte is toch juist hier ook zeer slecht. In het algemeen moet men daartegen waken bij celluloid-accumulatoren. Die gaan dan schuimen tijdens en na de lading en daarbij zelfontladen. De gelatineuse vulling kan evenmin tegen te sterk zuur als het celluloid of de platen.

De gewone oorzaken van moeilijkheden met droge accu's zijn evenwel uitdroging en onvolledige ladingen. Evenals bij natte accu's moet goed doorgeladen worden.

Hier speelt echter het gemis aan voldoende controlemiddelen op de lading bij de droge accu een rol. Zoolang een cel geheel in orde is, wat vochtgethalte en zuursterkte betreft, kan een deskundig oog op de spanningscontrole afgaan. Zoodra echter de cel een ziekte onder de leden heeft, zegt de spanningscontrole niet veel meer. Het gassen, de kleur van de platen, het zuurgethalte, kan men niet of onvoldoende waarnemen en daardoor is van een cel, waarvan men de geschiedenis niet kent, heel moeilijk te beoordeelen of die al dan niet nog in normalen toestand verkeert. Zoodra zich verschijnselen voordoen, die duidelijk op iets abnormaals wijzen, is het te laat.

Goede zorg volgens voorschrift, van het eerste begin af aan, is het eenige, dat kans geeft op een redelijken levensduur.

C.

Aantal radioluisteraars in Nederland.

Op 31 Maart j.l. bedroeg het aantal aangegeven radio-ontvanginrichtingen in Nederland 747.053.

Het aantal aangesloten en radio-distributie-inrichtingen bedroeg op dien datum 384.084.

* * *

Sedert 31 Dec. j.l. is het aantal aangegeven ontvanginrichtingen toegenomen met 25.036, terwijl het aantal distributie-aansluitingen is verminderd met 2524.

VONKJE.

De American Radio Relay League, de Amerikaansche vereeniging van zend-amateurs, viert deze maand haar 25 jarig bestaan. In 1914 opgericht, in welk jaar in September een ledenaantal van 237 werd bereikt, telt de vereeniging thans 51.000 leden.

Een nieuw soort burenstoring?

Een lezer schrijft ons:

„Tot voor enkele maanden had ik als omroepontvanger een 2 kring 1 knops toestel van Stout en van Harreveld, welk toestel thans is vervangen door een Varley super 1939.

„Nu heeft mijn buurman kortgeleden een Philipstoestel, type 752 A aangeschaft. Of dit al dan niet in werking is, kan ik bij mij in de huiskamer niet horen, maar wanneer het Philipstoestel wordt ingesteld op grootste basversterking, gaat mijn eigen ontvanger eveneens overwegend bas produceeren, zonder dat dit met de toonregeling kan worden gecorrigeerd. Zoolang het toestel van mijn buurman op hooge tonen is ingesteld, bemerk ik er ook in mijn ontvanger niets van, maar het overwegen der bassen in mijn ontvangst treedt zoowel bij den twee-kringer als bij de Varley-super op, zoodra mijn buurman met extra basversterking werkt en wij op hetzelfde station afstemmen.

„Mijn antenne is ongeveer 9 m hoog. De invoerleidingen van mijn buurman en mij loopen schuin naar elkaar toe, totdat zij op één punt ongeveer $2\frac{1}{2}$ m van elkaar verwijderd zijn. In de leiding van het 220 volts lichtnet naar mijn toestel staat een neffilter.

„Natuurlijk zou ik het euvel gaarne verholpen zien, maar het komt mij voor, dat zich hier een geheel nieuw probleem voordoet. Ik heb er althans in R.-E. nog nooit eerder over gelezen en weet dus niet of het een verschijnsel is, dat zich ook bij anderen wel eens voordoet”.

* * *

Een definitief oordeel over dit geval hebben wij niet. Wij zien er echter geen redelijke „electrische” verklaring voor en zijn dus het meest geneigd, toch aan een gevolg van „gehoorigheid” van den woningbouw te denken, dus aan een acoustisch verschijnsel. Daarbij worden de hooge tonen vaak veel sterker gedempt dan de lage. Men moet dan echter aannemen, dat het door de muren heen hoorbaar worden der lage tonen op zichzelf niet opvallend is, maar een sterkeren indruk maakt, zoodra het eigen toestel er de hooge tonen bij geeft, zoodat de achtergrond van doorklinkende lage tonen zich tot één gehoorindruk verenigt met dien der weergave van het eigen toestel. Wij zijn benieuwd of iemand een meer aannemelijke verklaring weet te geven.

RED.

Nog eens Phase-invloeden

VERSTEMMING VAN LC-OSCILLATOREN

Na onze bespreking van de phase-invloeden in schakelingen met weerstandkoppeling, waardoor men zelfs verstembare oscillatoren kan ontwerpen zonder dat daarin normale trillingskringen met zelfinductie voorkomen, zal ongetwijfeld belangstelling bestaan voor een beschouwing omtrent phase-invloeden in schakelingen, waarbij men de frequentie wél door LC-kringen heeft trachten vast te leggen.

Zulk een beschouwing is speciaal van belang met het oog op de oscillator-kringen in superheterodyne-ontvangers, die men met constant frequentieverschil wil laten samenloopen met de afstemming van andere kringen.

Bij de voorafgaande berekeningen voor de constructie van superonderdeelen en van de middenfrequentie, die gekozen moet worden om met die onderdeelen een zoo goed mogelijke eenknopsregeling te kunnen verkrijgen, gaat men ervan uit om als vaststaand aan te nemen, dat de frequenties door de producten $L \times C$ van de zelfinducties en capaciteiten der kringen worden bepaald.

Daarop baseert men de berekening der trimmer- en padder-capaciteiten en van de te verwachten paddingkrommen, zooals die bijv. in R.E. no. 5 zijn afgebeeld.

Natuurlijk doen zich in de practijk altijd afwijkingen voor omdat de onderdeelen nooit volmaakt voldoen aan de waarden, die ervoor worden opgegeven. Die afwijkingen kunnen bij de nauwkeurigheid, waarmede de fabrieken tegenwoordig werken, niet groot meer zijn. Gaat men echter een paddingkromme later nameten, dan doet het resultaat gewoonlijk niet voldoende eer aan de hooge precisie der onderdeelen. Er blijken afwijkingen op te treden, waarvoor men de nauwkeurigheid der L- en C-waarden niet verantwoordelijk kan stellen.

Dat komt doordat oscillator-kringen in werkelijkheid niet zoo eenvoudige samenstelsels zijn als men bij de berekening stilzwijgend aanneemt. En ofschoon men bij de berekening die vereenvoudiging wel moet aanbrengen, mag dit niet ten gevolge hebben, dat men daardoor al hetgeen erbuiten blijft, uit het oog verliest.

Om daarvan een voorbeeld te geven, dat direct aansluit bij onze vroegere beschouwingen over phase-invloeden, wijzen wij erop, dat onverschillig of een

oscillator de LC-keten in den plaatkring of in den roosterkring heeft, altijd ook nog een roostercondensator en lekweerstand wordt aangebracht, dat wil zeggen, een weerstandkoppeling tusschen roosterketen en rooster. De reden hiervoor is, dat men door het negatief worden van het rooster en het zich instellen der lamp op een punt van geringere steilheid, met beperkte excitatie-energie een begrenzing der oscillatorspanning tot een bepaalde waarde verkrijgt. De weerstandkoppeling, waarbij de spanning van den weerstand wordt afgenomen, hebben wij echter leeren kennen als een schakeling, die spanningsvoorijling veroorzaakt. Wanneer dus bij gebruik van ideale kringen de phase der teruggekoppelde spanning juist goed zou wezen, veroorzaken roostercondensator en lek een verschuiving van de phase, die grooter of kleiner is, naar mate de wisselstroomweerstand van den condensator grooter of kleiner wordt genomen in verhouding tot de waarde van den lekweerstand.

Kon men zoowel den condensator als den weerstand altijd zeer groot maken, dan zou die verschuiving verwaarloosbaar klein blijven. Dat kan echter speciaal in het geval van den superoscillator niet. Daar heeft men voor een bepaald lamptype voorgeschreven waarden, waarvan men liever niet moet afwijken.

Wat den weerstand betreft, moet men er bovendien rekening mee houden, dat die parallel ligt als belastingweerstand aan de als diode te beschouwen rooster-ruimte van de lamp, hetgeen — zooals uit beschouwingen over dioden bekend is — neerkomt op een dempingsweerstand gelijk aan ongeveer $\frac{1}{3}$ van den belastingweerstand. Voor de phaseverschuiving moet men dus, in plaats van de gebruikelijke waarde van den lekweerstand van 50.000 ohm, een waarde van 17.000 ohm in rekening brengen. De vrijwel onvermijdelijke phaseverschuiving wordt hierdoor grooter.

De vraag wordt derhalve, welk gevolg een phase-verdraaiing hier zal hebben. Kortweg geconstateerd wordt het gevolg hiervan dit: dat de oscillator niet de frequentie gaat leveren, waarop de LC-kring is afgestemd, maar een frequentie, waarvoor de LC-kring een evengroote, maar tegengestelde phaseverschuiving geeft als de RC-koppeling.

Nu is de hoek φ , welke de phaseverschuiving aan de RC-koppeling aangeeft, bepaald door:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{1/\omega C}{R}$$

En voor de verstemming Δf in hertz, die bij een LC-kring eenzelfde phaseverschuiving doet ontstaan, kan men berekenen:

$$\Delta f = \frac{r}{4\pi L} \operatorname{tg} \varphi$$

Nemen wij nu het geval van een super met een middenfrequentie van 450 kHz, afgestemd op 150 kHz, dan moet de oscillator $450 + 150 = 600$ kHz leveren. ($\omega = 2\pi \times 600.000$).

Voor een $C = 50 \mu\text{F}$ en $R = 17.000 \Omega$ (lekweerstand 50.000Ω) wordt dan $\operatorname{tg} \varphi = 0.3$.

Wanneer de zelfinductie L van den oscillatorkring $300 \mu\text{H}$ is, met een hoogfrequentieweerstand r van 22.6 ohm , vindt men een verstemming Δf van 1.8 kHz . Dat is nog geen zeer groot bedrag. Waar echter soms voor het gebruik van octoden op zeer korte golven aanbevolen wordt, den roostercondensator en den lekweerstand beiden te verkleinen, moet er degelijk rekening mee gehouden worden, dat dit op lange golf aanleiding kan geven tot verstemmingen, die tien maal zoo groot kunnen worden als de boven berekende, waarbij men — als men hierop niet verdacht is — voor een raadselachtig verschijnsel staat.

Uit de berekening volgt overigens, dat de frequentie-afwijking, die de vereischte phase-draaiing levert, kleiner zal wezen,

naarmate — kleiner is, dus naarmate men L

een betere spoel- en kringkwaliteit heeft. Dit is een belangrijke aanwijzing, dat ook in den oscillator goede kringkwaliteit wel degelijk van belang is. De verstemming door phaseverdraaiing wordt evenredig geringer.

In een niet algemeen verkrijgbare publicatie over dit onderwerp uit de Philips-laboratoria wordt intusschen de opmerking gemaakt, dat men de kringkwaliteit niet afzonderlijk in de hand heeft door er maar goede onderdeelen voor te nemen; ook de schakeling speelt hier een rol. Wanneer de oscillator werkt met parallelvoeding, via een met de anode verbonden weerstand, ligt die weerstand, evenals de inwendige weerstand van het oscillatorgedeelte der lamp, parallel aan den plaatkring, waardoor de kwaliteit van den oscillatorkring ongunstig wordt

beïnvloed. Het komt voor, dat opzettelijk paralleldemping wordt aangebracht, ten einde de constantheid der oscillatorspanning over een geheel golfbereik te verbeteren; dit is een werkzaam hulpmiddel hiervoor, maar men ziet, dat de toepassing ook bezwaren kan opleveren.

Daarbij moet men niet meenen, dat het belangrijk verschil zou maken of men den afgestemden kring in de anodeketen opneemt, dan wel in de roosterketen. Door de koppeling, welke tusschen de ketens bestaat, is toch steeds de eene kring te beschouwen als afgetakt op den anderen.

Aanbrengen van paralleldemping heeft het meeste effect voor constanhouden der spanning als de hoogfrequentieweerstand in den kring zelf klein is en de verstemming door phase-draaiing is dan tevens het geringst. Het is dus niet een middel, dat geschikt is om een slechten kring te corrigeren. Men zou kunnen meenen, dat het bij een minder goeden kring er minder op aan kwam of men nog wat paralleldemping aanbracht, maar dat is niet juist.

J. C.

BOEKBESPREKING.

Die Kathodenstrahlenröhre, door H. Richter. Uitgave van Franck'sche Verlagshandlung te Stuttgart.

Dit boek is een Duitse bewerking van het amerikaansche werk „The Cathode Ray Tube at Work” van J. F. Rider.

In de eerste drie hoofdstukken, die circa 80 pagina's omvatten wordt de theorie van de kathodestraalbuizen, de tijdbasis, en de ontleding van de figuren behandeld. Dit deel van het boek is goed verzorgd en duidelijk.

Op dit theoretische deel volgt een beschrijving van vrijwel alle kathodestraal-oscillografen die in Duitschland in den handel zijn.

Wanneer men de aanschaffing van zoo'n apparaat overweegt kan men hieruit wel waardevolle gegevens halen.

Het belangrijkste voor den gebruiker van een oscillograaf is het daarop volgende deel, waarin alle mogelijke toepassingen van de kathodestraalbus worden behandeld.

Dit gedeelte is buitengewoon fraai geïllustreerd met ver over de 350 foto's van oscillogrammen.

Het is jammer, dat het boek een beetje duur is. De prijs bedraagt n.l. 20 Mark.

Ls.

Niet-spiegeldend glas.

In verband met de televisie en de verlichtingstechniek worden tegenwoordig ook in elektrische laboratoria vele onderzoekingen op optisch gebied verricht.

Een medewerkster van de laboratoria der Amerikaansche General Electric, dr. Katharine B. Blodgett, heeft daardoor een glasbewerking gevonden, waardoor men de lichtweerspiegeling van glazen ruiten, waarachter bijv. etsen, tekeningen of waterverfschilderingen zijn geëncadreerd, geheel kan opheffen en dus uit elke willekeurige richting de voorstellingen ongehindert bekijken.

Dit resultaat wordt verkregen door het glas te bedekken met een dun laagje eener doorzichtige chemische substantie (welker aard natuurlijk niet is bekend gemaakt). Men kijkt door het glas heen alsof er heelemaal geen glas was.

VONKJES.

De Amerikanen houden veel van woordverbasterende afkortingen in hun spreektaal. De microfoon heet algemeen „mike”; zoo is de televisie-camera of iconoscoop nu bekend geraakt als „ike”.

Australië heeft op 7 miljoen inwoners 650.000 telefoonaansluitingen en 1.100.000 omroepuisterraars.

Italië is door de annexatie van Albanië met ongeveer 2000 luisterraars, thans juist boven 1 miljoen aangesloten in den omroep gekomen.

In geheel Parijs en omgeving schat men het aantal particuliere televisie-ontvangers tot dusver op 150 à 200.

In Duitschland worden thans heeteluchtmotoren in den handel gebracht, die kunnen werken met benzine, spiritus, houtskool of turf en die een kleine dynamo drijven om stroom te leveren voor batterij-ontvangers met 2 volts-lampen. De kleinste typen doen een accu noodig blijven. De grootste leveren 12 watt.

Behalve de televisiezender op den Brocken is in Duitschland nu ook die op den Feldberg bij Frankfurt gereed gekomen. De antenne is evenals op den Brocken door een geheel gesloten houten toren tegen weer en wind en tegen ijzel beschermd. De speciale kabelverbinding met Berlijn is nog niet klaar.

V R A G E N R U B R I E K

Den Haag.

J. P., Den Haag. — 1. en 2. Met sommige dubbelroosterlampen blijkt het de voorkeur te verdienen, de modulatie in den N.R.-generator niet aan te brengen in het contact M uit fig. 2 R.-E. 1935 no. 22, maar dit contact door te verbinden en de pickup via een transformator 1 : 1 eenvoudig in serie met de hsp. batterij te verbinden. De neiging tot het verwerken van een giltoon verdwijnt dan. De Radio Record DM 300 is besteld een 4 volts lamp. De DM 300X kennen wij niet.

3. Voldoende ijkbaar is de NR-generator niet volgens huidige begrippen. Daarvoor is de invloed der gloei spanning te groot. Daar is men zelfs met een ingebouwd voltmeter niet af.

4. De gevoeligheid der afstemming voor nadering met de hand ontstaat doordat men te dicht bij de spoel komt. Plaats men de spoel op de achterzijde, als de afstemknop zich aan de voorzijde bevindt, dan zal de last ook zonder metalen kastje verdwijnen.

5. Aarden of niet-aarden heeft op de afstemming zeer geringen invloed.

6-8. Een meetcondensator, dien men wil laten ijkten, in een metalen kastje plaatsen, biedt een goede bescherming tegen beschadiging, maar noodig is het niet. Aarding zal geen wezenlijke capaciteitsverandering te weeg brengen.

J. P., Den Haag. — a. Een des avonds optredende vermindering van ontvangsterkte voor alle zenders is een wel enigszins wonderlijk verschijnsel. Het zou kunnen ontstaan door een isolatielek in de antenne en toename vochtigheid des avonds.

b. Dat een „sterk” toestel van een buurman „muziek wegzuigen” zou, is inderdaad een praatje. Een verschijnsel, dat als wegzuigen is te betitelen, doet zich voor, wanneer de buurman met een toestel met afgestemde antenne werkt en met terugkoppeling op den antennekring. Dat is dus juist niet een „sterk” toestel. Het is een in Nederland verboden type en komt ook praktisch niet meer voor.

c. De verbindingen voor het 3-voldige Lissen kg spoelstel zijn als volgt: 1 = rooster en vaste platen afstemcond. (eventueel ook antenne via seriecond.); 2 = aarde; 5 = plaat-zijde terugspoel; 6 = terugkoppelcond., waarvan andere zijde aan aarde; tusschen 2-3 en 3-4 schakelaars; als deze beide gesloten worden kortste golven; 2-3 alleen gesloten middelste bereik; beide open langste golven. De fout van het spoelstel is, dat altijd de volle terugkoppelwikkeling ingeschakeld blijft. Men zou zelf een inrichting moeten aanbrengen om die ook ten deele kort te sluiten. Schema zie R.-E. 1932 no. 26.

d. Een Freischwinger kan nooit door aanpassing met een el. dyn. luidspreker gelijkwaardig worden gemaakt. Eigenlijk is het spreken van „de” impedantie van een luidspreker altijd onjuist; bij een Freischwinger is die voor 500 hertz 15 à 30 maal hooger dan voor 400 hertz, terwijl bij een el. dyn. luidspreker het verschil maar 3-voudig behoort te zijn. Daardoor is bij den laatste de weergave der hoge tonen beter. Op een goed distributienet, dat voldoende sterkte geeft en ook lage tonen, zal de el. dyn. luidspreker zeker het beste geluid geven na redelijke aanpassing. Alleen op een net, dat zelf geen goede kwaliteit geeft, kan de Freischwinger den schijn van een beter compromis geven.

Apeldoorn.

L. A. A. K., Apeldoorn. — 1. Het Lewcos-spoelstel, waarover u schrijft zal wel het in R.-E. 1930 no. 41 besproken type DCG/2 zijn.

Het bevat een antennespoelstel en detector-spoelstel, binoculair uitgevoerd, vandaar 4 spoelen. De aansluitingen zijn: A = antenne, E = aarde, G₁ = rooster hfr. lamp en vaste platen 1ste afstemcond., P₁ = plaat hfr. lamp, HT + = plaatsp. voor hfr. lamp, G₂ = roostercond., detectorlamp en vaste platen 2de afstemcond., P₂ = plaat detectorlamp, RC = terugkoppelcond., die aan andere zijde gearmd moet worden. Aan plaat detectorlamp wordt verder een hfr. smoorspoel en laagfrequent-koppellement verbonden.

2. De E435 is besproken in R.-E. 1928 no. 48. Het is een soortgelijke triode als de A435, maar voor 4 volt wisselspanning. Schroef op de huls is kathode; topaansluiting is plaat; gewone plaatpen is niet verbonden. Deze inrichting had ten doel, de lamp in plaats van een schermroosterlamp te kunnen gebruiken, in dezelfde fitting, zonder eenige verandering.

Tegelen.

J. B., Tegelen. — 1. Wanneer u — zooals u schrijft — inderdaad 600 gram seignette-zout heeft kunnen oplossen in ½ liter (500 gram) water, moet het zout al wel een enorme hoeveelheid water hebben bevat, zoodat u toch nog een verre van geconcentreerde oplossing had. De Zweedsche schrijver, die apotheker is en zich dus wel niet zal vergissen, gaf op: 100 gram in 1000 gram water. Het zout moet bij het afwegen echter droog zijn.

2. De conus moet van zeer dun materiaal wezen om trillingen op het kristal te kunnen overbrengen. Daar valt niets aan te veranderen.

3. Voor den meetzender kunt u in plaats van een E415 elke lamp gebruiken, die met het spoelstel dat u heeft en met 500 $\mu\mu\text{F}$ extra capaciteit goed wil genereren.

Rotterdam.

W. T., Rotterdam. — Grootere uitslagen van het tooveroog kunt u bij de RE38 Driegolf verkrijgen door de menglamp niet in de autom. sterkteregeling op te nemen, d.w.z. weerstand r weg te nemen en punt III niet met de a.s.r. leiding, maar met aarde te verbinden. Het is mogelijk, dat ook het ruischen daarvoor verbeterd, ofschoon de sterkteregeling zelf er minder effectief door wordt.

Een rekenlineaal speciaal voor radiotechnici kunnen wij u niet noemen, maar zullen er eens naar informeren.

Amsterdam.

E. A. A., Amsterdam. — 1. Wanneer u de k.g. super uit R.-E. 1937 nos. 29 en 52 niet enkel voor de amateurbanden wilt gebruiken, maar voor het geheele gebied, zult u toch dezelfde spoelen kunnen toepassen en ook met dezelfde condensatoren uitkomen. 2. Hierbij is gerekend op behoud der twee kleine gekoppelde condensatoren parallel aan die van 50 $\mu\mu\text{F}$. Men krijgt met gekoppelde van 25 $\mu\mu\text{F}$ telkens op één spoel drie bereiken, al naar mate men de 50 $\mu\mu\text{F}$ op nul, half of heel stelt. (Nauwkeurig genomen valt daar wel wat van weg, omdat de twee van 50 zullen blijken, niet precies gelijk gesteld te kunnen worden.)

3. Als terugkoppelwikkeling op een mfr. transformator voor 465 kHz zult u 20 windingen noodig hebben; die mogen van zeer dun massief geïsoleerd draad zijn.

4. Bij systemen van antennekoppeling hangt zoo veel af van de mate der koppeling, dat opgaven van juiste windingsgetallen niet veel baten. Het komt op zelf proberen aan. De genoemde artikelen in 1938 no. 38 geven voldoende aanwijzing.

H. W. B., Amsterdam. — 1. Hernieuwde

beschouwing van het schema van uw batterij-toestel doet geen enkele reden vinden, waarom bij juiste aansluiting der overigen geheel in orde zijnde kristalpickup het geluid schorrig zou moeten zijn. Alleen overbelasting der 1ste of 2de lamp lijkt mogelijk omdat de pickup hoge spanning geeft. De sterkteregeling zal in elk geval niet op maximum gedraaid mogen worden.

2. De bezwaren, ondervonden met het hfr. + detector-toestelgedeelte vóór uw grooten versterker zullen stellig verminderen, wanneer u de als detector gebruikte 6C6 door een triode vervangt of deze lamp zelf als triode schakelt (schermrooster en plaat doorverbinden).

3. Het niet uitkristalliseeren van Rochelle-zout uit de oplossing kan veroorzaakt zijn doordat het zout bij het wegen vocht bevatte en de oplossing daardoor onvoldoende concentratie verkreeg. Langer laten staan op wat warmere plaats om verdamping te bevorderen, kan nog resultaat geven.

H. D., Amsterdam. — U beweert nu wel heel goed te weten, waar u met een mA meter moet meten en waar met een voltmeter, maar u te e k e n t in serie met den lekweerstand iets, dat een mA meter zal moeten voorstellen en schrijft over een voltmeter met zeer hoogen inw. weerstand (welk meetbereik?) en spanningsaflezingen. Zulke verwarde gegevens leiden tot een correspondentie, die veel te veel tijd kost. De mogelijkheid bestaat, dat door een defect in de lamp of door te hooge oscillatorspanning voor de lamp die u gebruikt in een voor ander lamptype opgezet schema, omgekeerde roosterstroom optreedt, terwijl bij een meting, waarbij de weerstand sterk wordt vergroot, die neiging wordt verergerd. Zulke gevallen zijn alleen met eenige kans op succes te behandelen, wanneer de vraagsteller vlot en duidelijk alle hem gevraagde gegevens verschafft. Als u dat niet wensch, moet u de schuld maar geven aan het materiaal of aan ons, maar dan focp u zelf het meest.

Bandoeng.

H. M. T., Bandoeng. — 1. De uitgangstransformator, door de Wireless World voorgeschreven voor den versterker van R.-E. 1937 no. 38, is de Partridge S25 (verhouding 25 : 1) of — als men een andere verhouding (andere aanpassingsweerstand) noodig heeft, een ander S-type. Zij hebben n.l. maar één verhouding.

2. Bij een luidspreker met andere impedantie dan 15 ohm past dus een andere verhouding.

3. De ingangstransformator heeft een verhouding 1:4 van primair naar geheele secondaire. W. W. beveelt aan Sound Sales CT. Elke andere goede zal eveneens voldoen.

4. C₁ is niet 20.000 $\mu\mu\text{F}$ maar 2000 $\mu\mu\text{F}$ en behoeft niet variabel te zijn. Desgewenscht in trappen.

5. Er is geen bepaalde reden om de toonregellamp met de voorversterkerlamp op afzonderlijk chassis samen te bouwen. De toonregellamp afzonderlijk houden, zou wél betekenis hebben, om de regelinrichting ook bij andere versterkers te kunnen gebruiken.

VONKJE.

In het nieuwe golfengte-plan van Montreux was de golf van 214 m onbezett gelaten, zoodat die door toekomstige zenders gemeenschappelijk kan worden gebruikt. De Britsche omroep heeft nu reeds te kennen geven, er voor een relais-zender te Norwich gebruik van te willen maken.

Op Europa gerichte uitzendingen van k.g. zenders in de Vereenigde Staten.

Zondtijden met ingang van 28 Mei (in Amsterd. zomertijd).

Zondag.

Amst. Z.-tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.20—16.50	W2XE	21.57	13.91
17.20—19.50	"	15.27	19.65
20.20—23.20	"	11.83	25.36
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
00.50—04.20	W3XAU	6.06	49.5
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	W2XAD	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—22.20	W3XL	17.78	16.8
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
12.20—14.20	W8XK	21.54	13.9
14.20—19.20	"	15.21	19.7
19.20—00.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
16.20—17.50	W1XAL	15.13	19.8
19.50—23.20	"	11.79	25.4

Maandag.

Amst. Z.-tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
12.50—15.20	W2XE	21.57	13.91
18.20—19.50	"	15.27	19.64
20.20—23.20	"	11.83	25.36
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	W3XAU	9.59	31.2
00.50—04.50	"	9.59	31.2
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	W2XAD	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—22.20	W3XL	17.78	16.8
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
12.20—14.20	W8XK	21.54	13.9
14.20—19.20	"	15.21	19.7
19.20—00.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.50—22.50	W1XAL	11.79	25.4

Dinsdag.

Amst. Z.-tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
12.50—15.20	W2XE	21.57	13.91
18.20—19.50	"	15.27	19.64
20.20—23.20	"	11.83	25.36

WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.

17.05—18.05	W3XAU	6.06	49.5
00.50—04.20	"	6.06	49.5
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	W2XAD	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—22.20	W3XL	17.78	16.8
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
12.20—14.20	W8XK	21.54	13.9
14.20—19.20	"	15.21	19.7
19.20—00.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
21.20—23.50	W1XAL	11.79	25.4

Woensdag.

Amst. Z.-tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
12.50—15.20	W2XE	21.57	13.91
18.20—19.50	"	15.27	19.64
20.20—23.20	"	11.83	25.36
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	W3XAU	6.06	49.5
00.50—04.20	"	6.06	49.5
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	W2XAD	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—22.20	W3XL	17.78	16.8
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
12.20—14.20	W8XK	21.54	13.9
14.20—19.20	"	15.21	19.7
19.20—00.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.50—23.50	W1XAL	11.79	25.4

Donderdag.

Amst. Z.-tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
12.50—15.20	W2XE	21.57	13.91
10.20—19.50	"	15.27	19.64
20.20—23.20	"	11.83	25.36
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	W3XAU	9.59	31.2
00.50—04.50	"	9.59	31.2
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	W2XAD	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—22.20	W3XL	17.78	16.8

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20	W8XK	21.54	13.9
14.20—19.20	"	15.21	19.7
19.20—00.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.50—23.50	W1XAL	11.79	25.4

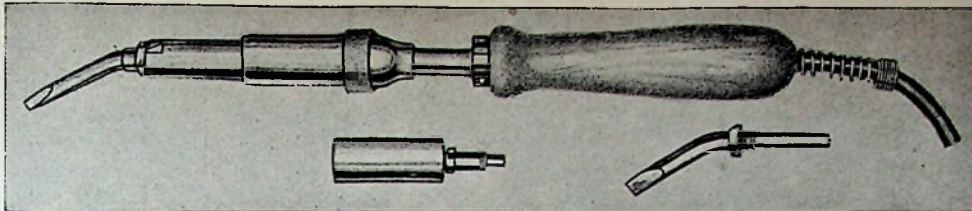
Vrijdag.

Amst. Z.-tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
12.50—15.20	W2XE	21.57	13.91
18.20—19.50	"	15.27	19.64
20.20—23.20	"	11.83	25.36
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	W3XAU	6.06	49.5
00.50—04.20	"	6.06	49.5
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	W2XAD	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—22.20	W3XL	17.78	16.8
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
12.20—14.20	W8XK	21.54	13.9
14.20—19.20	"	15.21	19.7
19.20—00.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
21.20—23.50	W1XAL	11.79	25.4

Zaterdag.

Amst. Z.-tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.20—17.20	W2XE	21.57	13.91
17.50—19.50	"	15.27	19.64
20.20—23.20	"	11.83	25.36
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
00.50—04.05	W3XAU	9.59	31.3
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	W2XAD	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—22.20	W3XAL	17.78	16.8
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
12.20—14.20	W8XK	21.54	13.9
14.20—19.20	"	15.21	19.7
19.20—00.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
16.20—17.20	W1XAL	21.46	14.0
19.05—23.50	"	11.79	25.4

N.B. Nachturen zijn opgenomen bij den voorafgaanden dag. Zondag 05.20 beteekent dus 5 uur 20 in den nacht van Zondag op Maandag, enz.



Standard Soldeerbout • Leverbaar als 70 W en als 100 W model • Prijs compleet f 6.50
 Importeurs: N.V. GROOTHANDEL v h GEBR. PETERS, Nwe. HEERENGRACHT 11, AMSTERDAM-C.

Bona fide Radio Technicus

met goede relaties

zoekt plaatsing in serieus bedrijf.

Brieven onder No. 276 aan het bureau van dit blad.

RADIO-EXPRES

biedt u als lezer zeer veel. Daarom is het in uw eigen belang te kopen van importeurs en fabrikanten, die op hun beurt uw blad door advertenties steunen

Complete Jaargangen Radio-Expres

De prijs van complete jaargangen 1936 en 1937 is thans vastgesteld op f 3.— en 1938 op f 4.—

Bestellingen te richten aan de Administratie van Radio-Expres, Stadhoudersweg 153a Rotterdam

RADIO-EXPRES,

het oudste Nederlandsche radio-tijdschrift, verschijnend in vernieuwden vorm, als halfmaandelijksch
TIJDSCHRIFT VOOR RADIO-TECHNIEK

is onmisbaar voor:

RADIOTECHNICI
 RADIOMONTEURS
 RADIOAMATEURS
 RADIOHANDELAREN
 STUDEERENDEN.

RADIO-EXPRES geeft belangwekkende artikelen over alle onderwerpen der radio-ontvang en zend-techniek, bouwschema's voor ontvangers, zenders, gramfoonversterkers en meetinstrumenten.

Alle geabonneerden hebben het recht vragen, de radiotechniek betreffende, in te zenden aan de Redactie.

Deze vragen worden onmiddellijk per brief aan de vraagstellers beantwoord, en voor zoo ver de antwoorden ook voor anderen van belang kunnen zijn, later in de vragenrubriek opgenomen.

Het abonnementsgeld bedraagt slechts **F. 5.—** per 12 maanden of **F. 2.50** per 6 maanden, te voldoen door storting of overschrijving op postrekening Nr. 3010 van de Rotterd. Bank, bijkant. Coolsingel te Rotterdam.

Het abonnement kan op de eerste van iedere maand ingaan.

Handboek voor den Radio-Reparateur

door RUDOLF SCHADOW

PRIJS f 5.— FRANCO PER POST



Verkrijgbaar bij de administratie van „Radio-Expres”, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam.
Girobetalingen op girorekening 3010 ten name van de Rotterdamsche Bankvereniging, Bijkantoor
Coolsingel te Rotterdam; met vermelding van „Radio-Expres” en Handboek Radio-Reparateur

*Aan het Bureau van Radio-Expres
Stadhoudersweg 153a,
Rotterdam.*

Ondergeteekende :

wenscht zich ingaande te abonneren 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 overge-
maakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-
rekening Nr. 3010, ten name van de R'damsche Bank, bijkantoor Coolsingel, R'dam.

Ondertekening :