

TWINTIGSTE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: Een wintercursus: Van massa tot electron. — N. Veenstra †. — Boekbespreking. — Een capacatieve antennekoppeling voor superspoelstellen. — Speciale middenfrequenttransformatoren voor de „Roma”. — Het meten van het vormingspercentage. — Opmerkingen over „midden gloei-draad”. — Nauwkeurige meting van wisselstroom. — IJking van lampvoltmeters. — Terugkoppelingsregeling door anodespanningsvariatie. — De vernielde luidsprekerconus.

NO. 17
6 NOV. 1942

PRIJS
31 CENT



De nieuwe **MONDELINGE**
cursussen voor

RADIOTECHNICUS

(dag- en avondcursussen)

en **RADIOMONTEUR**

(avondcursussen)

zijn op 1 September j.l. aangevangen. Gedurende deze maand kunnen nog nieuwe leerlingen worden toegelaten.

Candidaten radiotechnicus, niet in het bezit van een MULO B of een HBS 3 diploma, volgen tevens de lessen in talen, wis- en natuurkunde.

Afgestudeerde MTS'ers kunnen in het tweede leerjaar worden opgenomen.

Aan de opleiding voor radiomonteur kan worden deelgenomen door hen, die GLO hebben genoten.

De **schriftelijke** cursussen kunnen op den 1en Vrijdag van elke maand aanvangen.

Voor mondeling onderwijs aanvragen geïllustreerde prospectus 103. Voor schriftelijk onderwijs vraag men proefles en uitvoerige gegevens 103 S.

GEVESTIGD 1918

RADIO INSTITUUT STEEHOUEW,
Graaf Florisstr. 74, R'dam, tel. 34520.

TE KOOP: Eén 20 Watt versterker geheel universeel met tegenkoppeling en koolmicrofoon f 190.—; een 6 Watt versterker geheel compleet f 50.—; een 60 Watt versterker met twee C12R Jensen speakers, geheel compleet met bekrachtigingen en microfoon (kristal) f 520.—; een 30 Watt versterker, geheel compleet met 2 C10R speakers Jensen met bekrachtigingen f 375.—. Een roterende omvormer, input 6 Volt, output 300 Volt, 40 mA voor auto-radio f 30.—.

Tevens nog een kristal pick-up Rothermel Brush. 3 x type 42; 1 x type 80; 1 x type 83; 1 x type 79; 1 x type 58; 1 x type 677; 1 x type 84; alle lampen zijn nieuw in doos.

C. GERRITSEN, NOTENPLEIN 85, DEN HAAG.

BOD EVRAAGD op: Megatron Unit U.K.G. in kast; Rio Radio U.K.G.; Philips gramfoon Porteldisc 220 V.; Amroh spoelen 843—820—803—874, M.F. 321—322, W.S. 82, alles nieuw; Ritro 3 krings Unit in kast; 9 Watt versterker met lsp. en gram. in salonkast; 2 centrale lsp.; 1 electr. gram. nieuw gewikkeld, gedemonteerd.

GEVRAAGD: krachtluidspreker 25 Watt nuttig, liefst' perm. magneet.

G. H. WOLSINK, D. 40, Hengelo (Gld).

- MICROFOON INVOERPLUGS** met contraplug, gecompleteerd met moer en veer, aangeboden tegen een prijs van f 3.50 compleet (bruto).
- Iedere kristal-pickup **REPAREEREN** wij voor U, mits alle onderdeelen nog aanwezig zijn; volle garantie voor prima werking. Prijs f 8.50 bruto.
- MICROFOON ELEMENTEN**, één- en tweezijdig gevoelig, leveren wij steeds uit voorraad, prijs f 17.—, resp. f 17.50 bruto.

RADIO-VERKOOPKANTOOR VAN DER VLUCT,
excl. agent der „RONETTE” piezo-electrische industrie,
JAVASTRAAT 82, AMSTERDAM.

AANGEBODEN: blokcondensators in blikken huis, 1 gecombineerd blok 500 V, nieuw, onderverdeeld 2 x 1 mf., 2 x 2, 2 x 4; 1 gecombineerd blok Philips, gebruikt, 2 x 4 mf., 1 x 8, 1 x 3, 1 x 2, 3 x 1, lekvrij, werksp. 300 Volt; 1 gecombineerd blok Weco, gebruikt, 7 x 0.1 mf., 2 x 0.5, 1 x 1, 1 x 2, lekvrij, werksp. 300 V.; 1 klein gecombineerd blok Philips, gebruikt, 1 x 1 mf., 1 x 0.5, 3 x 0.25, 1 x 0.1, lekvrij, werksp. 300 V., klein handig model; 1 blokcond. BB 4 mf., 700 V., nieuw; 50 gecombineerde blokken Philips 1 x 3 mf., 2 x 1, lekvrij, smal handig model; 100 blokjes Philips 0,25, lekvrij, smal handig model; 10 blokjes 1 mf. 600 volt, best; 10 blokjes 2 mf. 600 Volt, best; 1 electrolyt 3000 mf. 12 Volt; 1 stel ijzerkern spoelen Retro voor 2 kringen, nieuwste type, nieuw, voor 3 banden. 2 losse Ultra met schakelaar en schema; **lampen** 2 Volt accu Engelsch fabrikaat, nieuw, merk Hivac; 1 Harries penthode eindlamp 5 pen Europeesch eindl.; 1-B230 klas B dubbel triode 6 pen huls Eng., eindl.; 1-DB240 klas B dubbel triode + driver triode 6 pens huls eindl.; 1-Z220 eindpenthode 5 pens huls; 1-P220 output triode 4 pens huls Ri 4700; 1-QP 240 klas B dubbele tetrode 6 pens Eng.; 1-PP220 triode eindlamp Ri 2300 4 pens; 1-DDT220 dubbel diode triode 5 pens huls; 1-SG220 hf. tetrode 4 pens; 1-SG215 hf. tetrode 4 pens; 1-PG230 triode eindlamp 4 pens; Ri 1850; 1-HP215 hf. penthode spec. menglamp 6 pens huls Eng.; 1-VS215 vari tetrode 4 pens; 1-L210 triode Ri 7500 4 pens l.f. en det.; 1-VP215 vari penthode 6 pens Eng.; bij iedere lamp is een fabrieks karakteristieken lijstje voor betreff. lamp, behalve bij de Harries penthode; allen zijn nieuw. — **Tusschentijdse verkoop voorbehouden.**

GEVRAAGD: Tungstram of Philips EF9, EBC3, EL3, ECH3, EM1 en bakeliet lampvoetjes er voor 8 pens, eenige randjes voor toveroog met lamphouder; 2 luidsprekers Permanent of ED met veldspool; eenige noten radiokasten; 1 Neuberger of ander universeel meetinstrument; eenige beste duo cond. 2 x 500 ±; eenige potentiometers met schak. 0,5 mΩ.

C. HOGENDIJK, Opeinde (Fr.).

Te koop gevraagd

Geluidversterkers

en

Krachtluidsprekers

bij voorkeur fabrikaat Philips, Waldorp of Erres. Eventueel defecte apparaten komen ook in aanmerking.

Aanbiedingen met omschrijving en prijsopgave te richten aan „ETRA” Technische Onderneming, Ginnekenweg 186, Breda, Telefoon 3477.

Gevraagd voor Radio-onderdeelenfabriek een

LABORATORIUM-ASSISTENT

met ervaring op het gebied van apparatenbouw.

Soll. met volledige inlichtingen omtrent opleiding en verrichte werkzaamheden onder No. 749 van dit blad.

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

Redactie en Administratie: Stadhoudersweg 153, Rotterdam. Telefoon 46656. Postrekening 385246.
VERTEGENWOORDIGING VOOR BELGIË: BOEKHANDEL „DE TECHNIEK” - AMERIKALEI 195 TE ANTWERPEN

Dit blad verschijnt tijdelijk op den 1en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 5.25 per jaar, of f 2.63 per halfjaar, voor het binnenland en f 6.30 per jaar voor het buitenland.

Het auteursrecht voor den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht v 23 Sept. 1912, Stbl No. 308

Van massa tot electron Een „Wintercursus” - door J. M. F. VAN DE VEN

In samenwerking met het Persbureau Industria te Eindhoven, hebben wij voor de komende wintermaanden de publicatie van een aantal artikelen voorbereid, die tezamen een beknopt oriëntatiecursus vormen over de materie in het algemeen. Bedenken we, hoe bijna elke technische vooruitgang gebaseerd is op deze algemeene inzichten en hoe de techniek op haar beurt evenzeer bijdraagt tot het steeds dieper doordringen in de geheimen der stof, dan is een nadere beschouwing van dit probleem niet alleen interessant, maar om zijn voortdurende actualiteit, speciaal voor hem, die belang stelt in de ontwikkeling der radiotechniek, zeer belangrijk.

Deze artikelen kunnen door den omvang van het onderwerp niet veel meer dan schematisch zijn. Indien zij den lezer aanleiding geven tot het stellen van vragen, dan kunnen deze, zooals steeds, schriftelijk bij ons worden ingezonden, zoodat wij ons daarover via het Persbureau Industria met den schrijver in verbinding kunnen stellen. Redactie.

1. De oudheid der natuurkunde *).

Zooals we ook heden ten dage nog uit de Pyramiden, de brokstukken van het Parthenon en de ruïnes van Pompeï de grootheid en tastbare menselijkheid van lang vervlogen tijden kunnen lezen, zoo zijn er ook van de natuurkunde nog feitelijke brokstukken over, die wijzen op een geschiedenis, welke door de sensatierijke techniek van het heden wel eens al te gemakkelijk op den achtergrond geraakt.

Toch is er een logisch verband tusschen dit stralende heden en het duistere verleden, ook al worden de tijdperken en gestalten steeds waziger en verliezen we er meer en meer de mogelijkheid tot onderscheiding.

Het eerste tijdperk omvat niet minder dan 4500 jaren. Wat zich in zoo'n tijd aan cultureelen op- en ondergang kan en moet hebben afgespeeld, zien we eerst goed in, wanneer we van onze jaartelling uit een gelijk tijdperk naar het verleden toe afdalen!

In dit eerste tijdperk van ongeveer 5000 tot 500 j. v. Chr. zien we achtereenvolgens de opkomst en den onder-

gang van de culturen der Sumeriërs, Babyloniërs en Egyptenaren. Reeds van hen geldt, wat de Amerikaanse schrijver Crew ergens zegt van de onderzoekers in de oudheid: „The philosopher was himself a child and also a man. A child in his attainments, but also a great intelligence having an insight into nature and often anticipations of the truth”. (De filosoof uit die dagen was evenveel kind als volwassene. Zeker een kind in wat hij kon bereiken, maar dan toch uitgerust met een volwassen intelligentie, die hem in staat stelde door te dringen in het wezen der natuur en niet zelden met een juist voorvoelen van de waarheid).

De onderwerpen, waarmede deze grondleggers der natuurwetenschap zich bezig hielden, waren in hoofdzaak: astronomie en mechanica. Daarnaast hield men zich ook bezig met speculaties over het wezen der materie, de warmte en koude, het licht en het duister, vochtigheid en droogte. Verrassend is vooral wat de Sumeriërs op het gebied der wiskunde en als toepassing daarvan later de Babyloniërs en de Egyptenaren in de astronomie bereikten. Zoo is het o.a. bekend, dat de Babylonische Mercuriustafels tot op 0.04 seconde nauwkeurig waren!



Aristoteles.

*) Bij de samenstelling van de inleidende artikelen dankt de schrijver zeer veel aan de medewerking van Dr. W. de Groot, (Philips' Natuurkundig Laboratorium).

Afgaande op deze en dergelijke gegevens kunnen we gerust zeggen, dat de onmisbare mathematische grondslag van het moderne natuuronderzoek reeds in deze overoude culturen volledig werd gelegd.

Het tweede tijdperk omvat de Grieksche cultuur en gaat van ongeveer 500 vóór Chr. tot 400 na Chr. Een der eerste met name bekende gestalten is hier Thales van Milete (637 tot 548 v. Chr.). Deze was het, die onder meer van de Egyptenaren de berekening van zonsverduisteringen leerde kennen en de „school” stichtte, waartoe vele met name bekende grondleggers der natuurwetenschap behooren. Een dezer is Anaximandros († 525 v. Chr.), die voor het eerst in de materie elementen onderscheidde. Aan deze elementen, te weten: aarde, water, lucht en vuur (sterren) hebben de Grieken steeds vastgehouden. Belangrijke vertegenwoordigers van deze denkrichting zijn bovendien Empedocles, Leucippos, Democritos en Epicuro.

Empedocles leerde, dat de elementen het „constant blijvende” vormen. Hun menging veroorzaakt de verscheidenheid, het veranderlijke. Hier schemert dus reeds iets van onze chemische formule door en in zijn theorie van liefde en haat tusschen de elementen iets van de door de moderne physica gevonden chemische krachten.

Leucippos is de eigenlijke geestelijke vader van het atoombegrip, waar hij de materie opgebouwd denkt uit materiedeeltjes en ledige ruimte. De atomen ziet hij als gelijksoortige, maar voor verschillende stoffen geometrisch verschillende deeltjes.

Even opmerkelijk als de voorafgaande vondsten des geestes was de vergelijking van het alfabet met de elementen door Democritos. Zooals ruim twintig letters door andere volgorde en stand duizenden woorden kunnen vormen, zoo kunnen allerlei stoffen uit de rangschikking en oriëntatie der atomen ontstaan.

Op de leer der atomisten bouwt Plato (429—348 v. Chr.), een der grootste denkers aller tijden, voort als hij deze elementen ziet als aggregatietoestanden. Ook hij komt tot de aanneming van kleinste „materiedeeltjes”, die door hun rangschikking en vorm den aard van de materie bepalen. Is het niet alsof we een hedendaagsch professor college hooren geven?

Tegenover deze atomisten staat de bekende filosoof Aristoteles, zelf leerling van Plato, die met geheel andere begrippen te werk gaat. Hij kent een „hyle” of oerstof (materia prima), die onder invloed van entelechie (doelbewuste kracht) materialiseert en daarmee „forma” (tastbare materie) wordt. Ook hij werkt met „elementen”, waarmee hij echter combinaties van eigenschappen, zooals droog-warm, koud-vochtig etc. bedoelt. Het is deze materieleer, die het geheele volgende tijdperk der middeleeuwen (400—1600 n. Chr.) zou blijven doorwerken.

In deze episode mogen ook de Arabieren, als wiskundigen bij uitstek, niet worden vergeten. Al bracht dit tijdperk weinig of geen nieuwe ideeën omtrent den opbouw der materie, zoo werd hierin door het overleveren der Grieksche grondgedachte over de natuur en ook door de mystische bemoeiingen der alchemisten de grondslag gelegd voor een nieuwe phase van opbloei der natuurwetenschap. Met de Renaissance zou zij een aanvang nemen en Nederlandsche geleerden hadden er van stonde af aan een belangrijk aandeel in.

N. Veenstra †

Den 1sten October is te 's-Gravenhage op 80-jarigen leeftijd overleden de heer N. Veenstra, oprichter en tot 1 Januari 1939 uitgever van Radio-Expres.

Opgeleid aan de Rijkskweekschool voor onderwijzers te Deventer, ving de heer Veenstra zijn loopbaan als onderwijzer aan; hij was op 23-jarigen leeftijd hoofd eener school. Reeds toen zocht hij aanraking met de uitgeverij, optredende als mede-oprichter van het blad De Sollicitant. Het onderwijs moest hij verlaten wegens een ongemak aan de keel. Behalve in het uitgeversvak ont-

plooid hij daarna zijn krachten in het zakenleven als oprichter en directeur van de Vierkleurrijwielenfabriek te Den Haag. Omstreeks 1908 vestigde hij zich daar definitief als zelfstandig uitgever, zich vooral wijdende aan periodieken als Neerland's Koopkracht, Hollandsche Lelie, Vrouwenkroniek e.a.

Als uitgever op technisch gebied stichtte hij op 1 Juli 1914 het Maandblad voor Telegrafie en Telefonie, dat na de oprichting der Ned. Ver. voor Radiotelegrafie in 1916 tevens orgaan van deze vereeniging werd. Toen de N. V. V. R. 1 Januari 1918 een eigen maandblad kreeg, was de heer Veenstra ook de uitgever dáarvan en in Maart 1923 kwam daarnaast het weekblad Radio-Expres, terwijl einde 1935 Radio-Nieuws ophield te bestaan. Intusschen was in 1931 het te Amsterdam uitgegeven weekblad Radio Wereld door den heer Veenstra in Radio-Expres opgenomen.

In nauw verband met de door hem uitgegeven periodieken stond het optreden van den heer Veenstra als organisator van bijzondere literaire feesten en later van tentoonstellingen, zooals de Radio Salons te Scheveningen in 1925, 1926, 1929 en de Radiotentoonstelling in het Paleis voor Volksvlijt te Amsterdam in 1927.

Tevens was de heer Veenstra uitgever van een aantal bekende boekwerken op radiogebied van de hand van Corver, Numans, H. Veenstra en anderen.

Boekbespreking

Radio Practijk door H. Wiesemann. Uitgave van P. H. Brans te Antwerpen.

Dit is een vertaling van de tweede Deutsche uitgave van het oorspronkelijke boek. Het behandelt feitelijk van alles, wat betrekking heeft op het maken van radiotoestellen, en daarbij worden allerlei onderwerpen aangevoerd, die men betrekkelijk weinig in radioboeken behandeld vindt, zooals houtbewerking, bewerking van isolatiematerialen, metalen enz.

Theoretische grondslagen worden niet diepgaand behandeld, zoodat het werk niet als een studieboek voor de radiotechniek kan worden aangeduid. Toch vindt men er heel wat praktische dingen en schema's in, die ook voor den radiotechnicus van belang zijn.

Zeer aan te bevelen lijkt ons dit boek voor den radiohandelaar en den radiomonteur, of iedereen die een algemeen en uitgebreid overzicht wil hebben van de radio-practijk. Voor het onderhouden en repareren van radio-apparaten worden vele praktisch aanwijzingen gegeven.

Een niet minder dan 30 pagina's beslaand alfabetisch register, op een totaal van 614 bladzijden, zal den gebruiker ongetwijfeld een groot gemak opleveren.

Een overzicht van den inhoud te geven, is eigenlijk moeilijk, want men kan bijna geen ding opnoemen of men vindt er altijd wat over, van kristallen voor detectors tot automatische afstemming, over spiraalboren, zoowel als bandfilter-krommen.

Het boek zal ongetwijfeld een groote bekendheid krijgen, omdat er geen boek bestond in de Nederlandsche taal dat hiermee vergelijkbaar is.

De prijs bedraagt f 12.80.

Mega's Technisch Zakboekje 1942—1943. Uitgave van Mega, Sameninkoopmaatschappij voor electricische benoedigheden te Antwerpen.

Mega is een coöperatieve vereeniging van patroons elektrikers in België, die het gepresteerd heeft in dezen tijd een zakboekje uit te geven, met een kalender loopende van October 1942 tot einde 1943, dat gezien mag worden. Het is zeer fraai uitgevoerd en bevat een kleine 400 pagina's lectuur, hoofdzakelijk op het gebied der verlichtings- en verwarmingstechniek. Er is ook een radiogedeelte, waarvan het belangrijkste is een zeer uitgebreide vergelijkingstabel van lamptypen. De handelaren in de electriciteits- en radiobranche bij onze zuidelijke burens zullen van dit zakboekje veel nut hebben.

Het is ook hier in den boekhandel verkrijgbaar Ls.

Een capacatieve antennekoppeling voor superspoelstellen

door M. van Geelkerken

Samenvatting: Beschreven worden de moeilijkheden met superspoelstellen, veroorzaakt door te kleine zelfinductie van de antennekoppelspoelen. De interferenties, veroorzaakt door een sterken zender bij een dergelijk spoelstel worden geanalyseerd. Twee middelen worden aangegeven tot vermindering van interferenties, met meetresultaten. Een capacatieve antennekoppeling wordt met het oog op interferenties vergeleken met een inductieve. Gevoeligheidskrommen voor beide systemen worden gegeven. Vergelijkende grafieken, welke het verband aangeven tusschen spiegel-factor en frequentie voor inductieve en capacatieve koppeling worden afgebeeld. Voor 1200 kHz volgt een grafiek, welke het verband aangeeft tusschen gevoeligheid, antenneseriecondensator en kringkoppelcondensator. Een kromme voor 225 kHz welke het verband aangeeft tusschen spiegel-factor en diverse waarden van antenneseriecondensator wordt besproken. Aanwijzingen worden gegeven voor het veranderen van een spoelstel met inductieve koppeling in een spoelstel met capacatieve koppeling.

Er zijn spoelstellen, meest Fransche of Belgische, welke in het centrum van ons land een slechte ontvangst opleveren in verband met de groote veldsterkten van onze nationale zenders. Dit komt tot uiting in het meer-malen ontvangen van Jaarsveld, Hilversum en Bremen, in de minder erge gevallen door het 's avonds optreden van een abnormaal groot aantal interferentietonen.

Door verkeerde zuinigheid is voor de midden- en langegolf antennekoppelwikkelingen te weinig draad gebruikt en komt de elgenafstemming van den antennekring niet — of in onvoldoende mate — buiten het gebruikte afstemgebied. Voor supers geldt bovendien nog de eisch, dat de eigenafstemming van den antennekring lager in frequentie moet liggen dan de gebruikte middenfrequentie. Gewoonlijk dus lager dan 473 of 465 kHz.

Er werden pogingen aangewend, verbeteringen aan te brengen in een bestaand spoelstel, waarvan de schakeling van den antennekring in figuur 1 is gegeven. Dit spoelstel bleek als volgt te zijn geconstrueerd voor zover het de antennespoelen betreft.

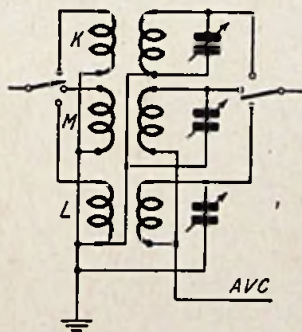


Fig. 1.

Alle spoelen waren gewikkeld op pertinax koker 12 mm Ø. Kortegolf antenne-afstemspoel: 14½ winding, rechte wikkeling, draad 0,7 mm emaille; kortegolf antenne-koppelspoel: 15 windingen, rechte wikkeling, draad 0,1 mm blank dubbelzijde. Middengolf antenne-afstemspoel: 117 windingen, honingraat, draad 20 × 0,05 litze, wikkelbreedte 6,7 mm, buitendiameter 19 mm; midden-golf antenne-koppelspoel: 300 windingen, honingraat

draad 0,1 mm blank dubbel zijde, wikkelbreedte 6,7 mm, buitendiameter 17 mm. Langegolf antenne-afstemspoel: 466 windingen, honingraat, draad 0,1 mm blank dubbelzijde, wikkelbreedte, 6,7 mm, buitendiameter 19 mm; langegolf antenne-koppelspoel: 600 windingen, honingraat, draad 0,1 mm blank dubbelzijde, wikkelbreedte 6,7 mm, buitendiameter 23 mm.

Met dit spoelstel werd met bijbehorenden draaicondensator en stationsnamenschaal een super samengesteld met een middenfrequentie van 473 kHz, uitgerust met mengbuis ECH 3, middenfrequentbuis EF 9, detector en laagfrequentbuis EBC 3 en eindbuis EL 3.

De ingang van dezen ontvanger, op middengolf gezet, werd via een kunstantenne (200 cm, 20 μH en 25 ohm) aangesloten aan de Standard General Radio Generator type 605-A. Dezen generator liet ik een output leveren op 995 kHz (frequentie van Hilversum) van 1 volt, 30 % gemoduleerd met een frequentie van 400 perioden. Over den uitgangstransformator van den ontvanger werd een wisselspanningsmeter aangesloten om de sterkte van de te verwachten interferenties onderling te kunnen vergelijken. Totaal ontstonden op deze wijze 43 interferenties met een laagfrequentspanning over den uitgangstransformator varieerend van 5 tot 160 volt. Voor 25 interferenties werd een spanning grooter dan 35 volt genoteerd.

Bij deze meting was de mengbuis aanvankelijk niet in de automatische sterkteregeling opgenomen. Na opneming in de a.s.r. daalde het aantal interferenties boven 35 volt van 25 op 11 stuks.

Hieruit kan geconcludeerd worden, dat een goed werkende a.s.r. op de mengbuis het aantal fluitjes kan doen afnemen. (Letten op niet-lekkende a.s.r. condensatoren). In verband hiermede werd de invloed van de negatieve roosterspanning der mengbuis op het doorgelaten aantal interferenties nagegaan.

Bij laatstgenoemde meting was de neg. rsp. van de ECH 3 2,2 volt, aantal doorgelaten interferenties 11. Met een neg. rsp. van 4,6 volt daalde het aantal interferenties tot 8 en met een neg. rsp. van 7,6 volt tot 5 stuks.

Deze verbetering ging echter gepaard met een gevoeligheidsvermindering van den ontvanger. Bij meting bleek de gevoeligheid op 1200 kHz voor de negatieve roosterspanningswaarden van 2,2; 4,6; en 7,6 volt respectievelijk te veranderen van 22½ in 40 en 106 μV. Het verhoogen van de neg. rsp. is dus niet als een ideale oplossing te beschouwen.

De 11 interferenties, welke een spanning op den uitgangstransformator veroorzaakten grooter dan 35 volt, waren 680, 758,5, 783, 825, 889, 932, 1044, 1137, 1255, 1281 en 1343 kHz.

Deze interferenties ontstonden als volgt: (fa = frequentie antennekring; fo = frequentie oscillatorkring; fs = frequentie van stoorsignaal = 995 kHz).

680 kHz; fa = 680; fo = 680 + 473 = 1153; 3 × fo = 3459; 3 × fs = 2985; 3459 — 2985 = 474; menging 3e harmonische stoorsignaal en 3e harmonische oscillatorfrequentie.

758,5 kHz; menging 2e harmonische stoorsignaal en 2e harmonische oscillatorfrequentie.

783 kHz; menging 3e harmonische stoorsignaal en 2e harmonische oscillatorfrequentie.

825 kHz; menging 7e harmonische stoorsignaal en 5e harmonische oscillatorfrequentie.

889 kHz; menging 5e harmonische stoorsignaal en 4e harmonische oscillatorfrequentie.

932 kHz; menging 8e harmonische stoorsignaal en 6e harmonische oscillatorfrequentie.

1044 kHz; menging 2e harmonische stoorsignaal en oscillatorfrequentie.

1138 kHz; menging 6e harmonische stoorsignaal en 4e harmonische oscillatorfrequentie.

1256 kHz; menging 3e harmonische stoorsignaal en 2e harmonische oscillatorfrequentie.

1281 kHz; menging 4e harmonische stoorsignaal en 2e harmonische oscillatorfrequentie.

1343 kHz; menging 5e harmonische stoorsignaal en 3e harmonische oscillatorfrequentie.

Zoals voor de hand lag, veroorzaakten de interferenties, ontstaan door de hoogste harmonischen, de geringste amplituden. De interferenties op 758,5 en 1044 kHz op respectievelijk Bremen 396 m en Rennes 290 m gaven de grootste wisselspanningen op den uitgangstransformator.

Hierbij zij opgemerkt, dat hoewel Hilversum 301 m hier in Nijmegen slechts met ongeveer 7000 μV binnenkomt, toch met het bewuste spoelstel deze zender ook reeds op 1044 kHz te ontvangen was.

Uit de verklaring van de interferenties volgt, dat deze van plaats veranderen wanneer de stoorfrequentie van plaats verandert. Voor de sterke zenders Jaarsveld (722 kHz) en Bremen (758 kHz) vindt men soortgelijke interferenties verspreid over de geheele schaal. Door metingen werd vastgesteld, dat deze interferenties op soortgelijke wijze toe- of afnamen (volgens de hieronder aangegeven middelen) als de interferenties, ontstaan door het stoorsignaal van 995 kHz.

Het abnormaal groote aantal interferenties vindt zijn oorzaak in de te hoge eigenfrequentie van den antennekring. Die afstemming kan nu o.a. verlaagd worden door de zelfinductiewaarde van de antennekoppelspoel te vergroten. Dit is echter bij bestaande spoelstellen niet gemakkelijk te verwezenlijken. Daarom werd overgegaan tot het plaatsen van een mica-condensator van 350 pF parallel op de antennekoppelspoel, waardoor de eigenafstemming van den antennekring eveneens verlaagd wordt.

Na het toepassen van dezen maatregel bleven nog 6 interferenties over, veroorzaakt door het stoorsignaal 995 kHz 1 volt, terwijl enkele hiervan tot op 1/3 van hun oorspronkelijke waarde waren gedaald. Kleinere capaciteitswaarden gaven minder resultaat. Grotere capaciteitswaarden leverden een steeds erger wordende gevoeligheidsvermindering op.

Door het toepassen van 350 pF parallel aan de koppelspoel liep de gevoeligheid op 1200 kHz terug van 22½ op 50 μV ; op 900 kHz van 22½ op 47 μV , en op 600 kHz van 21 op 84 μV .

Het naar verhouding grootere gevoeligheidsverlies op 600 kHz werd veroorzaakt door het verstoren van den gelijkloop. Door een geringe zelfinductieverkleining van de antenneafstemspoel kon dit gecompenceerd worden.

Een andere manier om de eigenfrequentie van den antennekring te verlagen, is het schakelen van een zelfinductie in serie met de koppelspoel. Hiervoor werd genomen een spoeltje, gewikkeld op pertinax buis 12 mm \varnothing , wikkelbreedte 3 mm, honingraat, draad 0,1 mm dubbelszijde, 160 windingen.

Deze methode leverde eveneens een vermindering van het aantal interferenties op. Van de 11 bleven er nog 5 over, welke een l.f. spanning over den uitgangstransformator veroorzaakten, grooter dan 35 volt. Dit resultaat wordt echter ook alleen verkregen ten koste van een gevoeligheidsvermindering, wat verklaarbaar is door de op deze wijze ontstaande spanningsdeeling.

Gevoeligheid op 1200 kHz zonder seriespoel 22½ μV , met bovengenoemde spoel in serie 42 μV . Grotere zelfinductiewaarde van seriespoel levert weer minder interferenties op maar gaat gepaard met een nog grooter gevoeligheidsverlies. Tenslotte levert deze methode ook een verstoring van den gelijkloop op.

Aangezien bovenstaande wijzigingen niet als bevredigende oplossingen beschouwd kunnen worden, werd

overgegaan op de schakeling aangegeven in figuur 2 (geteekend voor 1 golfbereik).

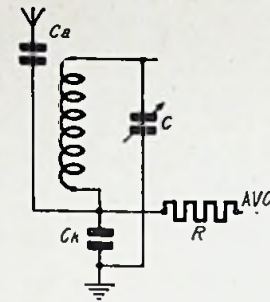


Fig. 2.

Aan den ontvanger, uitgerust met deze antennekoppeling, werd evenals bij de voorgaande metingen een hoogfrequent signaal van 995 kHz toegevoerd met wederom een spanning van 1 volt. De waarden van Ca en Ck waren respectievelijk 5000 en 10000 pF.

Van de 11 interferenties tusschen 35 en 160 volt bleef er nu nog 1 over, n.l. op 1044 kHz. De sterkte van deze interferentie bedroeg minder dan de helft van de sterkten, gemeten met parallelcapaciteit en zelfinductie in serie. Gaan we uit van de in den aanvang van dit artikel genoemde 43 interferenties tusschen 5 en 160 volt, dan blijft alleen de interferentie van 1044 kHz over, aangezien ook beneden 35 volt geen interferentie meer waar te nemen is. In de laatstgenoemde schakeling bestaat de antennekring o.a. uit een serieschakeling van de capaciteiten Ca en Ck. Deze capaciteiten vormen een spanningsdeeler. De spanning, ontstaande over Ck, is belangrijk voor de gevoeligheid van den ontvanger en wordt hier Q maal zoo groot in den afgestemden kring gebracht. Q is de opslingerfactor van den kring en gelijk

$$\text{aan } \frac{\omega L}{r} = \frac{\pi}{\delta}$$

Aangezien Ck deel uitmaakt van den afgestemden kring, moet deze condensator van behoorlijk fabriikaat zijn. Eén van de voordeelen van deze schakeling is, dat voor Ck altijd een waarde van eenige duizenden pF genomen kan worden, waardoor de lengten van diverse antennes (diverse eigencapaciteiten) de afstemming van den afgestemden kring practisch niet meer kunnen beïnvloeden.

De grootte van de spanning, ontstaande over Ck, is afhankelijk: 1e van de antenne-E.m.k. welke de serieschakeling Ca — Ck voedt; 2e van de grootte van Ck; 3e van de grootte van Ca en 4e van de frequentie.

Een kleine Ck waarde vormt een hoogen wisselstroomweerstand en veroorzaakt hoge spanningen over Ck. Met het nemen van een kleine waarde voor Ck is men aan grenzen gebonden en daarmee kan niet te ver worden gegaan:

1e. Omdat Ck in combinatie met R voor de afvlakking van de a.s.r. spanning zorgt, kan bij te kleine Ck onvoldoende ontkoppeling optreden en dus b.v. genereren.

2e. Door kleine Ck waarde kan de a.s.r.-ontkoppeling laagfrequent afhankelijk worden, waardoor modulatievervlakking ontstaat.

3e. Eventuele stoorspanningen (ook 50 perioden) opgevangen door R, welke altijd een betrekkelijke hoge waarde zal hebben, worden door een te kleine Ck waarde onvoldoende afgevlakt op het rooster van de mengbuis gebracht.

4e. Door een te kleine Ck waarde kan de gelijkloop in bestaande spoelstellen ontoelaatbaar verstoord worden.

Gaat men de besproken koppeling toepassen in een super met een preselectorbuis, dan dient men in den plaatkring van deze buis een condensator in serie met de plaatkringspoel op te nemen van ongeveer gelijke waarde als Ck. Anders is gelijkloop tusschen antenne- en plaatkring niet te verwezenlijken. Er wordt nog terug geko-

men op het veranderen van een bestaand spoelstel met inductieve antennekoppeling in een spoelstel met capaciteve antennekoppeling.

De hier besproken koppeling bleek den ontvanger belangrijk gevoeliger te maken. In figuur 3 vindt men de gevoeligheidskrommen voor het midden- en langegolfbereik.

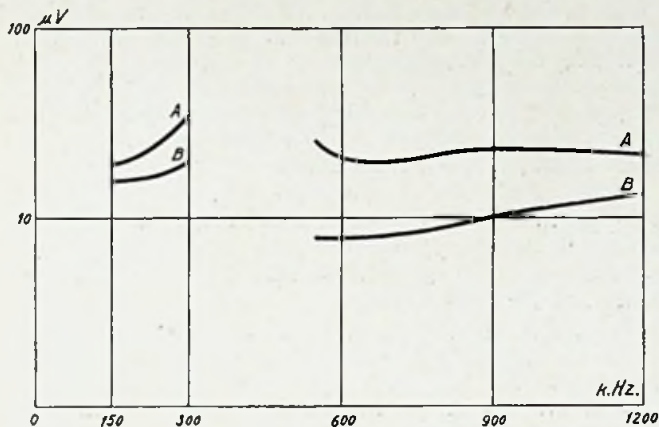


Fig. 3.

Krommen A gelden voor de inductieve koppeling.

Krommen B gelden voor de capaciteve koppeling; $C_a = 5000 \text{ pF}$; $C_k = 10000 \text{ pF}$.

Hieruit blijkt, dat de inductieve koppeling op middengolf 22 à 84 % en op langegolf 26 à 70 % ongevoeliger is.

Een ander belangrijk punt voor een super is de grootte van den z.g. spiegel factor.

In bijna alle supers vindt men de oscillatorfrequentie door de signaalfrequentie te verhoogen met de middenfrequentie. De spiegel frequentie vindt men door de oscillatorfrequentie te verhoogen met de middenfrequentie. Hieruit blijkt, dat de spiegel frequentie $2 \times$ de middenfrequentie hooger ligt dan de signaalfrequentie. In ons geval bedraagt het verschil $2 \times 473 \text{ kHz}$ is 946 kHz .

De spiegel frequentie van 150 kHz (2000 m) ligt op 1096 kHz . Een C_k van 10000 pF heeft voor 150 kHz een wisselstroomweerstand van $\pm 15 \text{ ohm}$.

De spiegel frequentie van 300 kHz (1000 m) ligt op 1246 kHz . Een C_k van 10000 pF heeft voor 300 kHz een wisselstroomweerstand van $\pm 53 \text{ ohm}$ en voor 1246 kHz een wisselstroomweerstand van $\pm 13 \text{ ohm}$.

Voor 600 kHz en zijn spiegel vinden we respectievelijk ± 27 en $\pm 10\frac{1}{2} \text{ ohm}$. Voor 900 kHz en zijn spiegel vinden we respectievelijk $\pm 17\frac{1}{2}$ en $\pm 8\frac{1}{2} \text{ ohm}$. Voor 1200 kHz en zijn spiegel vinden we respectievelijk $\pm 13\frac{1}{2}$ en $\pm 7\frac{1}{2} \text{ ohm}$. De spiegel frequenties van de lange golf liggen in het middengolfgedebied en verdienen dus bijzondere aandacht. Juist daarvoor blijkt duidelijk uit de waarden $15 - 110 \text{ ohm}$ en $13 - 53 \text{ ohm}$, welke respectievelijk een verhouding opleveren van $1 : 7\frac{1}{2}$ en $1 : 4$, dat de ongewenschte spiegels, alleen al door den aard van de koppeling belangrijk verzwakt in den roosterkring van de mengbuis kunnen komen.

Bovendien vindt natuurlijk nog een verdere bevoorrechtiging van het gewenschte signaal plaats door de afstemming van den kring.

Uit de diverse wisselstroomweerstand van C_k voor diverse frequenties zou men kunnen afleiden, dat de gevoeligheid van den ontvanger aan den kant van de lage frequenties van het afstembereik groot en aan den kant van de hooge frequenties van het afstembereik klein zou zijn. Doordat echter de capaciteitswaarde van den draai condensator C (zie figuur 2) bij afstemming op hooge frequenties klein is (hooge wisselstroomweerstand) en bij afstemming op lage frequenties groot is (lage wisselstroomweerstand), wordt de frequentieafhankelijkheid, veroorzaakt door C_k , gecompenseerd.¹⁾ De gevoelig-

heidskrommen van deze schakeling hebben dan ook bij een juiste waardekeuze van C_a en C_k een redelijk verloop. Zie krommen B van figuur 3.

Er werden nu diverse metingen verricht om de spiegelgevoeligheid te vergelijken van de inductieve en capaciteve antennekoppeling. (Wordt vervolgd).

Beproeft toestellen en onderdeelen

Middenfrequent-transformatoren voor de 2-lamps reflex-super. — Naar aanleiding van onze artikelen in R.-E. no. 13 (de „Roma” Volksonvanger) en in no. 16 (Eenvoudige 3-lamps super) werd onze aandacht gevestigd op een stel bijzondere middenfrequenttransformatoren, dat door Leyds Radio te Hilversum wordt vervaardigd, speciaal voor den bouw van de 2-lamps reflex-super „Roma” met EBL1 als middenfrequent-, detector- en eindbuis.

In ons artikel in R.-E. no. 13 is erop gewezen, dat in verband met de aanzienlijke plaat-roostercapaciteit van de EBL1 het succes met de reflex-schakeling met deze buis geheel afhankelijk is van de vraag of men het middenfrequentgedeelte buiten zelfgenereeren kan houden en dat daarvoor een aftakking noodig is op de primaire van den 2den middenfrequenttransformator, maar dat een aftakking in het midden nog onvoldoende is te achten voor de stabiliteit.

Hierdoor was met normaal uit den handel betrokken onderdeelen feitelijk met de EBL1 in het „Roma”-schema geen wezenlijk succes te bereiken, zoodat wij in no. 16 moesten aanbevelen, met zulke onderdeelen liever een normale 3-lamps super te bouwen.

Nu heeft Leyds Radio intusschen voorzien in de onderdeelen-leemte en middenfrequenttransformatoren vervaardigd, waarvan de tweede een aftakking bezit, die speciaal voor de EBL1 in het „Roma”-schema passend is gemaakt.

Wij hebben een uitvoering van de 2-lamps reflex-super met de nieuwe onderdeelen in werking gehoord, die uitstekende ontvangst gaf. Dit was een uitvoering, die niet slechts — zooals de origineele „Roma” — enkel op de middengolf werkte, maar volledige ontvangst gaf op lange-, midden- en korte golven.

Natuurlijk blijft het waar, dat de reflex-schakeling nooit volledig het effect geeft, dat met een buis méér valt te bereiken, maar een succes is het reflex-apparaat met de nieuwe onderdeelen beslist. Wij zullen wellicht gelegenheid vinden, daar nog eens nader bij stil te staan. Intusschen achtten wij het van belang, op de verbeterde mogelijkheid voor den bouw van de 2-lamps super al vast te wijzen. C.

Leyds trolituul-condensatoren. — Aan kleine onderdeelen voor den bouw van ontvangtoestellen is een groote behoefte ontstaan en wij mogen met vreugde het initiatief begroeten van hen, die thans de taak opvatten in die behoefte te voorzien. Zoo ontvingen wij van Leyds Radio te Hilversum een serie kleine, vaste condensatoren ter beproeving, die door deze firma worden vervaardigd.

In de waarden van 175 , 200 en 350 cm (dus 190 , 220 en $385 \mu\text{F}$) bestaan deze condensatorpjes uit dunne dekplaatjes van pertinax, ter grootte van ongeveer $19 \times 32 \text{ mm}$, waartusschen bladtinbelegsels met trolituul-diëlectricum zijn geklemd, terwijl aan de belegsels uitstekende soldeerlipjes zijn bevestigd. Volgens dezelfde constructie, maar met een lengte van 40 mm , worden ook grootere waarden van $4000 \mu\text{F}$ vervaardigd.

Trolituul is een zeer verliesvrij en tegen alle in radio-apparaten voorkomende spanningen bestand diëlectricum, terwijl de isolatieweerstand van al deze condensatorpjes ons boven 100 megohm bleek te liggen. Ook bleken ons de opgedrukte waarden binnen zeer enge grenzen nauwkeurig te kloppen.

Dit is dus niet alleen bruikbaar, maar zeer goed materiaal, dat men met vertrouwen kan toepassen. C.

¹⁾ Zie ook R.-E. 1941 no. 2, Red.

Het meten van het vervormingspercentage

Beschrijving van een eenvoudig apparaat

Het vervormingspercentage is een grootheid waaromtrent bij hen, die een ontvangtoestel of een versterker maken, meestal volledige onzekerheid bestaat. Het eenige houvast dat men zonder meting heeft, zijn de gegevens van de toegepaste eindlamp of lampen maar ook daar heeft men nog weinig aan. Als men in een lampenboekje opgegeven vindt, dat een bepaalde lamp zooveel watt kan afgeven bij een totale vervorming van 10 %, dan staat heelemaal nog niet vast, dat een complete versterker met die lamp als eindlamp ook dat vermogen afgeeft bij 10 % vervorming. Immers bij den complete versterker speelt ook de vervorming die in de vóórtrappen ontstaat een rol. Het gevolg daarvan kan zijn, dat de vervorming van den versterker in z'n geheel grooter is dan die van de eindtrap alleen, maar ook het omgekeerde kan het geval zijn. Als de eindlamp een triode is, een AD1 bijvoorbeeld, dan komt de vervorming daarin voor een belangrijk deel op rekening van de tweede harmonische. In een vóórtrap met weerstandkoppeling kan men dan, door geschikte keuze van de instelling, ook een vervorming hoofdzakelijk door de tweede harmonische laten optreden, die de vervorming in de eindlamp gedeeltelijk compenseert.

Een ander ding, dat men wel in het oog moet houden, is dit, dat de voor eindlampen gepubliceerde gegevens gemeten zijn onder de gunstigste omstandigheden. Het is zeer de vraag of men in werkelijkheid die meest gunstige omstandigheden benadert. Alleen een werkelijke meting aan het complete apparaat, zooals het gebruikt wordt, kan daarom antwoord geven op de vraag of werkelijk bereikt is wat met het gegeven materiaal mogelijk was.

Voor het meten van de vervorming zijn apparaten in den handel maar de prijs daarvan is zoo hoog, dat aanschaffing daarvan alleen voor grootere fabrieken in aanmerking komt. Van de verschillende methoden die worden toegepast is wel de eenvoudigste de zgn. resonantiebrug, die is voorgesteld in figuur 1.

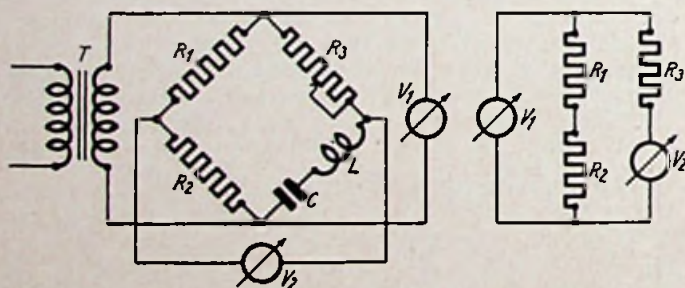


Fig. 1.

Fig. 1a.

De te onderzoeken spanning wordt via een transformator T, die sterk omlaag moet transformeeren, zooals dadelijk zal blijken, toegevoerd aan twee hoekpunten van een brug, waarvan 3 takken uit weerstanden bestaan en één uit een LC kring in serieschakeling. Als de grondfrequentie der wisselspanning f is, dan wordt LC op deze f afgestemd en in dezen tak van de brug blijft dan voor die frequentie alleen de verliesweerstand van LC over.

De weerstanden R_1 en R_2 zijn aan elkaar gelijk en R_3 wordt afgeregeld op gelijkheid met den verliesweerstand van LC. Voor de frequentie f is dan de brug in evenwicht, want zij bevat 4 weerstanden, die twee aan twee gelijk zijn, en dus zal van de frequentie f op de hoekpunten waarover de spanningsmeter V_2 staat, geen spanning verschijnen.

Was de toegevoerde spanning onvervormd, dan zou inderdaad de aanwijzing van V_2 volstrekt nul worden.

Zijn er wel harmonischen van f aanwezig, dus frequenties $2f$, $3f$ enzovoorts, dan zal voor die frequenties geen brucevenwicht bestaan en er blijft dus spanning op V_2 over. Als $R_1 = R_2$ en de weerstand van V_2 is groot ten opzichte van R_3 , dan blijft er voor de harmonischen over figuur 1a, waarbij V_2 aanwijst de helft van de totale spanning der harmonischen.

Hierbij moet men er natuurlijk van uitgaan, dat bij de frequenties $2f$, $3f$ enz. de impedantie van den LC kring zoo groot is ten opzichte van den verliesweerstand bij de frequentie f , dat de aanwezigheid van LC voor de harmonischen geen rol speelt.

Daaraan is inderdaad te voldoen, maar dan moet L een spoel zijn van een zeer behoorlijke kwaliteit, en het moet bovendien een spoel zijn zonder ijzerkern. Als de verliesweerstand bij de frequentie f gelijk is aan R en de spoelkwaliteit, $\omega L/R$, gelijk aan Q dan is de reactantie van den LC kring voor de tweede harmonische gelijk aan $1,5 Q \cdot R$ en dit moet groot zijn t.o.v. R zelf.

Dat L een spoel zonder ijzer moet zijn, is een gevolg daarvan, dat de zelfinductie van een spoel met ijzerkern afhankelijk is van de stroomsterkte in de spoel, of m.a.w. van de wisselspanning, die er op staat.

Met een luchtspleet kan men wel bereiken, dat deze stroom-afhankelijkheid vrij klein wordt, maar zij blijft toch altijd bestaan. Dit is hier buitengewoon hinderlijk omdat verandering van de grootte van de spanning, die toegevoerd wordt, het brucevenwicht, indien dit bij een bepaalde spanning bestond, verstoort. Om het weer te herstellen, zou men C of de frequentie moeten bijregelen.

Als de onderzochte spanning alleen een tweede harmonische bevat dan wijst V_2 bij brucevenwicht voor f dus een spanning aan met de frequentie $2f$. Zijn er ook hogere harmonischen dan de tweede, dan komt op V_2 een samenstel van verschillende frequenties, en dat is dus zeker geen sinusvormige spanning. Het is de bedoeling, van deze spanning de effectieve waarde te meten en daar zit nu weer een moeilijkheid in want een lampvoltmeter, die met sinusvormige spanning is geijkt, wijst bij niet-sinusvormige spanningen een waarde aan, die meestal vrij sterk van de effectieve waarde afwijkt.

De meest gebruikte methode voor het meten van V_2 is daarom eerst versterken en dan meten met een thermokruis instrument. Wij hebben eens nagegaan in hoeverre de lampvoltmeter dien wij beschreven hebben in R.-E. No. 1 van 1939 toch voor dit doel bruikbaar zou zijn, en dat valt wel mee. De eerste helft van het laagste meetbereik is practisch zuiver kwadratisch, d.w.z. dat daar ook van een vervormde spanning de effectieve waarde wordt aangewezen, wanneer de ijking met een sinusspanning werd uitgevoerd. Om dat te controleeren, kan men bijvoorbeeld twee willekeurige wisselspanningen, elk van 1 V in serie schakelen (frequenties bijvoorbeeld 50 Hz en 800 Hz) en dan moet de meter 1,4 V aanwijzen. Dit blijkt vrij behoorlijk te kloppen, waarmee dan is aangetoond, dat althans op de eerste helft van het laagste bereik deze meter bruikbaar is bij het meten van een vervormingsfactor.

De gevoeligheid is dan echter lang niet voldoende, maar dat is met een voorgeschakelden versterker, als beschreven in R.-E. No. 8 van 1941, of anders met één versterkertrap, op te lossen.

Dat men werkelijk met kleine spanningen op de resonantiebrug moet werken, d.w.z. dat de ingangstransformator vrij sterk omlaag moet transformeeren, is een gevolg daarvan, dat het door deze meetinrichting ver-

bruikte vermogen zeer klein moet zijn ten opzichte van het totale vermogen. Dit is niet alleen noodig omdat anders de aanwezigheid van de meetinrichting de aanpassing op de eindlamp beïnvloedt, maar ook omdat de impedantie van de brugschakeling verschillend is voor de grondfrequentie en de harmonischen. Daar kan een extra vervormingsoorzaak in zitten.

Inplaats van een serieschakeling van L en C, zoals geteekend, kan ook een parallelschakeling worden gebruikt. In dat geval wordt R_3 niet een kleine weerstand maar juist een groote, nl. L/CR , de blokkeerweerstand van den kring. Deze grootte is weer 1,5 Q maal zoo groot als de reactantie van den kring bij de dubbele frequentie en aangezien deze reactantie klein moet zijn t.o.v. L/CR , wil er van het heele systeem iets terecht komen, dan volgt er dus uit, dat men hier dezelfde eischen moet stellen aan de Q van de spoel.

Uit dat oogpunt heeft parallelschakeling dus geen voordeel t.o.v. serieschakeling. Wel is het een voordeel dat de brugarmen allen hooge weerstanden hebben, waardoor het energieverbruik kleiner wordt.

De in figuur 1 geteekende voltmeters zouden geijkt moeten zijn. Dit kan men ondervangen door één voltmeter omschakelbaar te maken van de brugdiagonaal op den als potentiometer uitgevoerden weerstand R_2 (figuur 2).

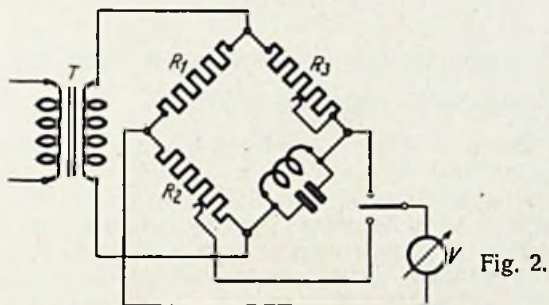


Fig. 2.

Met den schakelaar in den bovensten stand wijst V aan de helft van de spanning der harmonischen en op R_2 staat de helft van de totale spanning, zoodat op R_2 een schaalverdeling kan worden aangebracht, die direct in procenten vervorming kan worden geijkt.

De meting verloopt dan dus zoo: eerst wordt door variatie van f en van R_3 ingesteld op brucevenwicht, d.w.z. minimum spanning op de diagonaal. De uitslag van V wordt daarbij genoteerd. Na omschakeling op den potentiometer wordt deze afgeregeld op gelijken uitslag van V en het vervormingspercentage wordt op R_2 afgelezen.

Aan de frequentieconstantheid van den toongenerator worden hooge eischen gesteld. Als een parallelkring aangesloten is op een wisselspanning en daarmee in resonantie is, dan wordt een stroom opgenomen, die bepaald wordt door L/CR . Ondergaat de frequentie een relatieve verandering v , dan verandert de opgenomen stroom met een factor

$$\sqrt{1 + Q^2 v^2}.$$

Als bijvoorbeeld $Q = 25$, dat is niet eens veel voor een behoorlijke spoel, en $R = 40 \Omega$, dan is bij resonantie $L/CR = 25000 \Omega$. Als de frequentie nu 1 % verandert, dus als $v = 0,01$, dan wordt de impedantie van den kring $\sqrt{1,0625}$, dat is circa 1,03 maal zoo klein, oftewel circa 24275Ω .

Een dergelijke verandering heeft, vooral omdat die gepaard gaat met een faseverschuiving, een zeer grooten invloed op het brucevenwicht. Zulke veranderingen van f zijn dus al niet toelaatbaar. Hier staat tegenover dat de frequentie niet over een langen tijd zeer constant hoeft te zijn, want de heele meting duurt maar kort.

Wij hebben getracht eens iets te vinden, dat nog een beetje eenvoudiger en zoo mogelijk iets beter was dan

het schema van figuur 2, en daar zijn we wel in geslaagd, door een filterschakeling toe te passen, die in R.-E. No. 6 van 1940 werd besproken. Het is de zgn. overbrugde T schakeling waarvan de theorie werd behandeld in het genoemde artikel. Men kan bewijzen, dat voor een bepaalde waarde van R_1 in figuur 3 één frequentie door het filter, bestaande uit L (met weerstand R), de twee condensatoren C en R_1 , volkomen wordt onderdrukt.

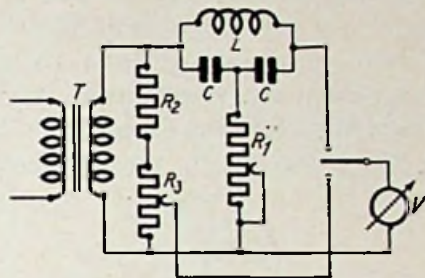


Fig. 3.

Stelt men daarop in door verandering van f en R_1 dan komt op V alleen de spanning van de harmonischen.

Met S wordt de voltmeter omgeschakeld op den potentiometer R_3 waarop een bekend breukdeel van de totale spanning wordt afgenomen. Maakt men R_2 bijvoorbeeld 5 maal zoo groot als R_3 dan loopt de schaal op R_3 van nul tot circa 15 %.

Enkele praktische bijzonderheden van dit apparaat zullen wij in een volgend artikel geven.

ir. J. L. LEISTRA.

Ontvangen publicaties

Overdrukken van publicaties uit de Laboratoria der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven:

Resultaten van het radio-onderzoek der ionosfeer, door C. J. Bakker. Gepubliceerd in Ned. Tijdschr. voor Natuurkunde, Mei 1942.

Suppression of spontaneous fluctuations in amplifiers and receivers for electrical communication and for measuring devices, by M. J. O. Strutt and A. van der Ziel. Gepubliceerd in Physica, Juni 1942.

Suppression of spontaneous fluctuations in 2 n-terminal amplifiers and networks, bij A. van der Ziel and M. J. O. Strutt. Gepubliceerd in Physica, Juni 1942.

Ueber die Frequenzbeständigkeit einiger Hohlräume in einem elektrischen Kreis, von K. F. Niessen. Gepubliceerd in Physica, Juni 1942.

Ueber ein Verfahren zur Messung komplexer Leitwerte im Dezimeterwellengebiet, van K. S. Knol und M. J. O. Strutt. Gepubliceerd in Physica, Juni 1942.

Het Tijdschrift van het Nederlandsch Radiogenootschap Deel X, no. 1, van October 1942 bevat den tekst der voordrachten, welke 9 Mei van dit jaar werden gehouden op een Symposium over diëlectrische en magnetische verliezen, n.l.:

Algemeene theorie der diëlectrische en magnetische verliezen, door Prof. R. Kronig.

Paramagnetische verliezen, door Drs. L. J. Dijkstra.

Ferromagnetische verliezen, door Dr. J. L. Snoek.

Diëlectrische verliezen bij hooge frequenties, door Ir. M. Gevers.

Diëlectrische verliezen in de hoogspannings-techniek, door Ir. G. de Zoeten.

Vonkje

Dr. Valdemar Poulsen, de in Denemarken geboren uitvinder van den booglampzender en van de opteekening van geluid door magnetisatie van een staaldraad, is den 23sten Juli op 72-jarigen leeftijd overleden.

Eenige opmerkingen over „midden-gloeidraad”

In het artikel over de „nauwkeurige meting van hoog- en laagfrequente wisselstromen” hebben wij een lampschakeling besproken, waarmee een dergelijke meting kan worden verricht, zonder dat men in het gebruik van een thermokruis vervalt.

De tot haar eenvoudigsten vorm teruggebrachte schakeling, ontdaan van verschillende voor de ijking gewenschte bijkomstigheden, is nogmaals hierbij afgebeeld in fig. 1. Met behulp van een spanningsde-

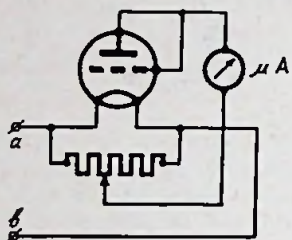


Fig. 1.

ler over den gloeidraad is in die schakeling een kunstmatig „midden-gloeidraad” punt verkregen, waaraan een gelijkstroom- μA -meter is verbonden voor het meten van den emissiestroom.

Stelt men op den potentiometer, die den gloeidraad overbrugt, met behulp eener weerstandmeting het juiste weerstandmidden in en probeert men daarna met ompoling der gloeistroombatterij hoe groot de diodestroom is, dan zal men in het algemeen voor de verschillende stroomrichtingen *ongelijke* stroomen vinden.

Gaat men daarna den potentiometer verstellen totdat de diodestroomen voor beide gloeistroomrichtingen dezelfde zijn, dan blijkt die instelling voor verschillende lampen ook weer niet gelijk te wezen. Zelfs kunnen tamelijk sterk uiteenlopende instellingen nodig blijken. Men kan dus in het algemeen niet met een vaste middenaftakking werken.

Dit zou anders moeten zijn, wanneer de direct verhitte gloeidraad over zijn geheele lengte gelijk was en overal gelijk emissievermogen bezat. Uit de proef blijkt duidelijk, dat dit niet het geval is, zooals ook voor een gloeidraad, die met een afzonderlijk daarop gebrachte emitterende laag is bedekt, eigenlijk niet behoeft te verwonderen. De gloeidraad voert wel over zijn geheele lengte overal denzelfden stroom, maar als de dikte niet overal volmaakt gelijk is, zal reeds de temperatuur niet overal dezelfde zijn. Kommen daar nog plaatselijke verschillen in emitterend vermogen bij, dan kunnen die de temperatuurverschillen of gedeeltelijk compenseeren, of de daarvoor ontstane ongelijkheden nog verergeren.

Schakelt men in plaats van den μA -meter in de figuur een telefoon en voedt men den gloeidraad met 50-periodigen wisselstroom, dan blijkt ook de bromtoon van den wisselstroom niet het best onderdrukt te worden bij instelling op het juiste weerstandmid-

den van den potentiometer over den gloeidraad, maar bij instelling in het punt, waarvoor bij gelijkstroomompoling gelijkheid van diodestroom werd geconstateerd. Om dit scherper gedefinieerd te krijgen, kan men, in plaats van de telefoon direct aan te sluiten, een versterker tusschenschakelen.

Wat wij „midden-gloeidraad” noemen, is derhalve een punt, dat niet eenvoudig wiskunstig vastligt. Moet men wegens soortelijke emissieverschillen tusschen verschillende delen van de emitterende laag instellen buiten het werkelijke midden, dan wordt de spanning van het aftakpunt ten opzichte van het eene gloeidraadeinde anders dan ten opzichte van het andere einde. Ook dat spanningsverschil heeft invloed op den diodestroom.

Daarom zal in het algemeen het zoo nauwkeurig mogelijk ingestelde „midden” *niet* het weerstandmidden, maar ook *niet* het emissiemidden en *niet* het spanningsmidden zijn, doch een compromis tusschen de twee laatstgenoemde. C.

Nauwkeurige meting van wisselstromen met een diode

Naar aanleiding van hetgeen in ons vorig no. voorkomt in de 2de kolom van bladz. 188 maakt de heer Ing. J. Roorda Jr. de opmerking, dat voor het „bewijs”, dat de verwarming door een gelijkstroom met gesuperponeerden wisselstroom evenredig is met $I_e^2 + I_{er}^2$, niet de effectieve waarden der stroomen rekenkundig bij elkaar opgeteld mogen worden en niet de effectieve waarde van den wisselstroom als gerichte grootte mag worden beschouwd. De berekening der effectieve waarde van een variabele stroom gedurende een bepaald gedeelte van het tijdsverloop kan slechts langs den weg van hogere rekening geschieden en heeft dan tot uitkomst, dat men in den 7den regel van bedoelde kolom moet lezen (als I_w de amplitude van den wisselstroom voorstelt):

De verwarming is dus gedurende de eerste halve periode evenredig met $(I_e^2 + \frac{1}{2} I_w^2 + \frac{4}{\pi} I_e I_w)$ en gedu-

rende de tweede met $(I_e^2 + I_w^2 - \frac{4}{\pi} I_e I_w)$, waaruit

dan de conclusie volgt, dat zij over de geheele periode evenredig is met $I_e^2 + I_{er}^2$.

Hierbij teekent de heer Roorda aan:

„Om echter aan te toonen, dat de verwarming evenredig is met $I_e^2 + I_{er}^2$, hebben we de geheele voorafgaande redeneering niet nodig, want dat volgt ongedwongen uit de definitie van effectieve stroomsterkte, die op blz. 187, 2de kolom wordt gegeven. Daar de warmteontwikkeling door een elektrischen stroom onafhankelijk is van den reeds voorhanden warmte-toestand, kunnen we eenvoudig zeggen: de gelijkstroom I_e geeft een warmteontwikkeling, die evenredig is met I_e^2 ; de daaraan toegevoegde wisselstroom geeft een warmteontwikkeling, die evenredig is met I_{er}^2 , zoodat in totaal de warmteontwikkeling evenredig is met $I_e^2 + I_{er}^2$.”

Ten aanzien van de opmerking, dat bij het toepassen van gelijkstroomvoorverwarming de anodespanning der diode ten opzichte van het negatieve gloeidraadeinde, zoo lang E_w kleiner is dan E_s , gelijk blijft aan $\frac{1}{2} E_s$, schrijft de heer Roorda:

„De ongunstigste toestand wordt verkregen, wanneer $E_c = E_w$, want wanneer $E_c < E_w$ gaan we reeds over naar den toestand voor zuiveren wisselstroom. Als we nu de gemiddelde anodespanning uitdrukken in de gelijkspanning E over den gloeidraad, waarbij de diode „vol” is, dan krijgen we de volgende berekening:

$$E_c^2 + \frac{1}{2} E_w^2 = E^2$$

($E_w =$ amplitude v. d. wisselspanning). Voor $E_c = E_w$

vinden we dus $E_c^2 + \frac{1}{2} E_c^2 = E^2$; $E_c = E \sqrt{\frac{2}{3}}$.

„Daar de gemiddelde anodespanning gelijk is aan $\frac{1}{2} E_c$

vinden we dus voor den ongunstigst denkbaren toestand voor de diode met voorverwarming:

$$E_a = \frac{1}{2} E_c = \frac{1}{2} E \sqrt{\frac{2}{3}} = 0,41 E.$$

„Dit is maar weinig minder dan $E_a = 0,45 E$, die voor zuiveren wisselstroom wordt gevonden.

„Op grond van deze redeneering kan ik nog niet inzien, dat de meetmethode met voorverwarming te verwerpen is, als ze voor zuiveren wisselstroom een gemiddelde fout van kleiner dan 1 % geeft.

„Het volgende lijkt mij echter het grootste bezwaar tegen de meting met voorverwarming. De stroomen I_c en I_w moeten invloed op elkaar uitoefenen door de weerstandsverandering van den gloeidraad bij het bijschakelen van den tweeden stroom. We kunnen b.v. wel bepalen hoe groot I_c moet zijn om den diodestroom „vol” te maken, maar bij die waarde van I_c heeft de gloeidraad een temperatuur en dus een weerstand, die hooger is dan voor I_w alleen. Hieruit volgt, dat de wisselstroom, dien we „meten” kleiner moet zijn dan de werkelijke, zonder voorverwarming aanwezige. Met een constante voorverwarming te meten geeft ook al geen uitkomst, daar door het toevoeren van den wisselstroom door de weerstandstoename de voorverwarmingsstroom wordt verkleind.”

* * *

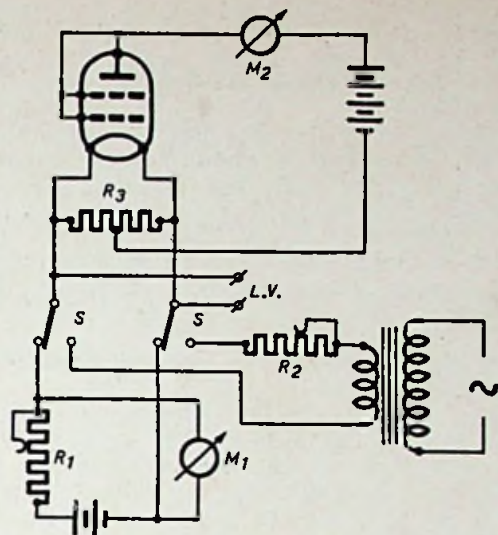
Wat hier als bezwaar wordt aangevoerd, lijkt op zichzelf de mogelijkheid eener ijking voor de meting met voorverwarming, waarbij men den diodestroom steeds „vol” maakt, niet buiten te sluiten. Er zijn echter zoo veel bezwaren tegen de meting met voorverwarming (zie ook R.-E. no. 15), dat het overbodig is, te discussieeren over wat het grootste bezwaar is.

Gaan wij evenwel de verandering van den weerstand ten gevolge van de verwarming in beschouwing nemen, dan staan wij voor een algemeener probleem, dat ook de directe wisselstroommeting raakt. Dat de verwarming evenredig is met I_c^2 is toch alleen waar als de weerstand constant is en gedurende elke periode van den wisselstroom zou dat alleen waar wezen als de verwarming door de warmtecapaciteit van den draad constant bleef. Dat dit streng genomen niet juist is, kunnen we afleiden uit het feit, dat men met een gewone gloeilamp, die op wisselstroom brandt, stroboscopische verschijnselen kan waarnemen. Als men heel precies wil zijn, volgt daaruit een bedenking tegen alle wisselstroommetingen met een verwarmingsdraad, die met gelijkstroom wordt geijkt. Ook kan het verloop van den stroom niet zuiver sinusvormig meer zijn. Voor praktische metingen worden de uit een ander voortspruitende fouten echter terecht verwaarloosd.

J. C.

Ijking van lampvoltmeters

Bij het ijken van lampvoltmeters dient men steeds gebruik te maken van een wisselspanningvoltmeter teneinde de ijkspanning te kunnen aflezen. Vaak



heeft men een dergelijken meter niet bij de hand, het te ijken bereik van den lampvoltmeter vereist een zoo kleine spanning, dat deze niet meer nauwkeurig met een wisselspanningvoltmeter te meten is. De afgebeelde schakeling veroorlooft met behulp van eenige normale onderdeelen, met den gelijkspanningvoltmeter M_1 en den milliamperemeter M_2 de vereischte ijking zeer nauwkeurig uit te voeren. R_1 en R_2 zijn gloeistroomweerstand van ongeveer 50 ohm, R_3 is een middenafgetakte weerstand van 50 à 100 ohm, S een dubbelpolige omschakelaar. De diode wordt een willekeurige direct verhitte diode gebruikt, waarvan de roosters met de plaat van de lamp doorverbonden. Bij LV sluit men den secundaire klemmen van de wisselspanningvoltmeter aan. Bij de ijking gaat men als volgt te werk. S_1 wordt in den geteekenden stand geplaatst, en met behulp van R_1 wordt de gewenschte spanning ingesteld, die op M_1 wordt afgelezen; de uitslag op M_2 wordt nauwkeurig bepaald. Hierna schakelt men S_2 om, waardoor de gloeidraad met wisselspanning wordt gevoed; nu stelt men met behulp van R_2 de anodestroom precies op de oude waarde in. Daarna wordt de wisselspanning aan de klemmen LV nauwkeurig gelijk aan de vooraf ingestelde gelijkspanning, waaraan men op M_1 heeft afgelezen.

Nijmegen.

P. BIC

* * *

Feitelijk is de hier beschreven methode een bijzondere toepassing van het systeem van „nauwkeurige wisselstroommeting”, dat in artikelen in de voorafgaande nummers van R.-E. is besproken.

Onderstellende, dat volgens het schema in serie met de als diode geschakelde direct verhitte versterker en met den meter M_2 een batterij van eenigszins merklijke spanning wordt gebruikt, zou de meting met een mA-meter met een gevoeligheid van 2, 5 of 10 μ A kunnen zijn, als de batterijspanning daaraan maar aangepast. Hoe hooger men die spanning zou kiezen, des te geringer zou de in onze voorafgaande artikelen besproken fout worden, die ontstaat, door de vaste aftakking op R_3 nooit precies met het wisselspanningveld van den gloeidraad corresponderen.

Tegen het aanleggen van eenigszins aanmerkelijke spanningen aan de anode eener diode bestaan er ernstige bezwaren, die er niet minder op worden,

neer bovendien de gloeidraad niet op de normale temperatuur wordt gehouden. Dat zou alleen toelaatbaar zijn bij een buis met zuiveren wolframgloeidraad, die men wel niet zal hebben en waarvan de gevoeligheid abnormaal gering is.

Het gevolg wordt dus, dat men bij voorkeur, evenals voor onze „nauwkeurige meting van wisselstromen”, een zeer gevoelige meter M2 zal nemen (0,1 mA) en de batterij in serie daarmee zal *weglaten*. Dan ontstaan evenwel fouten, die tot 20 % kunnen oplopen, wanneer men niet het z.g. „midden” op R_3 instelbaar maakt en de instelling verricht op gelijkheid van stroom door M2 bij omkeering van de polariteit der batterij in serie met R_1 .

Onder die voorwaarde kan men inderdaad goede resultaten bereiken.

Een bezwaar blijft dan het kleine meetbereik, dat men bestrijkt (zie het artikel in no. 16). Daaraan is slechts te ontkomen, wanneer men den lampvoltmeter aansluit op bekende weerstanden van verschillende waarden *in serie* met den gloeidraad en telkens den stroom door die weerstanden op dezelfde waarden instelt, zoodat de spanningen aan den lampvoltmeter ($R \times i$) zich laten berekenen.

C.

Regeling van terugkoppeling door anodespanningsvariatie

In het schema van een 2-lamps ontvanger in R.-E. no. 14 is regeling der terugkoppeling toegepast met behulp van de anodespanning der detectorlamp, hetgeen boven andere methoden het voordeel biedt, dat zelfs op korte golven nagenoeg geen verstoring optreedt.

Overigens zijn er ook wel bezwaren aan verbonden en om die zooveel mogelijk te kunnen ondervangen, is het nuttig, den aard der bezwaren goed te doorzien.

De mogelijkheid om met behulp der anodespanning een teruggekoppelde detectorlamp in en uit genereeren of „vlak op den rand” te brengen berust op het verloop der anodestroom-karakteristiek. In het gebied van zeer kleine anodespanningen verloopt die karakteristiek heel vlak; dat wil zeggen, dat de *steilheid* der buis daar klein is. Men begint pas tot de normale steilheid te naderen, wanneer men met de anodespanning boven 40 à 50 volt komt. Daar beneden is de karakteristiek sterk gebogen, terwijl zij daar boven nagenoeg recht verloopt, met bijna constante steilheid. Dat beteekent voor het hier besproken systeem van regeling der terugkoppeling, dat die regeling het meeste effect zal hebben, zoolang men met de spanning beneden 50 volt blijft. Is bij een bepaalde sterkte der terugkoppeling (grootte der terugkoppelspoel) met een spanning van 50 volt nog geen genereeren te verkrijgen, dan zal hooger opvoeren der spanning ook maar weinig baten, althans een aanzienlijke verhooging noodig zijn om nog eenige verhooging der steilheid te verkrijgen.

Wij zien ons dus bij toepassing van deze terugkoppelingsregeling gedwongen om met lage anodespan-

ning voor de detectorlamp te werken, in het gekromde deel der anodestroomkarakteristiek.

Voor de detectie, dat is de diode-werking van het rooster, op zichzelf beschouwd, is dat niet ongunstig. Die is eigenlijk het best als men geheel geen anodespanning aanlegt.

Voor de laagfrequentversterking van het gedetecteerde signaal, die ook nog in de detectorbuis moet plaats vinden, beteekent evenwel het werken met geringe spanning bij kleine stelliheid, dat de versterking kleiner blijft dan normaal, terwijl het werken in het gekromde deel der karakteristiek bovendien vervorming moet veroorzaken, hoofdzakelijk door productie van 2de harmonischen.

Bij een toestel, waarvan de eerste buis als detector fungeert en het door deze ontvangen signaal dus niet zeer sterk is, neemt de vervorming geen al te ernstige afmetingen aan, althans niet zoo, dat die voor een eenvoudig apparaat ondragelijk zou wezen. Verlies aan versterking is daarentegen juist hier des te ernstiger.

Voor het met succes toepassen van de besproken manier om de terugkoppeling te regelen, is het dus zaak om te zorgen, dat de terugkoppelingsgrens, de „rand van genereeren”, wordt bereikt zoo dicht mogelijk bij het punt in de karakteristiek, waar men zich kan voorstellen, dat het gekromde in het rechte deel overgaat.

Dit laat zich regelen door de keuze van de grootte der terugkoppelspoel en van de sterkte der koppeling met de afgestemde roosterspoel (afstand tusschen de spoelen). Dat is wel het gemakkelijkst met uitwisselbare spoelen, vooral wanneer die ook nog ten opzichte van elkaar verplaatst kunnen worden. Wil men er spoelstellen met vaste wikkelingen voor maken, dan kost dit eenig experimenteren met verschillende windingsgetallen voor de terugkoppelspoel. Als maatstaf kan men nemen, dat die spoel maar juist groot genoeg wordt gemaakt om over het geheele golfbereik genereeren mogelijk te doen zijn. Met hoe kleiner aantal windingen men toe kan, dus hoe hooger men de anodespanning moet opvoeren om „op den rand” te komen, des te beter voor de kwaliteit en sterkte der ontvangst.

Maar aan den anderen kant moet men met de spanning in die waarden blijven, waar men er het genereeren of niet-generereen goed mee beheerscht.

Het kan voorkomen, dat een afstembare kring het *moelijkst* genereert bij de *kleinste* condensatorstanden. In dat geval moet men de terugkoppelwikkeling zoo groot maken, dat in dit gebied van *moelijkst* genereeren de oscillaties bij ongeveer 60 volt inzetten. Overigens hangt het van de spoelkwaliteit en van het lamptype af, hoe veel windingen hiervoor precies noodig zijn.

Past men niet een triode als teruggekoppelden detector toe, maar een schermroosterlamp of penthode,

dan moet niet voor de anode maar voor het schermrooster de regelbare spanning worden toegepast. En daarvoor gelden dan in beginsel dezelfde overwegingen. C.

De vernielde luidspreker-conus

Ongelukken met luidsprekerconussen komen bij toestellen met ingebouwd luidspreker betrekkelijk zelden voor, maar bij luidsprekers, die men zelf monteert, of die los gebruikt worden, is het geen zeldzaamheid, dat men er eens met een schroevendraaier of met de handen een gat in maakt.

In de meeste gevallen, waarin wij over zulk een ongeluk worden geraadpleegd, geven wij den raad om de scheur eenvoudig te plakken. Een smal strookje dun papier, met stijfsel, gluton, seccotine, velpen of dergelijk plakmiddel bevestigd over de beschadigde plaats, is meestal afdoende om de werking van den luidspreker weer even goed te doen zijn als te voren.

Slechts zelden komen ernstiger beschadigingen voor, maar dan eischt de reparatie ook een werk van grooteren omvang.

Het minst ernstig blijft altijd nog een schade aan den conus alléén, wanneer de „ster” voor de centrering en vooral het spoeltje nog heel en onvervormd is gebleven. Dan komt het er enkel op aan, weer een goed passende conus te vervaardigen, die bevestigd kan worden aan de voor de ophanging bestemde deelen. Het spoeltje en de „ster” vormen gewoonlijk een aan elkaar geplakt geheel.

Als materiaal voor een conus, dien men zelf moet maken, komt hoofdzakelijk een goede kwaliteit teekenpapier in aanmerking. Om daarvan iets te maken, waarvan de vorm nauwkeurig past, moet men volgens fig. 1

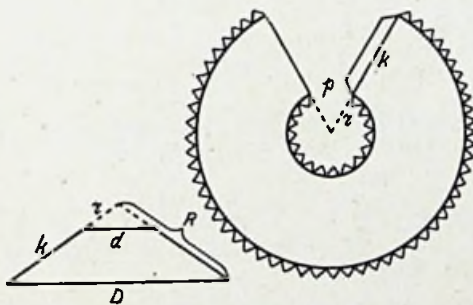


Fig. 1.

Fig. 2.

de middellijn D van de opening precies meten en ook de middellijn d van den hals, die aan het spreekspoeltje aansluit, evenals de lengte van den zijkant k .

Uit die drie grootheden D , d en k vindt men door berekening de in de figuur eveneens aangeduide R , n.l.

$$R = \frac{D + d}{D} k,$$

en eveneens r , aangezien men uit de figuur kan zien, dat $r = R - k$.

Met R en r als stralen trekt men de in fig. 2 geteekende concentrische cirkels, waarvan men het door den hoek p bepaalde gedeelte weglaat. De waarde van p wordt weer door berekening gevonden, n.l.

$$p = 360^\circ - \frac{D}{2R} \times 360^\circ = \frac{2R - D}{2R} \times 360^\circ.$$

Bij het uitknippen van het op het tekenpapier geconstrueerde model zorgt men, langs de randen omvouwbaar lijmandjes te sparen. Met behulp daarvan lijmt men allereerst den conus zelf in het model, dat men noodig had, om daarna den conus eenerzijds aan spoeltje en „ster”,

anderzijds aan den buitensten ophangrand te kunnen bevestigen.

Was de vernielde conus er een met aangepersten (al dan niet geribden) ophangrand, dan zal men, indien die rand niet is uit te snijden en opnieuw bruikbaar te maken, een geheel nieuwen rand moeten vervaardigen, waarvoor zeer goed peau de pêche of ook gewoon laken of zelfs katoen of oud linnen kan worden gebruikt, (nieuw is het wat te stug). Leer en rubber zijn er moeilijk voor te krijgen en niet eens zoo erg gewenscht, omdat ze op den duur hard worden.

Bezwaarlijker wordt de reparatie, wanneer ook de „ster” is vernield, zoodat die eveneens vernieuwd moet worden. Als materiaal, waarvan men die kan maken, kan men een lapje katoen nemen, dat men met zoo weinig mogelijk lijm (lieft gluton) aan één of aan beide zijden met dun papier beplakt. Het aantal lagen kiest men zoo, dat zooveel mogelijk dezelfde stijfheid wordt bereikt als van het oorspronkelijke materiaal. Daarbij trachte men ook, er weer denzelfden vorm aan te geven, zooals die origineel was. Ten deele met de schaar knippende, anderdeels snijdende met een scherpe mespunt, of uitstekende met een beiteltje, brengt men den vorm tot stand.

Moet ten slotte ook het spoeltje vernieuwd worden, dan staat men voor een karwei, dat uiterste precisie en geduld vereischt, want alleen een spoeltje, dat ook na de bewikkeling volkomen rond blijft, zal zonder schurend aanloopen in de luchtspleet kunnen bewegen.

Om hiermede te slagen, zal men eerst een nauwkeurig cilindrischen houten vorm moeten draaien, waarop men geheel los een enkele laag dun schrijfpapier legt om daarop van een aantal op elkaar geplakte lagen dun papier een kokertje van de vereischte dikte en stevigheid te wikkelen. De eerste losse laag papier laat men wat uitsteken, zoodat later het afschuiven van den houten vorm door uittrekken van die eerste laag kan worden vergemakkelijkt. Dat afschuiven heeft overigens pas plaats nadat de wikkeling is voltooid, ook deze met lijm is vastgelegd en alles hard-droog is geworden. Voor de wikkeling gebruike men den oorspronkelijken draad.

C.

Prijscourant

Van Radio Groeneveld te Amsterdam ontvingen wij Prijscourant No. 13 van October 1942. Deze levert het bewijs, dat niet alleen aan klein montage materiaal nog haast alles in den handel is, maar ook 2-voudige en kleine 3-voudige draaicondensatoren, spoelstellen en middenfrequenttransformatoren voor supers, spoelsteltjes voor voorzetapparaten, chassis, weerstanden, kokercondensatoren, electrolytische condensatoren, laagfrequenttransformatoren, kristalpickups, kristalmicrofoons en standaards, kristalelementen voor reparatie, zeeffkringen, toonselectors. De waarschuwing gaat erbij, dat diverse artikelen uitverkocht kunnen raken.

Vonkjes

Volgens Radio Mentor zijn in de Ver. Staten van de 7 thans werkzame fabrieken van versterkerbuizen 2 aangewezen voor het leveren van vervangingsbuizen voor bestaande particuliere ontvangtoestellen, waarvoor zij 58 % van hun vroegere productie mogen vervaardigen.

De I. G. Farben heeft een nieuwe vervangingsstof voor de shellak in grammfoonplaten geproduceerd. Het materiaal komt in den handel onder den naam Troschell en bij de chemische vervaardiging wordt uitgegaan van acetyleen. De grammfoonplaten industrie heeft er proeven mee genomen, waarbij de weergave der platen tot in hoge frequenties goed was en het geruisch zwak.

Vragenrubriek

Amsterdam.

J. M. D., Amsterdam. — Omtrent Allei 10 polige schakelaars van frequentiet bezitten wij geen gegevens.

J. B. S., Amsterdam. — Wij herinneren ons niet, ooit een Amerikaansch neonbuisje type 934, met 2 dikke en 2 dünnere pootjes in handen te hebben gehad en kunnen u dan ook over de aansluitingen niet inlichten.

Waar de leiding naar één der electroden met een glazen buisje is geïsoleerd, vragen we ons af, of dit iets dergelijks is als de Osram neonbuis met 4 electroden, beschreven in R.-E. 1936 No. 11, bladz. 125. Misschien geeft die beschrijving u eenige aanwijzingen. Ook over de stroomopname vindt u daar gegevens.

Den Haag.

N. P. E., Den Haag. — De afleiding der formule voor de impedantie van een parallelkring volgt uit de overweging, dat de zelfinductietak met impedantie $r + j\omega L$ is parallel geschakeld aan den condensatortak met impedantie $-j\frac{1}{\omega C}$.

Evenals nu voor parallelgeschakelde weerstanden R_1 en R_2 geldt, dat hun parallelschakeling de waarde $R_1 \cdot R_2 : (R_1 + R_2)$

vormt, krijgen wij hier $-j\frac{1}{\omega C} (r + j\omega L) : (r + j\omega L - j\frac{1}{\omega C})$

Dit is gelijk aan $(-j\frac{r}{\omega C} + \frac{L}{C}) : [r + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})]$.

Hiervoor de werkelijke waarden opschrijvende, krijgen wij:

$$\left(\sqrt{\frac{L^2}{C^2} + \frac{r^2}{\omega^2 C^2}} \right) : \sqrt{r^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$$

Verwaarloost men $\frac{r}{\omega C}$ tegenover $\frac{L}{C}$, dan volgt dus:

$$\frac{L}{C} : \sqrt{r^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$$

De andere, door U vermelde formule is een algebraïsche omzetting van de eerste, z o n d e r de verwaarloozing.

Rotterdam.

P. W., Rotterdam. — Dank voor Uw opmerking, waarvan wij gebruik zullen maken.

Het door U bedoelde schema willen wij gaarne voor U bekijken. Bij voorbaat merken wij evenwel op, dat superspoelstellen met bijzondere schakeling, waarbij men niet het afregelvoorschrift in zijn bezit heeft, heel licht bij toepassing tot teleurstelling aanleiding geven.

L. de H., Rotterdam. — Zie het antwoord aan H. P. v. M. te Gouda in R.-E. No. 8.

Maastricht.

C. J. T. E., Maastricht. — 1. Het lijkt ons mogelijk, dat Uw versterker voor gebruik achter de soundbox van een film-apparaat al voldoende is; dan kunt U met de door U aangegeven veranderingen volstaan. Nog een voortrap toevoegen, zou zeker vrij veel moeilijkheden opleveren; zeker dus eerst proberen zonder dat.

2. Voor een hoogvacuumfotocel kan 80 à 140 volt een goede voorspanning zijn. Wij hebben echter geen vermoeden omtrent het in Uw bezit zijnde type.

3. Wisselspanning voor het belichtingslampje voor de fotocel is uiteraard uit den boeze; een accu of een zorgvuldig afgevlakte gloeistroomgelijkrichter is de eenige afdoende oplossing.

Scherpenisse.

P. A. v. A., Scherpenisse. — Wij hebben over z.g. synchrone trilleromvormers geen andere practische gegevens dan voorkomen in R.-E. 1939 No. 3. De gunstigste grootte der condensatoren is een kwestie van probeeren. De aftakkingen op de transformatorwikkelingen komen precies in het midden. Bij de transformatorconstructie moet de ijzerverzadiging veel lager gehouden worden dan voor een gewonen wisselstroom-transformator. Wij bevelen U herlezing van het genoemde artikel sterk aan.

Hoofdredacteur: J. Corver te Hilversum.

Verantwoordelijk voor de advertenties: H. D. de Boer te R'dam. Uitgeefster: Uitgeversonderneming Radiopers, Stadhoudersweg 153 te Rotterdam.

Drukker: N.V. De Ned. Boek- en Steendrukkerij v.h. H. L. Smits, Westeinde 135 te Den Haag.

Vraag en Aanbod

Gevraagd: een ECH 21, nieuw of z.g.a.n. Van Schie, B. Callierstraat 2, Haarlem.

2 zeer sterke gram. motoren; 2 pick-ups met vol. regelaar; „Philips” gelijkr., laad: 6 cellen; prima gebruikte lampen: 2 st. CL4, CK1, 2A5. H. M. Wilkens, Baflo.

Te koop gevraagd: geheel of ged. serie lampen voor super 4 of 6.3 V, tevens luidspreker 20 of 25 cm conus. J. Kanis, Newtonplein 74, Den Haag.

Aangeboden: Amroh „TC 20” 20 W. versterker compleet met lampen EF6, EF8, EBC3, 2 x EL5 en EZ4. F. W. Bruné, Oosteinderweg 408, Aalsmeer-Oost.

Bod gevraagd op complete Grawor opname pick-up. H. v. Hiltten, Groote Berg 87, Eindhoven.

Aangeboden: ECH3 en AK2, nieuw.

Gevraagd: meetcel 1 mA en een Amerikaanse lamp, type 32 L7 GT, merk Tungsol. J. v. d. Boomgaard, Tappijnstraat 40, Maastricht.

Gevraagd: Jaargang 1936 en 1937 van het Philips Technisch Tijdschrift, J. F. Carrière, Koornmarkt 58, Delft.

Gevraagd: Corver's Superheterodyne Boek. Brieven met prijs: A. J. Kroneman, Broerenstraat 9, Zwolle.

Aangeboden: De complete 4 deelen van de Radiotechnische School (nieuw) door Gunther en Richter, in de Ned. taal, prijs f 15.—. Brieven aan J. de Jong, Merelstr. 17, Groningen.

Aangeboden: Scott Taggert spoelstel Lang, Kort en 2 UKG banden. Gevraagd: 2A5 en 6C5 of 56. G. Schönbeck, Olympiaweg 25 I, Amsterdam (Z.).

Te koop: Versterkerinstallatie bestaande uit: 60 watt Amer. versterker, type Morley; 3 metaalhoorns met 30 cm luidsprekers met bekrachtiging; 1 Microf. Velocity Bruno. band; 1 Microf. Amperite band; 2 standaards. G. Alders. Maliesingel 53, Utrecht.

Aangeboden: Lampen MC 1/50 en DC 1/50, als nieuw. Te koop gevraagd: 6 volt trilleromvormer, moet minstens 200 volt leveren bij 40 mA. J. G. Smits, F 280, Raate (O.).



Jan van Ghestellaan 43 • VERTEGENW.: W. G. VAN DEN BERG, HILLEGERSBERG-ROTTERDAM • Telefoon 41937 Rotterdam

Te koop gevraagd:

CAPACITEITS- EN WEERSTANDS-BRUG,
liefst Philips „Philoscoop”.

Brieven onder No. 77 van dit blad.

Gevraagd:

POTENTIOMETERS 0.25, 0.5 en 1 Meg. met of
zonder schakelaar.

Aanbiedingen met prijs aan RADIO-EVERS, Dominica-
nerkerkstraat 5, Maastricht, Tel. 4557.

ELECTRO-DYNAMISCHE LUIDSPREKER

te koop gevraagd.

W. Jansen Verplank, Markt 14, Kruijningen (Zeeland).

ZELFSTANDIGE RADIO-TECHNIKER

zoekt andere betrekking.

Brieven onder No. 89 dit blad.

HET NEDERLANDSCH OCTROOI Nr. 41733

ten name van: JOHNSON LABORATORIES INC. TE CHICAGO betreffende een:

„Inrichting voor het constant houden van de frequentie van een thermionischen oscillator onafhankelijk van schommelingen in de voedingsspanning door regeling van de zelfinductie van een spoel in den afgestemden oscillatorkring.”

wordt ter overneming of ter licentieverleening aangeboden.

Reflectanten gelieven zich te wenden tot:

OCTROOIBUREAU VRISENDORP & GAADE, Surinamestraat 25, 'S-GRAVENHAGE

Radio-Service-Inrichting
vraagt een technicus

met eenige jaren practijk. Volledige sollicitatie onder No. 44, R. Expres

Gevraagd:

THORDARSON (TRU FIDELITY) UITGANGS-TRAFO

Type: T 90 s 07.

Prim.: 3000/5000 Ohm.

Sec.: 500 tot 50 Ohm.

Aangeboden:

THORDARSON (TRU FIDELITY) UITGANGS-TRAFO

Type: T 90 s 08.

Prim.: 3000/5000 Ohm.

Sec.: 15 tot 1,25 Ohm.

Brieven onder No. 23 van dit blad.

Te koop gevraagd:

TELEFUNKEN LAMPEN RV 258 IV of RV 258 V.
GECOVALVE GU 1 of GU 5.

Liefst nieuw. Elke hoeveelheid.

Brieven met prijs enz. onder No. 37 van dit blad.

Te koop gevraagd:

ACCU BATTERIJ 12 VOLT
(6 x 2, 3 x 4 of 2 x 6).

Brieven onder No. 16 van dit blad.

Wederom verkrijgbaar:

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 2.75 franco thuis.

Storlingen kunnen geschieden op postrek. 385246 ten name van Radio-Expres met vermelding van doel

'n
pracht van
'n vinding

RADIO-EXPRES

een

BOEK IN WORDING

Gevraagd:

RADIO

MONTEUR

reeds werkzaam geweest in ontvanger- en versterkerbouw. Brieven onder No. 71 R. E.

Zoo juist verschenen:

Leerboek der Radiotechniek

door **B. J. OOSTERWIJK**

Deel I. 2e druk.

♦

Prijs f 7.50 incl. O.B. en porto.

♦

Levering uitsluitend na ontvangst van het bedrag op Girorekening 385246 ten name van Radio-Expres.

Complete

jaargangen

Radio-Expres

1940 f 5.—

1941 f 5.25

De jaargang 1939 is geheel uitverkocht.



Levering uitsluitend na inzending van het bedrag aan de administratie van Radio-Expres, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam. Girorek. 385246