

NEGENTIENDE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: Keuze van een kortegolf-ontvanger. — De oscillator-L van de super. — Spoelen in afstemkringen (Oude Problemen III). — Strengere handhaving van het luisterverbod. — Examens radiotechnicus en monteur. — Wijziging examenreglement. — Nog eens: ontkoppelen.

NO. 4

21 FEBR. 1941

PRIJS
30 CENT



GEVESTIGD 1918

**OPLEIDING
RADIOTECHNICUS
EN
RADIOMONTEUR**

Thans is het tijd U te bekwamen voor het officiële diploma van **Radiotechnicus** en **Radiomonteur**.

★

Indien U daartoe overgaat, doe het dan **goed**, d.w.z. laat U inschrijven als cursist van het I. v. R.

★

Voor mondelinge opleiding aanvragen: volledig prospectus (geïllustreerd).

Voor schriftelijke cursussen aanvragen: proefles en uitvoerige gegevens.

Radio Instituut STEENHOEWER N.V.

Graaf Florisstraat 74, Rotterdam.

Telefoon 34520 — Met Internaat.

Instituut Brugman, Pretoriusstraat 77, Amsterdam (O)

Opleiding tot

**Radiotechnicus en
Radiomonteur (dipl. N.R.G.),**

privé-lessen (voor Amsterdam en omgeving) en schriftelijk onderwijs. Onze schriftelijke opleiding tot Radiomonteur is zeer uitvoerig en duidelijk en bevat een voorbereidende cursus rekenkunde, algebra en meetkunde in zeer bevattelijke vorm.

Cursus Gramfoonplaten-opname:

F 1.50 te storten per postwissel. Men leze de beoordeeling in Radio-Expres no. 24 van 1940.

Proef-opname 25 c.m. plaat, bevattende lezing over de voornaamste gebreken, die de opnamen kunnen vertoonen, met 60 groeven per c.m., speelduur 12 min., prijs F 1.75.

Complete jaargangen

Radio-Expres

1939 f 4.--, 1940 f 5.--

★

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

RADIO GROENEVELD

Amsterdam Zuid, Ceintuurbaan 127

Postgiro 31 38 00, Tel. 93047, Gem. Giro G-2210

Compleet stel onderdelen voor voorzetapparaat VZ21 f 26.47. Thans ook ontvangen WISI kristalontvanger met ingebouwde spel voor korte en lange golf. Type 57U. Prijs f 3.45.

Warpedale Golden Loudspeakers; ook voor banians! f 32.50. Aigeschermd microfoonsnoer in metalen kous, 2 aders p/m f 0.25.

Bakelieten 5 pens lampvoetjes, zwart, voor chassisbouw, f 0.20. Verder alle onderdelen voor hen, die lamptesters bouwen!!! Weder groote partij kristalelementen voor inbouw ontvangen! Fabr. Dr. Steeg & Reuter. Dikte element 15 m/m. Per stuk f 6.00.

Alle maten in versterkerkasten weder uit voorraad leverbaar! Allen hoog 22 cm. 28/15 f 5.95; 38/20 f 8.75; 46/26 f 11.50. Dralowid potentiometers. Z/schakelaar f 0.99, met/schakelaar f 1.38.

Dralowid ijzerkernspoelvormen, met regelb. zelfind. f 0.75, schema!

Groote sortering kristalmicrofoons en pickup's in onze zaak aanwezig! Ook in magnetische pickup's ruim gesorteerd! Uddy pickup met ingeb. vol. reg., type 840 f 6.50; type 841 f 6.95.

Bram pickup met vol. reg. f 6.75. Ebner pickup f 9.50 met vol. reg.

Thans weder alle buitenlandse tijdschriften in voorraad! Geloso materiaal wegens divisie-moeilijkheden uitverkocht! Alleen nog pot, meters, electrolyten en vensters van Geloso leverbaar.

Blank vertind montage draad weer leverbaar per rol van 5 m f 0.20.

Biedt zich aan

Jong Radiotechnicus

met diploma Nederl. Radio Genootschap

Brieven letter A.S. aan het bureau van dit blad

Thans verkrijgbaar de

Luxe band

RADIO-EXPRES

1940

f 1.55 franco per post

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

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.

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 2.50 per half jaar voor het binnenland en f 3.- voor het buitenland.

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

Keuze van een kortegolf-ontvanger

Zowel voor den „rechten” ontvanger als voor de super een hoogfrequenttrap

In den vorigen jaargang heeft Jhr. P. J. H. Roëll in de nummers 15 en 16 een uitvoerige beschouwing gegeven over de waarde van verschillende typen van ontvangtoestellen voor de ontvangst van *ultra-korte* golven, dat wil zeggen: van golven beneden 10 meter.

Nu zijn ons in den laatsten tijd verschillende vragen gesteld over de meest geschikte ontvanger-typen voor de gewone *korte* golven, hoofdzakelijk het gebied tusschen 100 en 10 meter.

Voor een belangrijk deel gelden daarvoor gelijke beschouwingen als voor het gebruik der nog kortere golven, maar het geval ligt iets eenvoudiger, omdat het niet noodig is, het gebruik van speciale eikelampjes in overweging te nemen, en omdat het superregeneratieve toesteltype buiten beschouwing kan blijven. Het gaat dus, wat het type van toestel betreft, slechts om de vraag: cascade-ontvanger („rechte” ontvanger) of superheterodyne.

De ervaringen, die met den bouw van supers voor korte golven door amateurs zijn opgedaan, zijn lang niet in alle gevallen gunstig geweest. Menige door amateurs gebouwde meerlamps-supers moeten het tegen een eenvoudigen 3-lamps „rechten” ontvanger van het type 1-V-1 afleggen, wanneer het aankomt op ontvangbaarheid van zwakke signalen. Dit geldt vooral voor zwakke telegrafiesignalen, die op den cascade-ontvanger met genereerenden detector worden ontvangen; wanneer daarvoor een vorm van terugkoppeling is toegepast, die weinig verstemming geeft en werkt zonder dooden gang, is heel gemakkelijk een zeer gevoelige instelling te maken.

Bekijkt men nu een amateursuper, die inderdaad aanleiding geeft tot de klacht van geringere gevoe-

ligheid, dan zal als regel blijken, dat hij is opgezet volgens het principe van het meerendeel der omroepsupers, met een menglamp als 1ste lamp; misschien heeft de kortegolfamateer het toestel met 2 trappen middenfrequent uitgerust; misschien een bijzonder hooge middenfrequentie gekozen; dat alles kan in eersten aanleg buiten beschouwing blijven; de principiële oorzaak voor de te geringe gevoeligheid zit in het gebruik der menglamp als 1ste lamp. In het artikel over Oude Problemen, betreffende hoog- en laagfrequentversterking, hebben wij uiteengezet, dat een menglamp weliswaar vrij is van detectie-drempel en in dat opzicht min of meer gelijk staat met een hoogfrequentlamp, maar het ruisniveau van de menglamp is 10 à 20 maal hooger dan van een normale hoogfrequentlamp en daardoor verzinken zwakke signalen in dat geruisch, terwijl een toestel met ruischarmere hoogfrequentlamp dezelfde signalen tot hoorbaarheid brengt.

Opvoeren der versterking achter de menglamp door bijv. 2 trappen middenfrequent aan te brengen, helpt niets, wanneer de verhouding van signaal tot achtergrondgeruisch eenmaal te gering is. Veel hogere middenfrequenties dan in omroepsupers voorkomen, doen in de eerste plaats de versterking per trap verminderen en door de geringere selectiviteit van transformatoren op die hooge frequenties wordt de doorgelaten ruisch eerder nog erger. Dat de Amerikanen zich zoo toeleggen op die hogere middenfrequenties, vindt zijn verklaring in het zoeken naar middelen om de spiegels op korte golf kwijt te raken; in alle andere opzichten gaat men er echter mee achteruit.

De principiële verbetering, die in een voor korte

golf bestemde super, waarvan de gevoeligheid onvoldoende is, moet worden aangebracht, is de plaatsing van een hoogfrequenttrap vóór de menglamp.

Een tweede principiële verbetering, als het niet in hoofdzaak gaat om telefonie-ontvangst met omroepkwaliteit, maar om verstaanbaarheid van zeer zwakke signalen in de eerste plaats, is het gebruik van middenfrequenttransformatoren met geringere bandbreedte dan de normale, voor omroepoestellen gemaakte. De hogere selectiviteit maakt, dat men een minder breeden greep doet uit het ruispectrum.

Betreft het een super met automatische sterkte-regeling, waarbij men voor telegrafie-ontvangst een zwevingsoscillator toepast, die op ongeveer 1000 Hz meer of minder dan de middenfrequentie is afgestemd, dan is het van vitaal belang, dat de spanning van den hulposcillator geen bijdrage levert tot de asr-spanning. Een der beste middelen om dit te voorkomen, is de parallelschakeling van een aparten asr-versterker aan den middenfrequenttrap, zooals men dat in het schema in R.-E. 1939 No. 7 kan zien. De splitsing heeft daar plaats in den 2den mfr. trap, hetgeen neerkomt op 3 mfr.-lampen, maar men kan het ook bij slechts één mfr.-signaalversterker doen en zich tot 2 lampen beperken. De zwevingsoscillator kan dan de hulptrilling toevoeren aan den signaaldetector, zonder dat de asr-detector daarvan invloed ondervindt. Brengt men die splitsing niet aan, dan levert de hulptrilling op eigen houtje een asr-spanning, die de gevoeligheid van het toestel neerschroeft, zoodra men telegrafie met zwevingsoscillator wil ontvangen, hetgeen natuurlijk ongewenscht is.

De amateursuper voor korte golf wordt met dit al een niet zoo heel eenvoudig en goedkoop toestel. Het telt aan lampen: hoogfrequentlamp, menglamp, mfr. lamp voor signaalversterking, mfr. lamp voor asr-versterking, zwevingsoscillator en eindlamp; aannemende, dat ook nog twee dioden in één der lampen zijn ingebouwd, totaal 6 lampen.

Amateurs zouden hun sportiviteit te schande maken als zij niet geprobeerd hadden, daar toch nog weer op te besparen.

Een super, zooals boven geschetst, staat toch ook wel ineens een heel eind boven een 1-V-1 drielamp. Vindt men gelijkheid in gevoeligheid alléén voldoende, dan kan allereerst de asr gemist worden; dat geeft 1 lamp met toebehooren minder. Verder kan dan, zooals in het ontwerp in R.-E. 1937 No. 29 van C. v. B(aerle), ook de signaal middenfrequentlamp vervallen, wanneer men één middenfrequenttransformator met terugkoppeling gebruikt en daarmee een teruggekoppelden roosterdetector verbindt, die — als hij tot genereeren wordt gebracht — tevens zwevingsoscillator is. Dat spaart nog een

lamp en brengt ons op 4 stuks. De oplossing voor den superingang in het ontwerp-v. Baerle berust op het gebruik van een weinig ruischende, groote mengversterking gevende penthode als menglamp, met aparten oscillator en eenige mate van terugkoppeling op den enkelvoudigen ingangskring. Die oplossing bezit haar verdiensten voor iemand, die wél een paar penthoden ter beschikking heeft, maar geen octode of triodehexode; op het aantal lampen wordt er niet door gespaard en de oplossing met hoogfrequenttrap en daarop volgende echte menglamp is altijd iets beter; er blijft dan, vergeleken met 't ontwerp-v. Baerle, een afgestemde signaalkring méér noodig (3-voudige draaicondensator inplaats van 2-voudige). Zoo kijft men toch nog bij 4 lampen, tenzij men, enkel koptelefoonsterkte verlangende, den eindtrap weglaat.

De „super” is dan wel tot het uiterste gereduceerd, met opoffering van verschillende karakteristieke voordeelen van de super, maar toch met behoud van een gevoeligheid voor zwakke signalen, die van den „rechten” 1-V-1 ontvanger niet veel afwijkt. De kleine super, volgens deze lijnen opgezet, vormt een beter begin om eventueel later op voort te bouwen, dan een grootere, waaraan de hoogfrequenttrap ontbreekt.

Ten aanzien van den eindtrap van een hoofdzakelijk voor ontvangst met koptelefoon bedoeld toestel, valt te overwegen, er niet een gewone eindlamp als voor een luidspreker-ontvanger in te gebruiken, maar een hoogfrequentpenthode met omgekeerden laagfrequenttransformator als uitgangstransformator, zooals besproken in R.-E. 1939 No. 18 (De AF7 als eindlamp in kg-ontvangers). Dit geldt zoowel voor den 1-V-1 ontvanger als voor de kleine super.

Hiermede zijn de voornaamste punten aangeduid, welke de aandacht verdienen, wanneer iemand, die niet over onbeperkte middelen beschikt, zich wil oriënteren omtrent het met *zijn* middelen te bouwen toesteltype, dat aan redelijke eischen zal kunnen voldoen. Wanneer men de aangehaalde artikelen in vorige jaren van R.-E. bij elkaar zoekt, zal men aan de hand der hier gegeven gezichtspunten een redelijke keus kunnen doen.

J. C.

⊗

Vonkje

Radiozegels, waarvan men aantoon, dat men die wegens reeds gestorte luisterbijdrage aan een omroepvereniging, als terugbetaling van die vereniging heeft toegezonden gekregen, terwijl men zijn verplichte luisterbijdrage voortaan per giro wil betalen, kunnen tot 1 April a.s. bij de postkantoren ingewisseld worden.

De oscillator-L van de Super

In het vorig nummer heeft de heer Schong een zeer nuttige uiteenzetting gegeven van een berekeningsmethode van de padding- en trimmer-capaciteiten voor den superoscillator, nuttig vooral ook om het inzicht, dat door het volgen van den gang dezer wijze van berekenen zal worden verworven.

De lezer van het artikel moet er zich wel goed van doordringen, dat heel wat vellen vol becijferingen noodig zijn om de uitkomsten, die de heer Schong hier opschreef, te verkrijgen. Achter zijn artikel, en achter elk speciaal geval van volledige superberekening trouwens, schuilen heel wat uren nauwgezet rekenwerk. Dat bemerkt men pas als men het zelf eens met andere waarden voor de onderdeelen moet nadoen. Daaraan valt niets te verhelpen.

Eén zinnetje in het artikel zou misschien bij oppervlakkige lezers even een verwarring kunnen doen ontstaan. Daar wordt ten aanzien van de berekening der parallel- en seriecapaciteit voor de oscillatorsectie van den draaicondensator gezegd: „de zelfinductie van de oscillatorspoel speelt daarbij geen rol”. Inderdaad kan men bij de berekening der capaciteiten de zelfinductie — voorloopig — buiten beschouwing laten. Tenslotte vindt men uit de capaciteitswaarden evenwel één zeer bepaalde waarde voor de oscillatorzelfinductie en als men zich daaraan niet zou houden, zou men aan de berekening der capaciteiten niets hebben. De oscillatorzelfinductie speelt dus wél een rol, maar de L komt in de gevolgde berekening voorloopig niet voor.

Voor het praktische ontwerp heeft deze gang der berekening overigens vooral waarde, wanneer het gaat om golfbereiken, waarvan de gemiddelde frequentie lager is, of niet meer dan 2 à 3 keer hooger, dan de middenfrequentie. Dat wil dus zeggen: wanneer het gaat om de lange golf- en middengolfbereiken van een omroepsuper.

Wanneer iemand een kortegolfsuper wil ontwerpen, waarvan de middenfrequentie ook bijv. 470 kHz zal zijn, dan is het de vraag of hij niet eenvoudiger het probleem van den anderen kant kan aanpakken. Past men op kortegolf zeer hooge middenfrequenties toe (1460 kHz voor den 80 m band of nog veel hooger voor televisie) dan moet men de capaciteiten even nauwkeurig berekenen als voor een omroepsuper. Met 470 kHz middenfrequent worden de trimmerwaarden echter zoo klein en de padderwaarden zoo groot, dat zij geen heel critischen invloed meer hebben. Maar de grenzen, waarbinnen de zelfinductie moet liggen, worden zeer eng.

Helaas is het niet mogelijk om regelrecht, zonder eerst de capaciteiten te berekenen, de nauwkeurige waarde voor de zelfinductie te vinden. Wel vindt men gemakkelijk altijd twee grenzen, waar de zelfinductie van den oscillator binnen blijft. Om straks een goed punt van vergelijking te hebben tusschen de verhoudingen op de middengolven en op korte golf, zullen wij den loop der berekening eerst even aanduiden voor hetzelfde geval, dat door den heer Schong als voorbeeld is genomen, dus:

Signaalfrequentie 1350—530 kHz.
 Draaicondensator 20—470 pF.
 Frequentieverhouding 2,55.
 Capaciteitsverhouding 6,5.
 Totale parallelcap. 62 pF.
 Cond. signaalkringen 82—532 pF.
 Signaalkring zelfind. 169,3 μ H.
 Middenfrequentie 470 kHz.
 Oscillatorbereik 1820—1000 kHz.
 Frequentieverhouding 1,82.
 capaciteitsverhouding $1,82^2 = 3,31$.

Wanneer nu die capaciteitsverhouding enkel door parallelschakeling van een trimmercapaciteit p zou worden verkregen, zou

$$(532 + p) : (82 + p) = 3,31 : 1$$

moeten zijn, waaruit voor p zou volgen 112,8 pF, dus voor de max. capaciteit in den oscillatorkring $532 + 112,8 = 644,8$ pF. Met behulp van

$$L = \frac{1}{4\pi^2 n^2 C}$$

vindt men, dat voor de laagste oscillatorfrequentie van 1000 kHz bij een capaciteit van 644,8 pF de zelfinductie wordt:

$$L = 113,1 \mu\text{H.}$$

Wanneer daarentegen de capaciteitsverhouding 3,31 enkel door serieschakeling van een paddingcapaciteit s moest worden bereikt, zou

$$\frac{532 s}{532 + s} : \frac{82 s}{82 + s} = 3,31 : 1$$

moeten zijn, waaruit voor s zou volgen 386,7 pF, dus voor de max. capaciteit in den oscillatorkring

$$\frac{532 \times 386,7}{532 + 386,7} = 224 \text{ pF.}$$

Met behulp van de boven gegeven formule voor de zelfinductie volgt dan, dat men zou noodig hebben:

$$L = 39,28 \mu\text{H.}$$

Eenig nadenken zal doen inzien, dat de gevonden zelfinductiewaarden van 113 en 39 μH twee grenswaarden voorstellen, waartusschen de oscillatorzelfinductie moet liggen.

Nader beschouwd, is de beteekenis van die twee grenswaarden deze, dat bij elke willekeurige oscillator-L, die tusschen deze twee waarden in ligt, trimmer- en padderwaarden te vinden moeten zijn, die in het afstembereik van den oscillatorkring drie ten opzichte van den signaalkring kloppende punten opleveren. Slechts blijft de vraag open, welke waarde binnen die twee grenzen men moet kiezen om de ligging dier drie punten zoo gunstig mogelijk te doen zijn en de afwijkingen van den gelijkloop (met het vaste frequentieverschil) voor de gebieden tusschen die punten zoo klein mogelijk te houden.

In elk geval is het met L-waarden *buiten* die grenzen te eenenmale onmogelijk de verlangde soort van gelijkloop te verkrijgen.

Behalve L tusschen 39 en 113 μH staat ook reeds vast:

trimmer *kleiner* dan de gevonden waarde van 112,8 pF.

padder *grooter* dan de gevonden waarde van 386,7 pF.

Uit dit voorbeeld voor het middengolfgebied blijkt overigens, dat de onzekerheid, die blijft bestaan omtrent de werkelijk vereischte waarden te groot is, dan dat men er zoo iets aan heeft. Wel is volgens een op practische ervaring berustenden handregel de oscillator-L beter te benaderen door $\frac{1}{4}$ van het verschil der twee grenswaarden van de grootste af te trekken. Dat brengt ons hier op 94,64 μH , hetgeen tamelijk dicht bij de voor dit geval door den heer Schong gevonden 93,4 μH ligt.

Als men op de juistheid van de L-waarde, die volgens de nu hier aangeduide wijze werd gevonden, geheel kon vertrouwen, zou men de instelling van trimmer en padder verder langs den weg van afregeling met een hulpposcillator of met behulp van werkelijk ontvangen zenders kunnen vinden (trimmer telkens naregelen voor een hooge frequentie in het bereik en padder voor een lage frequentie in het bereik). Voor lange en middengolf lijkt het doorneemen der geheele berekening van den heer Schong beter.

Voor kortegolfbereiken evenwel zijn de verhoudingen zoo geheel anders, dat daar de kortere rekenweg om eerst maar een redelijke waarde voor de L te bepalen, practisch heel voldoende uitkomsten geeft.

Wij nemen weer den condensator van den heer Schong, die ons beperkt tot een frequentiegebied 1 : 2,55. Als wij dus het bereik tot 50 m willen laten gaan, hebben we slechts 6 MHz tot 15,3 MHz, dus 50 tot ongeveer 19,6 m. Daar vallen de banden van

16 en 13 m buiten, maar dat doet er nu voor ons voorbeeld niet toe. Wij gaan dus uit van:

Signaalkringcond. 82—532 pF.

Frequentieverhouding 2,55.

Bereik 6 tot 15,3 MHz.

Hieruit volgt L signaalkring = 1,32 μH .

Middenfrequentie 470 kHz.

Oscillatorbereik 6,47 tot 15,77 MHz.

Frequentieverhouding oscillator 2,437.

Capaciteitsverhouding oscillator 5,941.

Maken wij nu dezelfde berekeningen als zooeven, dan vinden we voor de paralleltrimmercapaciteit, die noodig zou zijn om alléén de oscillatorcapaciteitsverhouding op te leveren, $p = 9,067$ pF, dus voor de max. cap. in den oscillatorkring $532 + 9,067 = 541,067$ pF. Hieruit vinden we als eerste grenswaarde voor de oscillatorzelfinductie 1,118 μH .

Voor de seriepadder-capaciteit, die alléén de capaciteitsverhouding 5,941 zou doen ontstaan, vinden we 4811 pF. Deze levert met de maximale waarde van 532 pF voor den draaicondensator een capaciteit op, die een oscillatorzelfinductie van 1,263 μH noodig zou maken om 6,47 MHz op te leveren. De tweede grenswaarde is dus 1,263 μH .

Men ziet, dat deze grenswaarden zeer dicht bij elkaar liggen; zij toonen, dat de oscillatorzelfinductie hier tusschen 85 % en 95 % van de signaalkringzelfinductie moet zijn. Passen wij den zooeven al genoemden handregel toe, dan komen wij op 1,227 μH , hetgeen 93 % is van de 1,32 μH voor den signaalkring.

Daarbij weten we, dat de extra trimmercapaciteit *kleiner* dan de gevonden 9 pF zal wezen en de padder *grooter* moet worden dan de gevonden 4800 pF.

Voor een kortegolfbereik zijn dat heel voldoende gegevens om ermede aan den slag te gaan. En wie een logarithmentafel weet te gebruiken, verricht de berekeningen, die hieraan vastzitten, binnen een half uur.

Al het verdere komt op de practische afregeling van de super aan, die men ook bij de meest nauwkeurige berekening evenmin kan missen. Zekerheid omtrent de bruikbaarheid van de waarde der oscillatorzelfinductie is hier als uitgangspunt de hoofzaak.

K. G. SUPERAAR.

Vonkje

Een Zaterdag verschenen verordening geeft de Deutsche politie in Nederland de bevoegdheid tot het verbeurd verklaren van radiotoestellen, wanneer aannemelijk is, dat zij misbruikt worden voor het luisteren naar verboden zenders.

Herhaaldelijk vindt men reeds in oude jaargangen van ons blad experimenten vermeld, waaruit de gevolgtrekking viel te maken, dat onder bepaalde omstandigheden met kleinere waarden van zelf-inductie en grootere van capaciteit een betere selectiviteit werd bereikt dan met groote L en kleine C. Ook verklaringspogingen hiervoor zijn herhaaldelijk gegeven, o.a. in den jaargang 1926.

Zeer vaak hebben wij ook al erop gewezen, dat door dezen en genen aan de mogelijkheid hiervan scheen te worden getwijfeld, of dat uit theoretische overwegingen klakkeloos de omgekeerde conclusie werd getrokken. Het z.g. logaritmisch decrement, dat een maat is voor de demping en dus een zeker verband houdt met de selectiviteit, laat zich voor een zelfinductie L met hoogfrequentieweerstand r

bij een frequentie f uitdrukken door $\frac{r}{2fL}$, waaruit

men dan leest, dat groote L het decrement kleiner doet worden, dus betere selectiviteit levert.

In de eerste plaats herhalen wij hier onze al vaak geplaatste waarschuwing, dat men het decrement *niet* mag beschouwen als een selectiviteitsmaat bij verschillende waarden van f. Het logaritmisch decrement betreft toch de demping *gedurende één periode* van den wisselstroom. Vergelijkt men decrementen bij verschillende frequenties, dan vergelijkt men uitslingerresultaten, genomen over verschillende tijdsduur; men meet telkens over een *anderen* tijdsduur, dus met verschillende maten. Hetzelfde geldt tegen selectiviteitsvergelijkingen bij verschillende frequenties aan de hand van den opslingerfactor Q, die, op de getalwaarde π na, het omgekeerde is van het logaritmisch decrement, n.l.

$$\frac{2\pi fL}{r}, \text{ of } \frac{\omega L}{r}.$$

Voor vergelijkingen der selectiviteit van verschillende kringen bij één en dezelfde frequentie kan men zoowel het logaritmisch decrement als den opslingerfactor wél als maatstaf gebruiken, al wil dat nog niet zeggen, dat de selectiviteit er dan ook altijd omgekeerd of recht *evenredig* mee is.

Een meer algemeenen maatstaf, die ook bij verschillende frequenties geldig is, heeft men in den z.g. dempingsfactor $\frac{r}{2L}$, die een maat vormt voor

de door de demping ontstaande amplitude-vermindering over een vaste tijdsperiode, n.l. *gedurende één seconde*. De selectiviteit wordt natuurlijk grooter, naarmate de dempingsfactor kleiner is.

Ook langs geheel anderen weg vindt men voor de selectiviteit uitdrukkingen, waaruit blijkt, dat de

L
verhouding — de eenige wezenlijk bepalende groot-
r

heid is, *waarin dus de frequentie niet voorkomt*.

De fout nu, die gemaakt wordt, als men klakkeloos daaruit afleidt, dat groote L voordeel moet opleveren, ligt daarin, dat ook met den hoogfrequentieweerstand r rekening moet worden gehouden. De vraag, die men zich moet stellen, is deze, of het mogelijk is, de L te vergrooten, zonder dat de r in gelijke of grootere verhouding toeneemt.

Hierbij dient nagegaan te worden, wat die hoogfrequentieweerstand eigenlijk is. Deze wordt gevormd door:

1. Ohmschen weerstand, onafhankelijk van de frequentie.

2. Wervelstroomverliezen, toenemend met het kwadraat der frequentie.

3. Skineffect, toenemend met den wortel uit de frequentie.

4. Diëlectrische verliezen, bij benadering toenemend met de derde macht der frequentie.

5. Stralingsverliezen, in den regel verwaarloosbaar in vergelijking met de overige.

6. Isolatieverliezen, evenredig met de frequentie, maar in den regel ook verwaarloosbaar.

Beschouwen wij nu eerst het geval bij één en dezelfde frequentie, voor spoelen, die van dezelfde draadsoort zijn vervaardigd, dan is in eersten aanleg aan te nemen, dat al deze samenstellende deelen van den hoogfrequentieweerstand gewoon evenredig met de draadlengte toenemen. Wervelstroomverliezen en skineffect worden weliswaar in elke winding mede beïnvloed door elke volgende winding, maar als men aan een reeds bestaande spoel windingen toevoegt, zullen voor een wikkeling in één laag de extra-verliezen tengevolge van het opspoelen ook ongeveer met het aantal windingen toenemen. Bij spoelen van eenige afmeting kan men aannemen, dat met $2 \times$ het aantal windingen, dus met het dubbele der draadlengte, $4 \times$ de zelfinductie wordt verkregen. Dan zou men dus 4L kunnen bereiken bij 2r en een vooruitgang in selectiviteit moeten boeken met de grootere spoel.

Om dit te controleren, werd de volgende proef gedaan.

Spoel I werd vervaardigd van litze $3 \times 7 \times 0,05$, 48 windingen, opleverende een L van $100 \mu\text{H}$, die met $400 \mu\text{F}$ werd afgestemd op 800 kHz.

Spoel II van hetzelfde litze, 98 windingen, opleve-

rende een L van 400 μH , werd met 100 $\mu\mu\text{F}$ afgestemd op gelijke frequentie van 800 kHz.

Om de selectiviteit te toetsen, werden de aldus samengestelde kringen achtereenvolgens zwak gekoppeld met een meetzender en werd nagegaan, hoeveel de meetzender moest worden verstemd om de spanning aan de kringen te doen dalen tot $\frac{7}{10}$ van de bij resonantie optredende spanning. Dit is een bekende methode van decrementsmeting.

Voor spoel I bleek nu, dat de in frequentie gekijkte schaal van den meetzender $2\frac{1}{2}$ schaaldeel naar de eene zijde en 3 naar de andere zijde moest worden verstemd.

Voor spoel II moest 3 en 3,6 schaaldeelen worden verstemd.

Daaruit volgde voor den kring met de grootere spoel een grootere demping, dus slechtere selectiviteit, ondanks het feit, dat inderdaad voor het 4-voud der zelfinductie slechts ongeveer de dubbele draadlengte noodig was. Ook de Ohmsche weerstand der grootere spoel was slechts ongeveer verdubbeld, maar de hoogfrequentieweerstand bleek van 2,08 ohm gestegen te zijn op 12,4 ohm, dus verzesvoudigd te zijn.

Met deze proef werd dus een volkomen bevestiging verkregen van het vroeger ook experimenteel waargenomen verschijnsel, dat de kring met grootere spoel *minder* selectief kan zijn. Theoretisch klopt dit in verband met de toeneming van den hoogfrequentieweerstand volkomen.

Alleen is daarmee nog geenszins verklaard, waarom de hoogfrequentieweerstand 6-voudig was toegenomen inplaats van 2-voudig. Waar de frequentie dezelfde bleef, is in geen der hierboven opgesomde onderdeelen van den hoogfrequentieweerstand een verklaring daarvoor te vinden; alleen de stralingsverliezen zouden door de vergrooting der spoel extra toegenomen kunnen zijn, maar zij vormen als regel een zoo gering onderdeel, dat zij onmogelijk zulk een invloed kunnen hebben op het geheel.

Blijkbaar is er heel iets anders, dat in bovenstaande zes punten niet is vermeld.

Er bestaat reden om aan te nemen, dat dat andere zit in:

De gevolgen der eigencapaciteit van de spoelen.

Er is een tijd geweest, dat men die eigencapaciteit enkel beschouwde als een hindernis om met een bepaald spoeltype tot zeer korte golven af te dalen, maar niet als een verlies-oorzaak, tenzij die eigencapaciteit gepaard ging met groote diëlectrische verliezen. Nu heeft Friedr. Benz van de Radiotechnische Versuchsanstalt te Weenen destijds aange-toond (zie R.-E. 1931 No. 44), dat de diëlectrische verliezen voor de lagere frequenties zoo gering zijn,

dat zij in verband met de toeneming met de 3de macht der frequentie pas boven 2000 kHz een overwegende rol zullen gaan spelen. Een zoo sterke toeneming van den totaalweerstand op 800 kHz door verdubbeling van het windingstal der spoel is als gevolg van de diëlectrische verliezen dus ook niet goed denkbaar.

De eigencapaciteit eener spoel is echter iets niet zoo eenvoudigs als men er in golfengteberekeningen van maakt. Als het werkelijk één over de geheele spoel aangebrachte extra-capaciteit was, zou er weinig kwaad in steken. De spoelcapaciteit is echter een zeer samengestelde grootheid en de spoel zelf en haar zelfinductie zijn daardoor ook niet zoo eenvoudig. Tusschen elk windingpaar bestaat capaciteit, die elke winding en elk deel daarvan al tot een gesloten kringetje maakt en de geheele spoel tot een samenstel van achtereenvolgende kringetjes. Maar bovendien bezit elke winding capaciteit tegenover de 2de, 3de en volgende ervan af liggende windingen, waarmee grootere gesloten kringetjes binnen de „spoel“ worden gevormd.

Denken wij ons maar eens de spoel uit slechts twee helften, elk met hun parallel geschakelde eigencapaciteiten te bestaan. Dan hebben wij twee spoelgedeelten, elk afgestemd op een kortere golfengte dan de golf, waarop de geheele kring is afgestemd.

Volgens „Berekeningen, die het inzicht verscherpen“ in R.-E. No. 14 van den vorigen jaargang heeft dan elk der spoelgedeelten een schijnbare zelfinductie, die grooter is dan de werkelijke, maar bovendien een hoogfrequentieweerstand, die in nog sterkere mate vergroot is in verhouding tot den werkelijken hoogfrequentieweerstand van den rechten draad.

Zoolang al de samenstellende kringetjes in de spoel afstemmingen vertoonen, welke vele malen kortere golven vertegenwoordigen dan de kringafstemming, heeft de weerstandverhooging geen betekenis. Gaat echter bij kleinere waarde van den afstemcondensator de afstemming van een deel der samenstellende kringetjes meer tot de kringafstemming naderen, dan neemt de weerstandverhooging sterk toe.

Beschouwt men het geheel, dan staat voor den rondgaanden stroom in den kring de afstemcapaciteit C in serie met de spoel, waaraan haar eigencapaciteit C_p parallel ligt. Voor de afstemming is dit hetzelfde alsof C_p parallel stond met C . Maar zooals wij destijds berekenden, wordt de hoogfrequentieweerstand met een factor $(\frac{C + C_p}{C})^2$ ver-

menigvuldigd. Is C_p eens 25 % van C , dan neemt de weerstand al met 50 % toe.

Dit is een bijv. ook in Morecroft's Principles of

Radio Communication te vinden verklaring van de sterke toeneming van den hoogfrequentieweerstand voor kringen bij kleine waarden van den afstemcondensator. (Tusschen haakjes gezegd zou het ook een verklaring kunnen zijn voor het vinden van grootere zelfinductie bij hogere frequenties, ofschoon die toeneming minder snel gaat en hier ook andere invloeden werkzaam zijn, die soms juist een kleinere zelfinductie doen vinden).

De practijk bevestigt echter in elk geval wel, dat het maken eener grootere spoel, die voor een bepaalde frequentie selectiever is, alleen gelukt met inachtneming van geringe eigencapaciteit en wanneer de afstemcapaciteit voor de grootere spoel niet al te klein wordt. Bij spoeltypen met groote eigencapaciteit is binnen de gebruikelijke maatgrenzen een kring met kleinere spoel veelal selectiever.

* * *

Beschouwen wij nu nog even het verloop der selectiviteit voor *verschillende* frequenties binnen het afstembereik van een normalen kring met vaste L en variabele C, dan is het belangwekkend, daarbij nog eens de metingsuitkomsten van Benz te raadplegen.

Voor frequenties van 200 tot ongeveer 600 kHz (ongeveer dus wat wij lange golven noemen) vond hij, dat de wervelstroomverliezen het overwegende aandeel hebben aan den hoogfrequentieweerstand, waaruit een toeneming met het kwadraat der frequentie volgt, terwijl de toepassing van litzedraad hier wel niet die mate van toeneming kan wijzigen, maar wel de absolute grootte der hieruit voortspruitende verliezen kan beperken.

Boven 600 kHz begint het skin-effect sterk in betekenis toe te nemen, dat is het wegdringen van den stroom uit het binnendeel van den draad naar den buitenomtrek, waardoor de wervelstroomverliezen afnemen, en de toeneming der verliezen minder snel gaat plaats hebben. Van een toeneming met het kwadraat der frequentie gaat men over op een toeneming met den wortel uit de frequentie, zoals tusschen 1000 en 2000 kHz optreedt. Dit bepaalt het verloop voor de middengolven.

In het kortegolfg gebied boven 2000 kHz (beneden 150 m) is de weerstandtoeneming weer veel sterker doordat hier diëlectrische verliezen de hoofdzaak vormen.

Voor het geheele gebied staat dus vast, dat de hoogfrequentieweerstand toeneemt met de frequentie, meer of minder. Voor een kring met vaste L en variabele C wordt dus in elk geval de verhou-

L
ding — slechter voor de kortere golven en aan de
r

verlaging der selectiviteit, die hiervan het gevolg is, valt niet te ontkomen.

Daar komt dan nog bij de verhooging van den weerstand met een toenemenden factor ten gevolge van de eigencapaciteit der spoel, naarmate de afstemcapaciteit kleiner wordt, zooals zooeven door ons betoogd.

Bij het meten van hoogfrequentieweerstanden aan omroepspoelen vindt men voor het gebied van 300 tot 200 m en lager inderdaad weerstandtoenemingen, die zoo enorm groot zijn, dat zij op grond van metingen als die van Benz totaal onverklaarbaar zouden blijven. Wanneer men in een normaal toestel niet steeds met betrekkelijk groote nulcapaciteiten in de buurt van 50 à 60 $\mu\mu\text{F}$ werkte, zou die weerstandtoeneming bij kleine condensatorstanden zich in nog veel erger verlies aan selectiviteit openbaren. En men behoeft zeker nooit te probeeren om met zeer kleine afstemcondensatoren en groote spoelen hierin verbetering te brengen.

Op korte golf, waar men met gespatieerde spoelen kan werken, is dit gelijktijdig een middel om de diëlectrische verliezen te beperken en de eigencapaciteit klein te houden, zoodat zeer kleine afstemcondensatoren hier minder kwaad doen.

Belangrijk is het inzicht, dat de verminderde selectiviteit voor hooge frequenties niet een gevolg is van de hooge frequentie zelve, maar van den invloed der frequentie op de grootte van den optredenden verliesweerstand.

* * *

Om alle misverstand te voorkomen, zij hier geconstateerd, dat de selectiviteit, waarover gesproken wordt, de *absolute* selectiviteit is, dus de verhouding bij ontvangst eener bijv. steeds 9 kHz van resonantie afwijkende draaggolf. Het spreken over relatieve selectiviteit, dus over afwijkingen, die aangroeien met de resonantie-frequentie, heeft voor de practijk geen enkelen redelijken zin.

J. C.

Philips Boekenserie

Wij vernemen, dat van de beide Philipsboeken, waarvan in ons vorig nummer een bespreking werd opgenomen, de geheele oplaag reeds is uitverkocht.

Een tweede druk is in voorbereiding en zal waarschijnlijk over circa 4 weken leverbaar zijn.

De vele lezers die één of beide deelen bij ons bestelden en deze nog niet ontvingen, verzoeken wij dus eenigen tijd geduld te willen hebben. Op verzoek zenden wij reeds gestorte bedragen vanzelfsprekend direct terug.

Beproefde onderdeelen

De „Volkslamp”, gelijkrichter in drie uitvoeringen. — De fa. Groeneveld te Amsterdam brengt in den handel een nieuw fabrikaat gelijkrichtlamp, genaamd de Volkslamp. Wij hebben drie exemplaren daarvan, in verschillende uitvoeringen, ter beproefing ontvangen, nl. één met 4 V gloeidraad en gewonen 4-pens voet, dus overeenkomstig de 1823, één met 4 V gloeidraad en stiftloozen voet, overeenkomstig de AZ1 en één met 5 V gloeidraad en 4-pens Amerikaanschen voet, overeenkomende met de 80.

Uitvoering en afwerking maken een verzorgden indruk.

In electricisch opzicht staan de ontvangen monsters alle, wat den inwendigen weerstand betreft, eenigszins achter bij de overeenkomstige lampen van andere bekende fabrikaten. Men krijgt dus een wat grooter spanningsverlies en wat lager afgegeven spanning, hetgeen zich echter pas bij vrij groote belasting merkbaar doet gevoelen.

Deze grootere inwendige weerstand zegt echter niets ten nadeele van den vermoedelijken levensduur; daaromtrent hebben wij geen enkel gegeven, en geen enkele ervaring.

De prijs van alle typen is f 2,05 terwijl een half jaar garantie wordt gegeven.

Het verbod van luisteren naar niet-Duitsche buitenlandse zenders

Wij hebben met nadruk en bij herhaling onze lezers gewezen op het uitgevaardigde verbod om te luisteren naar niet-Duitsche buitenlandse zenders.

Het is niet aan te nemen, dat er nog iemand in Nederland zou zijn, die niet precies zou weten, wat dit verbod inhoudt. Als dit met lezers van ons blad wel het geval zou zijn, dan verwijzen wij hen naar de nummers 13, 16 en 18 van den vorigen jaargang.

Men is bij overtreding trouwens strafbaar, ook al zou men beweren, het verbod niet te kennen.

Helaas blijkt uit het aantal vonnissen, dat wegens overtreding door het Duitsche Landgerecht is geveld, dat er nog steeds Nederlanders zijn, die meenen te kunnen spelen met dit verbod. Daarmede handelt men onverantwoordelijk, niet alleen jegens zichzelf, maar ook jegens zijn omgeving en jegens de geheele Nederlandsche volksgemeenschap.

Van Duitsche zijde wordt er toch op gewezen, dat de tot dusver opgelegde straffen, van eenige maanden gevangenisstraf, al dan niet gepaard met geldboeten, als mild zijn te beschouwen in vergelijking met de strafmaten, die *kunnen* worden toegepast. Duidelijk is daarbij te kennen gegeven, dat

die tot dusver nog milde straffen als uiterste waarschuwing zijn te beschouwen en dat de overheid zich wel eens genooddaakt zou kunnen zien, de straffen in de toekomst ook niet te beperken tot individueele personen, doch deze op te leggen aan bepaalde groepen of deelen der gemeenschap.

Dat wil dus zeggen, dat het mogelijk zou zijn, dat in de toekomst bijv. geheele gemeenten aansprakelijk worden gesteld voor de daad van een enkelen overtreder.

Onder die omstandigheden wordt degene, die niet gehoorzaam is aan het verbod, een voortdurend gevaar voor alle landgenooten in zijn omgeving.

C.

Examens voor radiotechnicus en radio-monteur van het Ned. Radio Genootschap

Op 4 Nov. en 9, 10 en 16 Dec. 1940, werden de schriftelijke, mondelinge en herexamens gehouden voor radio-technicus en radio-monteur.

Aangemeld hadden zich 50 kandidaten voor technicus, 29 voor monteur en 8 voor een herexamen voor het practische gedeelte voor radio-monteur.

Hiervan slaagden 21 voor technicus, 11 voor monteur en 1 van de 8 kandidaten (waarvan 2 verhinderd waren examen af te leggen), voor een herexamen monteur, terwijl 5 kandidaten monteur een herexamen mogen afleggen voor het practisch gedeelte monteur.

Afgewezen werden in totaal 29 kandidaten-technicus en 13 kandidaten-monteur.

Geslaagd voor technicus:

F. Fick, Den Haag; A. Kruijs, Groningen; A. A. M. v. d. Akker, Den Haag; W. Bruijn, Den Haag; E. Koebrugge, Den Haag; B. Vree, Den Haag; B. Kleinbussink, Amsterdam; G. Prins Jr., Den Haag; L. H. G. Moen, Amsterdam; A. Heidema, Amsterdam; A. Steensma, Rotterdam; Ph. v. Waasdijk, Den Haag; C. v. d. Woude, Eindhoven; W. Knoppers, Hilversum; E. C. Diemel, Utrecht; F. J. Soede, Amsterdam; L. H. Bakker, Amsterdam; G. Balfoort, Amsterdam; H. J. Rodenburg, Amsterdam; Th. Ibo, Amsterdam; Joh. v. Schieveen, Amsterdam.

Geslaagd voor monteur:

A. R. Bos, Amsterdam; J. N. G. Bes, Rotterdam; J. Oudshoorn, Den Haag; J. F. Kuipers, Amsterdam; J. v. Rij, Numansdorp; F. H. H. Th. Buinen, Eindhoven; W. J. Dirks, Eindhoven; J. Dijkstra, Eindhoven; J. v. d. Bos, Heemstede; L. H. v. Bercum, Amsterdam; H. J. v. Pelt, Hilversum.

Na herexamens voor het practische gedeelte, slaagde nog voor monteur: J. de Jong, Eindhoven.

De examen-commissie heeft wederom moeten constateeren, dat in het algemeen te weinig aandacht aan het practische werk wordt besteed. Van verschillende kandidaten technici was het practische werkstukje zeer slecht. Hierin moet verandering komen, en de opleidingsinrichtingen dienen, voor-

zoover noodig, hieraan meer aandacht te schenken. Het reglement voor het examen zal o.m. in dien geest worden gewijzigd, dat ook kandidaten-technici, die een slecht practisch werkstukje hebben geleverd, worden afgewezen.

De examen-commissie bestond uit de heeren:

Ir. Th. J. Weijers, N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven, Voorzitter; B. Slikkerveer, Leeraar Wis- en Zeevaartkunde, Den Haag, Secretaris; Ir. J. J. Vormer, Ing. der Telegrafie en Telefonie, Den Haag; Ir. B. van Dijl, Ing. der Telegrafie en Telefonie, Den Haag; Ir. H. van Riessen, Ing. Ned. Standard Electric, Mij. N.V., Den Haag; Ir. J. Schalkwijk, Ing. Ned. Siemens Mij., Den Haag; Ir. H. de Lange, Ing. v. d. Genie, Utrecht; Ir. H. T. Hijlkema, Ing. N.V. Nederl. Telegr. Mij.: „Radio-Holland”, Amsterdam; Ir. J. Gratema, Ing. Dep. van Defensie, Den Haag; Ir. P. G. Zaaier, Ing. N.V. v. d. Heem, Den Haag; H. C. van Tongeren, Laboratorium Techn. dienst P.T.T.

De commissie van toezicht op het examen bestaat uit de heeren:

Prof. Dr. Ir. N. Koomans, Chef van het Radiolaboratorium der Rijkstelegraaf, Den Haag; W. G. Kuyck, Dir. N.V. Nederl. Telegraaf Mij., „Radio-Holland”, Amsterdam; J. G. Houtsmuller, Kapt. Luit. ter Zee, Amsterdam; Ir. P. J. H. A. Nordlohne, Ing. Ned. Seintoestellenfabriek, Hilversum.

Wijziging examenreglement

Het N. R. G. bericht ons de volgende wijziging van het reglement voor het examen van radiotechnicus.

Artikel 10. De candidaat, die voor afdeling 1 (schriftelijk) minder dan $4\frac{1}{2}$ heeft behaald, wordt niet tot de overige gedeelten van het examen toegelaten.

De candidaat, die voor een of meer der afdelingen 2, 3A en 3B minder dan 4 heeft behaald, wordt afgewezen.

De candidaat, die als gemiddelde van de afdelingen 1 en 2 (schriftelijk en mondeling) minder dan $5\frac{1}{2}$ heeft behaald, wordt afgewezen.

De candidaat, die voor afdeling 3 (practisch) minder dan $5\frac{1}{2}$ heeft behaald, wordt afgewezen.

De afgewezen candidaat, die voor afdeling 1 (schriftelijk) minstens het cijfer 6 heeft behaald, wordt bij het eerstvolgende examen van het schriftelijk gedeelte vrijgesteld.

Indien dit tweede examen ook zonder gunstig gevolg wordt afgelegd, wordt genoemde vrijstelling bij een derde examen niet meer verleend.

Het secretariaat van het N. R. G. is gevestigd Dunklerstraat 6 te Den Haag. Tot dit adres kan men zich wenden om inlichtingen over de examens.

Nogeens: Ontkoppelen



Zoals reeds vroeger is gebleken, is het vraagstuk van de ontkoppeling er een, dat groote complicaties met zich mee kan brengen. Zoo ook nu weer, zooals blijkt uit het artikel van Ir. Pot in R.-E. No. 1.

De gedachtengang, die wordt ontwikkeld in dat artikel, is volkomen logisch. De schakeling, zooals die wordt aangegeven in fig. 7, heeft dan ook ongetwijfeld verdiensten. Toch wilde ik wijzen op enkele bezwaren.

In de eerste plaats dan iets over den laatsten zin van het artikel, die luidt dat men „met condensatoren van $1 \mu\text{F}$ reeds veel zal kunnen bereiken”. Wij hebben twee weerstanden R_1 en R_2 . Dit zijn kathodeweerstanden en we kunnen hiervoor waarden aannemen van de orde van grootte van 500 ohm. Deze weerstanden zijn ontkoppeld door middel van de condensatoren C_1 en C_2 , waarvoor waarden van bijv. $1 \mu\text{F}$ worden aangegeven. Nu is het niet duidelijk, hoe deze condensatoren uitwerking kunnen hebben. Immers, wanneer wij stuiten op moeilijkheden bij de ontkoppeling, dan gaat het steeds om betrekkelijk lage weerstanden, die moeten worden ontkoppeld voor lage frequenties. Om dit effectief te kunnen doen, zijn groote waarden van

de capaciteiten noodig. Zoo ook in dit geval. Nemen we eens een frequentie van 50 Hz. De impedantie van een condensator van $1 \mu\text{F}$ bedraagt voor deze frequentie ongeveer 3200 ohm. Deze condensator zal dus nooit een ontkoppelende werking op de weerstanden van 500 ohm kunnen uitoefenen. De condensatoren C_1 en C_2 zijn dan ook volkomen nutteloos en kunnen beter worden weggelaten. Wil men er effect van hebben, dan moeten ze zeer groot zijn, maar dat heeft weer geen zin, want dan kan men even goed de normale schakeling gebruiken.

Een andere kwestie is natuurlijk, dat de schakeling van Ir. Pot dan nog altijd het voordeel heeft, dat het niet erg is, wanneer men C_1 en C_2 weglaat, immers de wisselstroom uit de anodeketen loopt niet door R_1 , zoodat geen tegenkoppeling kan ontstaan. Dit voert ons onmiddellijk naar het tweede bezwaar, dat tegen de schakeling kan bestaan.

De gedachtengang gaat ervan uit, dat geen wisselstroom uit de anodeketen zal loopen door R_1 en R_2 . We moeten dan ook zorgen, dat dit inderdaad het geval is. Beschouwen we nu de laatste lamp, die in een normaal geval de eindlamp zal zijn. De anode-wisselstroom moet zijn weg nemen over R_2 en C_2 .

De condensator C_{s2} moet dezen stroom dus doorlaten. Nu heeft deze condensator een impedantie van 3200 ohm (zie boven). M.a.w. deze impedantie is zeer belangrijk, wanneer deze in de anodeketen van een eindlamp staat. Er zullen dus belangrijke spanningen op C_{s2} ontstaan. De weerstand R_2 moet deze spanningen op effectieve wijze blokkeeren, zoodat ze niet door het p.s.a. gaan loopen. Dat wil zeggen, dat R_2 veel grooter moet zijn, dan de impedantie van C_{s2} . Bij een eindlamp is dit in het geheel niet mogelijk, aangezien dan een veel te groot gelijkspanningsverlies zou ontstaan. We kunnen weliswaar onze toevlucht nemen tot een smoorspoel. Dat heeft ook weer zijn bezwaren. Een smoorspoel van bijv. 10 H heeft een impedantie van 3000 ohm bij 50 Hz, dus dat is veel te klein. Die smoorspoel zal dus wel een kolos moeten worden, waarbij nog komt, dat geen verzadiging door de magnetisatie ten gevolge van den anodestroom mag optreden. De beste oplossing lijkt in dit geval, een betrekkelijk kleine smoorspoel en een groote waarde van C_{s2} .

Ten slotte is er nog een bezwaar. Dat betreft n.l. de restbrom van het plaatstroomapparaat. Rechts bovenaan op pag. 9 lezen wij: „R en C (fig. 3) vormen echter tevens een filter, dat de restbrom uit het plaatstroomapparaat aanzienlijk kan verminderen”. Dat is natuurlijk volkomen juist. Even een getallenvoorbeeld. Stel een plaatstroomapparaat met dubbele gelijkrichting. De bromtoon heeft een frequentie 100 Hz. Een condensator C van $1\mu\text{F}$ heeft een impedantie van 1600 ohm. Stel, we nemen $R = 16000$ ohm. De verzwakking van den bromtoon is dan ruw geschat 10. Nemen we eens even een bromtoon aan met een spanning van 1 V, dan blijft over een wisselspanning van 100 mV. Nu bekijken we even, wat hiervan wordt overgedragen naar de volgende lamp. We nemen aan, de lamp heeft een R_1 van 1 megohm en een R_2 van 100000 ohm. Op R_2 komt dan 10 mV en deze bromspanning wordt overgedragen op het volgende rooster.

We passen nu deze redeneering ook eens toe op fig. 7. Vlak onder fig. 7 lezen wij: „Ook de restbrom uit het plaatstroomapparaat loopt over $R_1 - C_1 - C_2 (R_2)$ en zal dus slechts voor een klein gedeelte in den roosterkring komen”.

We nemen weer dezelfde waarden aan van het vorige geval. Er is een bromspanning van 1 V. Deze staat op de potentiometerschakeling $R_2 + R_1$. (C_1 kan verwaarloosd worden). $R_2 = 500$ ohm. $R_1 = 16000$ ohm. Op R_2 komt dus:

$$\frac{500}{16500} V = 30 \text{ mV. Hierbij bedenken we nog, dat } C_1 \text{ geen uitwerking heeft, zooals reeds is aangetoond.}$$

Deze bromspanning van 30 mV wordt geïntroduceerd in den roosterkring. We nemen nu aan, een

steilheid van 2 mA/V. Er ontstaat dus een bromstroom in den anodekring van 0,06 mA. We hebben aangenomen $R_3 = R_4 = 100000$ ohm, zoodat op dezen uitwendigen weerstand een bromspanning verschijnt van $100000 \times 0,00006 \text{ V} = 6 \text{ V}$. Voor het vorige geval hebben we gevonden een bromspanning van 10 mV, terwijl deze nu 6 V bedraagt, of 600 maal zooveel! De waarden, die aangenomen zijn, zijn niet zoo gekozen, dat zij opzettelijk de schakeling van Ir. Pot in een ongunstig daglicht stellen. Ik heb eenvoudig eenige voor de hand liggende waarden aangenomen. Mogelijk geven andere waarden een minder ongunstige verhouding, doch in ieder geval blijft het bezwaar in principe bestaan.

Critiek heeft waarde, wanneer deze opbouwend is en daarom voel ik mij gedrongen, een betere oplossing aan te geven. Deze is reeds door mij ter sprake gebracht in „Radio-Spectrum” No. 8 van 1939. De schakeling, die ik daarin heb aangegeven is niets anders, dan de roemruchte „trekstaaf” van Idzerda, die de ouden van dagen zich nog zullen herinneren. Ter leering van het jongere geslacht heb ik deze schakeling nog eens geteekend in fig. 1. De

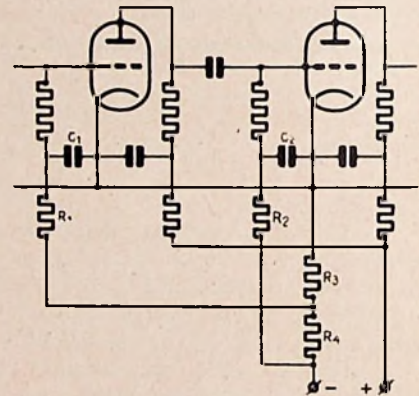


Fig. 1

negatieve rooster spanning wordt opgewekt in de weerstanden R_3 en R_4 . De verschillende rooster spanningen worden toegevoerd aan de resp. roosters via de ontkoppelingsfilters $R_1 C_1, R_2 C_2$ enz. Deze filters kunnen gemakkelijk effectief worden gemaakt met kleine waarden van C, bijv. 1 of $2\mu\text{F}$. Weliswaar verliest men anodespanning in $R_3 R_4$, doch dat is het geval bij iederen vorm van automatische negatieve rooster spanning. De verschillende narigheden, die aan andere schakelingen kleven, treden hier niet op en bezwaren tegen de schakeling heb ik niet kunnen ontdekken. Wellicht helpt een lezer mij uit den droom.

D. J. FRUIN.

De oudste methode voor automatische negatieve rooster spanning, zooals door den schrijver aangegeven, met een weerstand in de „algemeene min-

leiding" bezit uit een oogpunt van ontkoppeling der roosterspanningen inderdaad de genoemde voordeelen. Men is er echter van afgestapt omdat verandering van één plaatstroom (bijvoorbeeld voor sterkteregeling) alle andere plaatstroomen méé beïnvloedt. Vooral bij zeer steile eindlampen is het niet onbedenklijk, de roosterspanning af te nemen van een weerstand waar, behalve de plaat- en scherm-roosterstroom van de eindlamp zelf, ook nog andere plaatstroomen door loopen, en waarvan de onveranderlijke aanwezigheid dus noodzakelijk is om de eindlamp de juiste roosterspanning te bezorgen.

Red.

Boekbespreking

Het Jongens Radioboek door L. de Vries. - Uitgave L. J. Veen's Uitgevers Maatschappij, Amsterdam.

Het is ongetwijfeld een lofwaardig streven van den schrijver geweest, een boek te schrijven voor de jeugd. De ouderen, die al zoo veel genoegen van hun radioliefhebberij hebben gehad, zullen gaarne zien, dat de jonge generatie hen in die liefhebberij opvolgt. De meeste jongens maken een periode mee, waarin ze het huis onveilig maken met belleidingen, en lampjes die gaan branden als men het haakje op de deur doet. Op zoo'n moment zou het Jongens Radioboek het begin kunnen zijn van een niet meer verdwijnende liefhebberij.

Het spijt ons, dat we één ernstige bedenking tegen het boek moeten hebben, en dat is, dat de schrijver het gebruik van één lamps ontvangers met terugkoppeling aanmoedigt. Dit is zonder twijfel een kapitale fout, die niet had mogen gemaakt worden. Wij weten wel, dat een niet-stralend toestelletje of veel beperktere ontvangstmogelijkheden heeft, of direct veel ingewikkelder en duurder uitvalt, maar dat is toch geen excuus voor zoo'n enormiteit. Wanneer in een stad 'n 25 van die boeken verkocht worden, en de jeugd trekt van leer met een A415 plus een Philips plaatstroomapparaat, dan wordt de omroepontvangst in de heele stad verpest. De schrijver geeft zelfs een schema van een toestelletje met twee spoelen, waarbij de antennespoel tevens als terugkoppelspoel dienst doet. Met een behoorlijke antenne heeft zoo'n zend-ontvanger op de korte omroepgolven een werkingssfeer van ettelijke kilometers! De schrijver zegt wel, dat men het toestel niet moet laten genereren, maar dat is onzin. Men mag niemand, en zeker een beginneling niet, iets in handen geven waarmee hij onheilen kan stichten, en de wet overtreden.

Hoe goed bedoeld, en hoe aardig overigens het

boek geschreven mag zijn, wij hopen dat het spoedig door een verbeterde uitgave zal worden gevolgd, waarin de schrijver op de dwalingen zijns weegs terugkomt.

De prijs is f 2.— ingenaaid, f 2.90 gebonden.

Ls.

Ontvangen Publicaties

De Nederlandsche Siemens Mij. N.V. zond ons haar nieuwe, bijna 300 pagina's tellende Handboek over speciale meetinstrumenten voor telefonie, radio, televisie en electro-acoustiek: „Messeinrichtungen für die Fernmeldetechnik". Het is in vergelijking met vorige uitgaven belangrijk uitgebreid en met uitvoerige gegevens over de nieuwste instrumenten verrijkt.

Verscheidene nieuwe practijkinstrumenten zijn ontwikkeld, waartoe de eenige maanden geleden in ons blad besproken afregelzender Rel send 22b behoort; voorts een serie meetinstrumenten voor het frequentiegebied tot 300 kHz, zwevingszoemer voor 30—20000 Hz, nieuwe lampvoltmeters tot 200 MHz en een serie acoustische meetinstrumenten als geluidsterktemeters en geluidsdrukmeters.

In de benamingen wordt een systematisch onderscheid gemaakt tusschen indicator-instrumenten, meters, samengestelde meetinrichtingen enz.

Het aanhangsel is opnieuw bewerkt en uitgebreid met een hoofdstuk over eenheden, grondbegrippen en meetmethoden der acoustiek.

Sylvania Lampenboekje.

Het nut van een Amerikaansch lampenboekje is op het oogenblik wellicht wat problematisch, omdat voor amateurs de mogelijkheid om zich Amerikaansche lampen aan te schaffen, wel heel beperkt zal zijn.

Voor de gebruikers van die lampen, die nog in omloop zijn, is de verbeterde en uitgebreide uitgave van het Sylvania boekje ongetwijfeld van waarde.

De firma Groeneveld te Amsterdam heeft deze uitgave, in de Fransche taal, voorradig. De prijs is f 0,75.

Telefunken-wandkalender.

De maandkalender van Telefunken is dit jaar uitgevoerd met schitterende reproductie van kleurenphoto's, deels betrekking hebbende op uitgevoerde werken en installaties, deels op de lampenfabricage en omroep-ontvanger-branche.

VRAGENRUBRIEK

Groningen.

J. de J., Groningen. — Bij toepassing der driediodenschakeling lijkt het ons niet goed mogelijk, op veilige wijze een deel van de vertraagde spanning af te nemen. Wel kunt u, zooals uiteengezet in R.-E. 1937 No. 44, ook onvertraagde regelspanning afnemen, in uw schema van R_4 en van een aftakking op dien weerstand kunt u ook een deel van de niet-vertraagde regelspanning verkrijgen.

Door de volle onvertraagde spanning aan één lamp te leggen — bij voorkeur aan de mfr. lamp — wordt vanzelf de spanning voor de andere lampen in verhouding tot de signaalsterkte meer vertraagd en kleiner.

De in uw schema toegepaste waarden lijken ons juist gekozen.

Een reden om bijv. voor de eindlamp geen kathode-weerstand toe te passen, maar op andere wijze in neg. resp. te voorzien, is ook in 1937 No. 44 besproken. Die reden bestaat echter in uw geval, waar u een 3-voudige diode gebruikt, niet. Men vermijdt er soms moeilijkheden mee met lampen met ingebouwde dioden, omdat de gemeenschappelijke kathode dan geaard mag zijn.

Amsterdam.

W. H. v. d. L., Amsterdam. — Voor golfengten beneden 20 m wordt in den oscillator van een super de paddercondensator bij een middenfrequentie van 456 kHz groter dan 6000 $\mu\mu\text{F}$. Dat is zoo groot ten opzichte van een 45 $\mu\mu\text{F}$ draaicondensator, dat de padder gerust kan worden weggelaten. De zelfinductie in den oscillatorkring wordt slechts 5 % kleiner dan in den roosterkring; verder kan men met trimmers bijregelen.

Bandspreiding alleen in den met de antenne gekoppelde roosterkring en niet in den oscillatorkring heeft geen redelijken zin. De oscillator beheerscht de afstemming; de andere kring wordt zeer onscherp.

In den roosterkring wordt nooit een padder aangebracht.

W. A. A., Amsterdam. — Bij een wisselspanningmeter met gelijkrichtel zullen voor de hoogste meetbereiken (grote voorschakelweerstand) de aanwijzingen ongeveer zoo worden, dat men de gelijkspanningswaarde met 1.11 moet vermenigvuldigen om de wisselspanningswaarde te vinden. Voor de lagere meetbereiken komt dit heelemaal niet meer uit, omdat de inw. weerstand van de cel tegenover den voorschakelweerstand een rol gaat spelen. In het algemeen is dus slechts door ijking goed resultaat te verkrijgen. Zie R.-E. 1934 nos. 16 en 19.

Heerlen.

F. A. K., Heerlen. — 1. Bij een tooveroog en speciaal bij dat in den piekvoltmeter van den heer v. Baerle uit R.-E. 1937 no. 7 mag men den weerstand tusschen anode en scherm niet door een cond. overbruggen. In genoemden piekvoltmeter wordt de weerstand dan ten deele kortgesloten voor de spanningsvariaties in den plaatkring, die bij wisselspanningmeting den indicator doen werken. Hij gaat dus natuurlijk te weinig variëren door wisselspanning. Uw meening, dat het zonder cond. niet ging, berust vermoedelijk op de wat vagere schadu, die door 50 perioden wisselspanning ontstaat.

2. Dat een indirect verhitte lamp met kortgesloten rooster meer anodestroom neemt dan met grooten lekweerstand hangt samen met het in 1938 no. 46 voor dioden behandelde ver-

schijnsel, dat de indirect verhitte kathode een soort van elementje vormt (contactpotential), dat stroom zendt naar het rooster. Als deze stroom door een lekweerstand loopt, ontstaat een spanningsval, die het rooster negatief maakt.

3. Modulatie van den éénspoelgenerator geschiedt met een toongenerator het eenvoudigst, door de spanning van den toongenerator via een transformator in serie met de anodevoeding van den éénspoelgenerator te schakelen.

4. De 1823 is een gelijkrichter voor 2 x 300 volt. In een psa, dat 600 volt geeft, is de gelijkrichter dus vrij sterk overbelast. Overigens is met de door u genoemde lampen de schakeling van fig. 3 R.-E. 1937 bladz. 569 goed uit te voeren als u alleen maar R_4 zoo groot neemt, dat de spanning van 100 volt van de neonlamp met $R_4 + R_3$ kan worden ingesteld. Daarvoor zal R_4 bij u bijv. 10.000 ohm kunnen zijn.

Bussum.

D. A., Bussum. — Uw berekening van de verandering van golfbereik, wanneer u een afstemcond. van andere waarde neemt, is juist. Ook zou het mogelijk zijn om door montage van trimmers op de spoelen, de niet bij elkaar aansluitende bereiken weer aansluitend te maken. Alleen zullen die trimmers ook de begingolffengten verhoogen en de bereiken verkleinen; de methode is dus niet in alle opzichten heel mooi.

Wij willen hierbij opmerken, dat wij geen voordeel zien in uw streven om van golfbereiken, die flink overlappend zijn, precies aansluitend te maken. Dat wordt opzettelijk nooit gedaan, omdat het instellen op golffengten juist aan de grenzen der bereiken onzeker wordt en een kleine spanningsverandering de lampcapaciteit zoo kan wijzigen, dat een hiaat ontstaat. Men stelt dus practisch altijd juist prijs op overlapping.

D. J. H. A., Bussum. — 1. In de trilling, met een direct verhitte lamp opgewekt, komt des te minder brom voor, naar mate de gloeispanning geringer is en de opgewekte spanning groter, maar tevens het modulatie (gelijkrichter-) effect in de zendlamp geringer. Voor een supermenglamp zijn de omstandigheden om er een direct verhitte oscillator bij te gebruiken, stellig ongunstig.

2. In een laagfrequentgenerator zijn de omstandigheden eveneens ongunstig; misschien in nog sterkere mate.

3. Over den datum, waarop de eerste, houten zendmast voor den Phohi-zender is voltooid, bezitten wij geen gegevens.

De Bilt.

B. W. G. B., de Bilt. — Het z.g. „motorbooten” of hikken bij een meertrapslaagfrequentversterker ontstaat doordat in het anodevoedingsgedeelte (plaatstroomapparaat) alle plaatkringen met elkaar gekoppeld zijn, voor zoover de condensatoren onvoldoende grootte bezitten om ook voor de laagste frequenties als kortsluiting te dienen. Hierbij moet in 't oog gehouden worden, dat in een radiotoestel de detector feitelijk tevens 1ste laagfrequentlamp is. Het euvel wordt bestreden door ont koppeling vooral van de voorafgaande plaatkringen, dus allereerst van dien der detectorlamp. Dat geschiedt met behulp van een weerstand tusschen + psa en anodekoppelweerstand en een condensator van het verbindingpunt tusschen de weerstanden naar aarde of naar kathode.

Wederom uit voorraad leverbaar :

Het Handboek

voor den Radio-Reparateur

Door R. SCHADOW

PRIJS f 5.25

inclusief porto en omzetbelasting

Verkrijgbaar bij

BUREAU RADIO-EXPRES - GIRO 385246

Zoo juist verschenen :

„HET JONGENS RADIOBOEK”



Uit den inhoud: Grondbeginselen van electriciteit en magnetisme, radio-onderdeelen, principe van radio-overdracht, het lezen van principe-schema's, kristalontvanger, antenne en aarde, radiolamp, plaatstroom-apparaat, 1-, 2-, 3- en 4-lamps gelijkstroom-ontvangers, kampeer-ontvanger, wisselstroomtoestellen, superheterodyne, inrichting van moderne handelsontvangers, in de wereld van de korte golf, morse seinen en opnemen, gelijk- en wisselstroom kortegolf-ontvangers, kortegolf-voorzetapparaat, geluid, telefoon en luidspreker, microfoon, gramfoonplaten-opname, pick-up, geluids-film, twee- en drielamps gelijkstroomversterkers, gramfoon twee- en drielamps gelijkstroomversterkers, wisselstroom-versterkers, balans-versterkers, Hammond-orgel, bezoek aan rijkszendstation Kootwijk, moderne omroepstudio en Phohi, historische ontwikkeling, radio op zee en luchtvaarradio, radio-peiling, beeldtelegrafie, televisie, Nipkowsche schijf, kathodestraalbuis, iconoscoop-camera, moderne fijn-raster-televisie, algemeene wenken, bouw microfoon, elektrische gitaar, radio literatuuropgave, radio als beroep, Engelsche en Duitsche radiotermen, lamp-tabellen.
No. 5457 Het Jongens Radioboek, gebonden in prachtband f 3.05
No. 5458 Het Jongens Radioboek, ingenaaid f 2.10

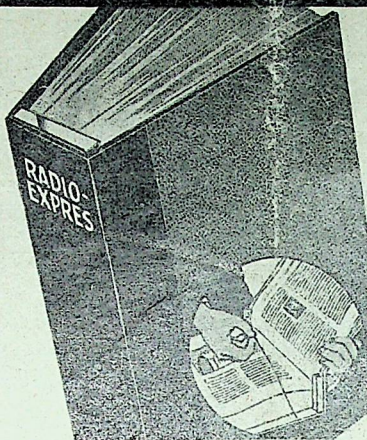
AURORA	KONTAKT
AMSTERDAM	DEN HAAG
VIJZELSTR. 27-29-35	WAGENSTRAAT 49.
Tel. Radio-afd. 34062	(tegenover Scala)
Tel. Electra-afd. 35989	
Tel. Postorders 36762	Tel. Radio-afd. 117267
Gemeente Giro K 4546	Tel. Electra-afd. 117266



Voor „AURORA” en „KONTAKT” Postgiro 12169
van Klein's Handelsmij. N.V., Vijzelstraat 27, Amsterdam

KLEIN'S HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

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 afb. in de cirkel) kunt U zelf de nummers van Radio-Expres inbinden. U voorkomt daardoor 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 2.65 franco thuis.

Stortingen kunnen geschieden op postrek. 38 52 46 ten name van Radio-Expres met vermelding van doel.



RADIO-EXPRES
 een
BOEKENWORDING

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. 385246, ten name van Radio-Expres.

Onderteekening :