

NEGENTIENDE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: RC-oscillatoren (vervolg): een éénlamps toon-
generator met variabele frequentie. — Ontladingsverschijnsel in
grote zendbuizen. — De Jaarbeurs te Utrecht. — Een nuttige
hoogfrequentie-indicator om voorzetapparaten op straling te on-
derzoeken. — Omrekening van serie- in parallelschakeling.

NO. **18**
19 SEPT. 1941

PRIJS
30 CENT



GEVESTIGD 1918

RADIOTECHNICUS RADIOTELEGRAFIST RADIOMONTEUR

De nieuwe mondelinge dag- en avondcursussen beginnen op Maandag 1 September a.s.

Uitvoerig geïllustreerd prospectus gratis op aanvraag.

Inschrijving dagelijks aan de school.

Voor schriftelijk onderwijs in de vakken RADIO-TECHNICUS, RADIOMONTEUR, RADIOAMATEUR, FILMTECHNICUS, RADIODISTRIBUTIE-TECHNICUS en OMROEPTECHNICUS aanvragen gratis proefles met uitvoerige gegevens.

Instituut voor Radiotelegrafie en Radiotechniek,

Radio Instituut STEEHOUWER n.v.
Graaf Florisstraat 74, Rotterdam. - Tel. 34520

RADIO GROENEVELD

Amsterdam Zuid, Ceintuurbaan 127-129

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

Ontvangen Celotex klankborden met gat 13 of 17 cm, dikte 1,4 cm.

30 bij 30 cm, gat 13 f 0.55, gat 17 f 0.65,

50 bij 50 cm, gat 13 f 1.35, gat 17 f 1.50,

60 bij 60 cm, gat 13 f 1.90, gat 17 f 2.-.

mA-meters 0-1 mA, type Electrodyn, prijs f 25.-.

Philips metalen electrolyten 8 uF, 500 volt f 1.25.

Hydra 16 + 16 uF, metaal, 500 volt werksp. f 4.55.

Amroh meetcel, 2 mA, klein model, type 2411, f 9.25.

Amroh schaal met venster 4009, 3 banden, f 3.-.

Steatiet UKG condensatoren, merk K.H.S. in 100 en 150 pF.

Koperen platen !!! 100 pF f 1.50 en 150 pF f 1.80.

Onze zwarte versterkerchassis geboord en gespoten, thans f 3.- !!!

Alle soorten Ersa soldeerbouten in voorraad! Ook in 125 volt.

Alle elementen en stiften, recht en schuin. AEG bout f 7.95.

Hoofdtelefoonspoelen, per stuk f 0.75.

Amroh Smoorspoelen type 6311, 75 mA, 8 Henry f 2.90.

Onze supplement prijscourant Nr. 11 A, is op aanvraag gratis verkrijgbaar, evenals een uittreksel uit onze collectie grammofoonplaten.

KONTAKT TE ROTTERDAM

voorheen HOOGSTRAAT 337 is nu gevestigd:

STATIONSSINGEL No. 8

Winkelstad Blijdorp (bij de Tunnel)



**Nog steeds een ruime sorteering in Radio- en
Electra artikelen aanwezig. Geopend van 8.30-6 u.
Ook des Zaterdags.**

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 op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 5.25 per jaar, of f 2.63 per halfjaar, voor het binnenland en f 6.— 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

RC-OSCILLATOREN (vervolg)

Een éénlamps toongenerator met variabele frequentie



In het vorige artikel hebben wij een één-lamps oscillatorschakeling aangegeven, waarbij de frequentie werd bepaald door 3 condensatoren en 3 weerstanden, en waarbij een hooge mate van vervormingsvrijheid werd bereikt door middel van een spannings-afhankelijke tegenkoppeling.

In dit schema, figuur 4 uit het vorige artikel, dat hier nog eens als figuur 1 is opgenomen, komt de fase-draaiing van 180° tot stand in een ladder-netwerk bevattende 3 condensatoren in de langsricting en 3 weerstanden in de dwarsrichting.

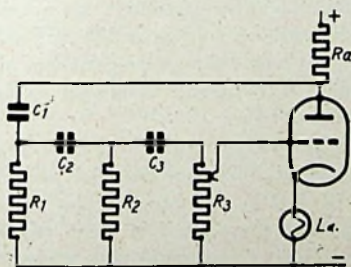


Fig. 1

Het moet natuurlijk ook andersom kunnen, met 3 weerstanden in de langsricting en 3 condensatoren in de dwarsrichting. In het meest vereenvoudigde geval, nl. dat iedere volgende CR combinatie de voorgaande niet merkbaar belast en dat de CR-producten van de opvolgende secties telkens aan elkaar gelijk zijn, vindt men voor de opgewekte frequentie een 3 maal zoo groote waarde als in het geval van figuur. 1, dus

$$\omega = 2 \pi f = \frac{1,73}{RC}$$

De schakeling met de condensatoren „dwars“ heeft voordeelen wanneer men de frequentie variabel wil maken.

In figuur 1 zou de frequentie kunnen worden varieerd door gelijktijdige verandering van de 3 weerstanden of van de 3 condensatoren. Daar één van de weerstanden als potentiometer is uitgevoerd, is dit niet goed uitvoerbaar met 3 weerstanden op één as gemonteerd, en met 3 condensatoren op één as gaat het ook moeilijk, omdat de condensatoren in serie staan, en er dus minstens één met een geïsoleerd tusschenstuk op de andere as gezet zou moeten worden. Zoodra echter de condensatoren in de dwarsrichting staan, hebben ze één gemeenschappelijk punt, dus dan kan een gewone drievoudige draaicapacitor worden gebruikt, waarvan dan bovendien nog de as aan aarde ligt.

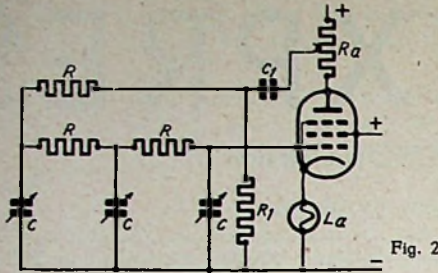
Een gewone drievoudige condensator brengt echter met zich mee, dat de 3 capaciteiten *gelijk* zijn en dan kan dus niet meer worden voldaan aan de voorwaarde, die de grondslag was voor de eenvoudige berekening van de frequentie; daarvoor moest immers de tweede weerstand eenige malen grooter zijn dan de eerste, en de tweede condensator evenzoo vele malen kleiner enz.

Als nu toch de capaciteiten gelijk worden, ligt het voor de hand ook de weerstanden gelijk te maken en eens te zien wat er dan voor den dag komt.

De schakeling wordt dan die van figuur 2.

Hierin hebben wij de 3 gelijke weerstanden R en de 3 condensatoren C, plus nog een condensator C₁ met weerstand R₁. Dit laatste is nu noodig geworden om te voorkomen dat de gelijkspanning van de plaat

op het rooster komt. Voor de werking van de schakeling wordt de aanwezigheid van C_1 en R_1 onbe-



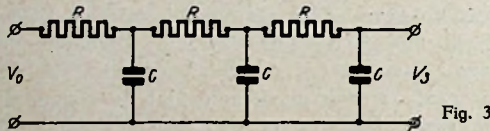
langrijk (te verwaarlozen) als de wisselstroomweerstand van C_1 maar klein is en de weerstand R_1 groot is t.o.v. R_a . Men kan R_1 niet missen omdat de roosterkring gesloten moet zijn.

Om nu de genereerwaarden af te leiden, beschouwen we figuur 3. Voor een willekeurige frequentie kan men hierbij opschrijven de verhouding van V_0 tot V_3 en daarvoor wordt dan gevonden (de afleiding laten wij hier achterwege):

$$\frac{V_0}{V_3} = 1 - 5 \frac{R^2}{X^2} + 6j \frac{R}{X} - j \frac{R^3}{X^3}$$

waarbij X voorstelt $1/\omega C$.

Dit is een complexe uitdrukking, die aangeeft dat V_0 en V_3 in grootte en in fase verschillen.



Een van de genereerwaarden is nu, dat de fazehoek tusschen V_0 en V_3 , dus tusschen de spanningen op het begin en op het eind van de ladder 180° wordt.

Dit zal het geval zijn zoodra de uitdrukking voor V_0/V_3 reëel is en men vindt dus de frequentie (of frequenties) waarbij dat het geval is, door het imaginaire deel nul te stellen.

Dit levert op:
$$6 \frac{R}{X} - \frac{R^3}{X^3} = 0$$

waarvan de eenige bruikbare wortel is $R = X \cdot \sqrt{6}$

$$\text{of } \omega = 2\pi f = \frac{2,45}{RC}$$

Deze uitkomst moet men dus zoo interpreteren: als de schakeling genereert, dan moet het op deze frequentie zijn.

De tweede genereerwaarde betreft de grootte van de vereischte versterking van de lamp.

Wanneer in den vorm V_0/V_3 wordt ingevoerd de

eerste voorwaarde, nl. $R = X \cdot \sqrt{6}$, dan komt er uit: $V_0/V_3 = -29$.

Dat minteken is goed, want het bewijst dat V_0 en V_3 in tegenfase zijn.

Dit tweede resultaat geeft aan, dat de versterking van de lamp minstens 29 voudig moet zijn om de schakeling te kunnen doen genereren. Een als pentode geschakelde AL_4 met ca. 8000Ω in den plaatkring kan deze versterking leveren en dus kan daarmee deze oscillatorschakeling worden verwezenlijkt.

In figuur 2 is aangegeven R_a als potentiometer. Deze dient, zooals duidelijk zal zijn, om de versterking op de vereischte waarde in te stellen. Voor R_a is bij de AL_4 8000Ω een zeer geschikte waarde en aangezien een potentiometer in die waarde meestal niet beschikbaar zal zijn, kan ook een potentiometer van bijvoorbeeld 10.000Ω genomen worden met een vasten weerstand parallel om het geheel op 8000Ω te brengen.

Het zou ook mogelijk zijn R_1 als potentiometer uit te voeren, en den eersten weerstand R aan het schuifcontact daarvan te leggen.

De voedingsspanning in den plaatkring, die wij gebruikten, was $400 V$ en de schermroosterspanning $200 V$. De AL_4 neemt dan circa $25 mA$ plaatstroom, waar bij de keuze van R_a op gerekend moet worden. ($5 V$ belasting).

Als kathodeweerstand en tevens als amplitudebegrenzer, doet weer dienst een $40 mA$ fietslampje van $6 V$ of $8 V$ type.

De vraag is nu natuurlijk welk frequentiebereik men met deze hyper-eenvoudigen toongenerator zal kunnen verkrijgen zonder in bijkomstige moeilijkheden te vervallen. De capaciteit van normale drieduidige condensatoren is circa $500 \mu\mu F$ per sectie. Om nu op een lage frequentie te komen, zijn hoge (zeer hoge) waarden voor R noodig en dat is natuurlijk een bezwaar.

Met 3 weerstanden van $3 M\Omega$, en $1 M\Omega$ als afsluitweerstand R_1 (C_1 kan bijv. $0,1 \mu F$ zijn) komt er totaal $10 M\Omega$ in den roosterkring van de AL_4 . Wij hebben dat geprobeerd en geen moeilijkheden gehad, maar het is heelemaal niet zeker, dat ieder exemplaar van de AL_4 dat verdraagt zonder dat de plaatstroom bedenkelijk gaat stijgen. Bij groote, en vooral steile eindlampen is een te groote weerstand in den roosterkring om bekende redenen gevaarlijk.

Dit stelt dus beslist een grens aan de laagste frequentie die men (met een variablen condensator althans) kan opwekken.

Zelfs als men tot $10 M\Omega$ totalen roosterweerstand wil gaan, wordt de laagste frequentie circa $275 Hz$. Om nog lager te komen, blijft er dan niets anders over dan vaste condensatorpjes parallel te schakelen

met de 3 secties van den variabelen condensator. Op die manier is er eigenlijk geen grens aan de laagste frequentie die bereikt kan worden.

Men komt met gemak op enkele perioden per seconde of zelfs enkele perioden per minuut. Bij zulke uiterst lage frequenties gaat het kathodelampje z'n dienst echter weigeren. De warmtecapaciteit van zoo'n klein gloeidraadje is zoo klein, dat dit tijdens één enkele periode z'n weerstand mee wijzigt (dat is te zien aan het gloeien) en dat is natuurlijk niet de bedoeling. Zulke uiterst lage frequenties kunnen dus niet zuiver sinusvormig zijn, waar echter niemand om heeft te treuren.

De bovenste grens van het bereikbare frequentiegebied ligt zeer hoog. Hoe hoog hebben wij niet onderzocht, maar het is in ieder geval ver boven het hoorbare gebied.

Om een groot frequentiegebied te bestrijken, is het voldoende de weerstanden R in twee, of hoogstens drie trappen omschakelbaar te maken, bijvoorbeeld $3 \times 3 M\Omega$ en $3 \times 0,3 M\Omega$. Er moet op gelet worden dat dit omschakelen niet gepaard gaat met onderbreking van den roosterkring (dus bijvoorbeeld parallel schakelen van kleine weerstanden aan grotere).

Op enkele uiterst nuttige eigenschappen van deze schakeling moet nog gewezen worden.

In de eerste plaats dit. Wanneer de „terugkoppeling“ eenmaal zoo is ingesteld, dat de lamp juist genereert, *dan hoeft die niet meer bijgeregeld te worden wanneer de frequentie veranderd wordt.* Dit is eenvoudig in te zien. De frequentie die opgewekt wordt, is altijd zoo, dat $R = X \cdot \sqrt{6}$, maar dan is ook vanzelf de benoedigde versterking 29.

Doordat R klein is t.o.v. alles wat er aan hangt, is de versterking van de lamp practisch onafhankelijk van f , zoolang men geen zoo hoge frequenties heeft, dat de inwendige lampcapaciteit zelf een rol gaat spelen: als dus de versterking gelijk aan 29 is bij een paar honderd Hz, dan is zij dat ook bij een paar duizend Hz.

Onmiddellijk daarmee samen gaat een tweede zeer nuttige eigenschap, nl. dat de afgegeven spanning buitengewoon constant is bij veranderende frequentie. Als de afgegeven spanning, dat is bijvoorbeeld de wisselspanning over R , op een bepaalde waarde is ingesteld, dan wil dat zeggen, dat bij die bepaalde grootte van wisselspanning en wisselstroom in den plaatkring, de versterking 29 is. Hierbij speelt natuurlijk het kathodelampje een belangrijke rol. Maar omdat omgekeerd bij het genereren de versterking altijd diezelfde waarde moet hebben, stelt de wisselstroom in den plaatkring zich ook altijd op dezelfde waarde in.

De grootte van de afgegeven spanning kan binnen

wijde grenzen worden gevarieerd door de instelling van den potentiometer R , waarbij echter de kleinste spanning correspondeert met de kleinste vervorming (dat is de beste sinusvormigheid).

Voor het afnemen van spanning van den generator kan men verschillende wegen inslaan. Men kan het best R_1 ook als potentiometer uitvoeren en daarvan de spanning afnemen naar het rooster van een aparte eindlamp ofwel van een vervormingsvrijen versterker als de RE grammofoonversterker.

Dan is er tenslotte de frequentie-constantheid. Wanneer de voedingsspanningen van de lamp veranderen, dan verandert hoofdzakelijk de inwendige weerstand. In de meeste oscillatorschakelingen heeft dat ook een merkbaaren invloed op de frequentie, maar dat is hier slechts in uiterst geringe mate het geval. Immers de plaatkringimpedantie is zoo goed als volledig een ohmsche weerstand R_s , en dus heeft verandering van R_s alleen invloed op de versterking en niet op de fazeverhoudingen, dus ook niet op de frequentie.

Om een idee te geven van de frequentie-constantheid moge dit dienen: als men de plaatspanning of de schermroosterspanning of beide 100 V verhoogt of verlaagt ten opzichte van de aangegeven waarden, dan verandert de frequentie zeker *minder dan 0,1 %*.

Wel krijgt men natuurlijk dit, dat als de terugkoppeling zoo is ingesteld, dat de lamp met 100 V schermroosterspanning net genereert, bij 200 V een vrij sterke vervorming optreedt, maar dat is logisch. Zulke goote veranderingen kunnen niet door het kathodelampje worden opgevangen.

De aangegeven schakeling levert, bij een uitersten eenvoud en een wel moeilijk overtreffbaar minimum aan courante onderdeelen, resultaten op, die in alle opzichten (frequentie-constantheid, sinusvormigheid en constantheid van de afgegeven spanning) een vergelijking met vele gecompliceerde toongeneratoren kunnen doorstaan.

In een volgend artikel zullen wij nog constructies beschrijven met 2 en meer lampen, waarmee nog betere resultaten te bereiken zijn, echter wel ten koste van meer hulpmiddelen.

Ir. J. L. LEISTRA.

Vonkje

Op één der bruggen over de Hudson te New York heeft de verkeerspolitie een 4 watt-zendertje geplaatst, dat een golflengte van ongeveer 550 m opwekt en werkt op een kabel langs de brug, zoodat langrijdende auto's met een ontvanger duidelijke ontvangst hebben zonder dat de straling ver reikt. Het zendertje wordt gemoduleerd met verkeersaanwijzingen, die op een staalband zijn opgenomen.

Beproefde toestellen en onderdeelen

Vierpolige plugcombinatie. — In onze artikelen over voorzetapparaten hebben wij gewezen op het bezwaar van het betrekkelijk groot aantal snoerverbindingen, dat men tusschen ontvangtoestel en voorzetapparaat moet aanbrengen. Dat bezwaar wordt grootendeels opgeheven, wanneer men voor de voedingsleidingen gebruik maakt van de ons door de fa. *Ch. Velthuisen* te Den Haag ter bespreking gezonden 4-polige plugcombinatie en één daarmede verbonden 4-aderig snoer.

De plugcombinatie bestaat uit een in een toestelkast door een rond gat in te laten stopcontact met vier verzonken pennen, met soliede schroefaansluitingen aan de binnenzijde, terwijl er van buiten een contrastekker met vier bussen, verbonden met de aders van het verzamelsnoer, op gezet kan worden. Er is een stevige, zware uitvoering aan gegeven, in bakeliet, van voldoende grootte om zelfs voor sterkstroomdoeleinden een betrouwbare isolatie te verzekeren. De contacten zijn onverwisselbaar gemaakt.

Het is een onderdeel, geschikt voor de verbinding van voedingskabels voor versterkers in het algemeen, wanneer gloeistroomtransformator en plaatstroomapparaat daarbij afzonderlijk zijn opgesteld. Prijs f 2.40. C.

Schaaper UKV3-spoel voor voorzetapparaat. — Een voorzetapparaat met een enkele ouderwetsche triode is niet stralingsvrij. Maar geheel volmaakt is het met een octode ook niet. De oplossing met een enkele oude lamp is goedkoop. Daarom is het begrijpelijk, dat gezocht blijft worden naar een vorm, die deze goedkope oplossing toelaatbaar zou maken. Eén onzer lezers legde ons het oude tropadyne-schema voor, dat intusschen op zijn best genomen erg kritisch van instelling is ten opzichte van straling. De *Erik Schaaper Radio N.V.* i.o. te Den Haag stelde ons in kennis met een bouwplan voor een éénlampsvoorzetapparaat volgens een geheel origineel schema. Dat het *niet*-stralend zou zijn, is zeker een te groot woord, maar het lijkt minder burenstorend dan de gebruikelijke schema's.

Het spoelsteltje, dat ervoor in den handel wordt gebracht, is bestemd om met een draaicondensator van ongeveer 500 $\mu\mu\text{F}$ afstemming te geven van 13 tot 50 m. De aansluiting der antenne heeft daarbij niet plaats aan een punt van den afgestemden kring, maar aan de via een smoorspoeltje met aarde verbonden *kathode* van de lamp.

Als eerste oogmerk heeft daarbij niet zoozeer de kwestie van de straling gegolden, dan wel het ontwerpen van een oscillator, die het groote golfbereik met zekerheid bestrijkt, over het geheele bereik met

gelijkmatige sterkte genereert en door de verbinding met een antenne geen „doode plekken" vertoont. Dat was noodig om den amateur, die volgens het bouwplannetje te werk gaat, *zekerheid* te geven, dat het apparaatje naar behooren zal functioneeren.

Erik Schaaper's voorzetapparaat is daardoor iets origineels geworden. De plaat der lamp is deels inductief (grootte koppelspoel), deels capaciteef (instelbare trimmer) met den kring gekoppeld, het rooster inductieef. Het hiervoor ontworpen spoelsteltje is een product van nauwgezette experimenten en met een minimum aan onderdeelen is het voorzetapparaat compleet.

De gekozen vorm van koppeling met de antenne, die een minimum aan onderlinge terugwerking levert, verzwakt tevens het storend karakter, vergeleken bij hetgeen normaal van een éénlampsvoorzetapparaat zou zijn te vreezen.

Het kleine spoelstel wordt geleverd in twee typen, n.l. NL, voor gebruik met luchtcondensator en NP met pertinaxcondensator, die wat meer demping introduceert. Een antenne-smoorspoeltje wordt bijgeleverd. C.

Langspelende grammofoonnaalden. — De *Groot-handel v/h. Gebr. Peters* te Amsterdam brengt twee soorten van langspelende grammofoonnaalden in den handel. Het eene type is een naald waarbij op de punt een heel klein saphiertje is bevestigd en bij het andere type is aan de punt een dun stiftje ingezet van een metaal, dat ons niet bekend is maar dat waarschijnlijk een buitengewone hardheid heeft. Dit type heet Pafiton naald. De beide naalden zijn nogal kort, n.l. 16 à 17 mm, en vrij dik, en dat is misschien soms wel eens een klein bezwaar. Wij hebben beide naalden beproefd en uitstekend bevonden. Voor zoover er een klein verschil is, zouden wij de voorkeur geven aan de saphiernaald.

Wanneer er een afgestemd ruisfilter in den versterker voorkomt (als in den RE versterker) dan kan dat ongewijzigd blijven bij gebruik van de Pafiton naald, wanneer het goed was afgeregeld voor normale midden-toon stalen naalden. Voor de saphiernaald leek het ons noodig, het filter op een wat hogere frequentie af te stemmen.

Wat den levensduur betreft, is natuurlijk moeilijk iets definitiefs te zeggen omdat onze ervaring daarvoor nog te kort is. Bij de Pafiton naald zal men het einde waarschijnlijk kunnen zien aankomen, wanneer het dunne stiftje zoover is afgesleten, dat het dikkere gedeelte van de naald in contact met de groef gaat komen. Wanneer de saphier zijn nuttigen levensduur bereikt heeft, zal moeilijker te beoordeelen zijn.

Opgegeven wordt een gebruik van meer dan 1000

platen, en dat lijkt ons zeker niet overdreven.

Bij beide naalden is het de bedoeling, dat men ze in de pickup plaatst en er dan ook niet meer aankomt. Bij verwijderen en opnieuw inzetten bestaat de kans, dat de naald er een kwart slag gedraaid in terecht komt en dat zal zeker niet bevorderlijk zijn voor den levensduur van de platen. Ook de hardste naald zal door het gebruik eenigzins wigvormig worden afgeslepen en daarom is het van belang, dat zij altijd weer zooveel mogelijk in den zelfden stand in de groef komt. Het telkens inzetten van nieuwe (stalen) naalden is een lastige geschiedenis bij het spelen van grammofoonplaten, en de grammofoonenthousiasten zullen deze lang bruikbare naalden zeker als een uitkomst begroeten.

De prijs van de saphirnaald bedraagt f 4.25.

Stekers met haaks erop geplaatste bussen. — Bij de tegenwoordig algemeen toegepaste constructie der kasten van ontvangtoestellen, met busaansluitingen voor antenne, aarde, pickup en extra-luidspreker aan de achterzijde, kan het bezwaar opleveren, dat men voor het aanbrengen en weer wegnemen der enkele en dubbele stekers voor de verbindingen, een toestel verder van den muur moet laten staan dan anders wel het meest gewenscht zou worden geacht.

Een oplossing daarvoor geven de speciale stekers met haaks daarop geplaatste bussen, die de fa. *Ch. Velthuisen* te Den Haag ons ter beproefing liet toekomen. Zet men deze stekers achter in de contacten van het toestel, dan kan men de bussen in een stand brengen, recht omhoog of omlaag, vlak langs den achterwand, zoodat men voor het aanbrengen der snoeren practisch geen ruimte achter het toestel noodig heeft.

Natuurlijk biedt deze steker-uitvoering nog tal van andere mogelijkheden. De stekers zijn verkrijgbaar in zwart en in rood voor gevallen, waar het op polariteit aankomt.

Pertinax-koker voor k.g.-spoelen. — Pertinax-kokertjes van $2\frac{1}{2}$ cm diameter met ongeveer 8 cm bewikkelbare lengte en aan één einde reeds doorgeboorde gaatjes voor het naar buiten voeren der draden, zijn een artikel van de fa. *Ch. Velthuisen* te Den Haag, dat bij de constructie van spoelstelletjes voor k.g. toestellen goed te pas kan komen. Stevig aangebrachte wikkelingen van blank of geïsoleerd draad zijn er met wat schellak gemakkelijk op vast te leggen. J. C.

Een ontladingsverschijnsel in groote zendbuizen

In moderne zendbuizen moet een zeer hoog vacuüm heerschen. Slechts wanneer de druk der onver-

middelike geringe gasresten niet meer bedraagt dan een tienmilliardste (!) van een atmosfeer, zal dit sterk verdunde gas een goede isolator zijn, die verhindert, dat de tot 40000 V oplopende spanningen zich tusschen anode en rooster ontladen, daar deze slechts eenige cm van elkaar verwijderd zijn.

Niettegenstaande het hooge vacuum komt zoo'n overslag toch wel eens voor, een momenteel verschijnsel, dat waarschijnlijk toe te schrijven is aan het plotseling vrij worden van een kleine hoeveelheid gas uit een der elektroden. Het gas verdwijnt spoedig, het wordt door de in de buis aanwezige het gas bindende stof (het „getter“) geabsorbeerd. Het intermezzo zou daarmede gesloten zijn, indien niet de gloeidraden schade geleden hadden door den sterken kortsluitstroom, die kortstondig in de lamp optrad.

In het Julinumnummer van het Philips Technisch Tijdschrift heeft J. P. Heyboer deze ontladingsstroom berekend, evenals de mechanische krachten, die zij op de gloeidraden uitoefenen en de uitbuiging der draden, die hiervan het gevolg kan zijn. Trekkkrachten tot rond 2000 kg/cm² kunnen, daarbij optreden, waarmede de trekvastheid van de wolframdraden in gloeienden toestand (2500° K) vier maal wordt overschreden, zoodat het materiaal begint te vloeien.

Proefnemingen bevestigden de resultaten der berekeningen. Herhaalde ontladingen in de zendbuis veroorzaakten een toenemende vervorming van de gloeidraden, terwijl bij omkeer van de stroomrichting in de helft der gloeidraden afstootende krachten optraden in plaats van aantrekkende, waardoor de gloeidraden weer in den oorspronkelijken vorm terugkeerden.

Uit de berekeningen en de proeven volgt, dat het eenige middel, om schadelijke gevolgen van dergelijke spontane ontladingen in zendbuizen te bestrijden, daarin bestaat, dat men de stroomsterkte der ontlading beperkt door een weerstand van passende grootte in den voedingskring van de zendbuis op te nemen.

Vonkjes

Volgens Radio Mentor is aan de Illinois-universiteit een photocel ontwikkeld, welke gevoelige laag door „beschieting“ met waterstofatomen 50 maal gevoeliger is gemaakt dan tot dusver mogelijk was. Voor geluidsfilm en televisie zou dit geheel nieuwe mogelijkheden openen.

In de sprekerstudio van den Amerikaanschen omroepzender WOR is bij de microfoon een met een knop bedienbare schakelaar aangebracht om de microfoon even kort te sluiten wanneer de spreker moet hoesten of niezen.

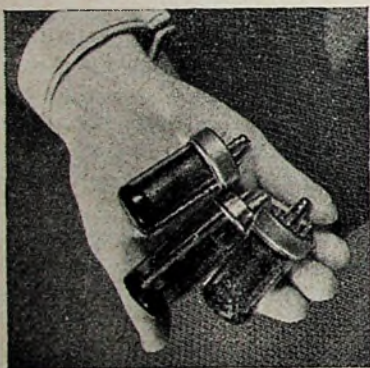
DE JAARBEURS TE UTRECHT

De van 9 tot 18 September te Utrecht gehouden naajaarsbeurs heeft een druk zakelijk verkeer getoond en had een grootere uitgebreidheid dan eenige vroegere; in de afdeling Radio kwam echter een kleiner aantal firma's uit.

Ook het aantal nieuwe toesteltypen van de meeste fabrieken is kleiner dan anders.

Daarbij valt het op, dat men minder ingewikkelde constructies aantreft in de toestellen, dan in de laatste jaren wel eens het geval is geweest. Zoo zijn alle drukknoopafstemmingen en automatische afstemmingen met motor verdwenen. Of dit enkel een kwestie is van bijzondere zuinigheid met materialen dan wel een gevolg van onvoldoende waardeering dezer vernuftige nieuwtjes bij het publiek, is moeilijk te zeggen. Overigens beteekent het ook niet, dat de nieuwtjes zouden ontbreken.

Wat het aantal nieuwe typen van toestellen betreft, is Philips de eenige fabriek, die geen terughoudendheid toont en uitkomt met niet minder dan negen verschillende, waarvan er bovendien drie zijn,



De „sleutelbuizen”, zooals die in de nieuwe Philips radiotoestellen worden toegepast.

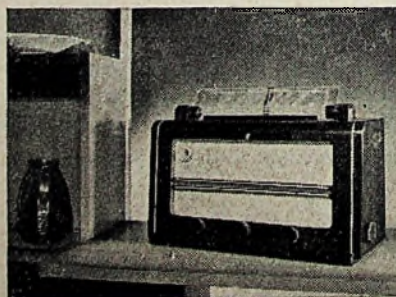
die in twee uitvoeringen worden gebracht: met wisselstroomlampen of met lampen in serieschakeling voor gelijk- en wisselstroom. De mogelijkheid om zonder onzuinigheid met materiaal toch een grote typenkeuze te kunnen bieden, hangt blijkbaar samen met de toepassing van een fabricage-methode, die als „multibloc-systeem” wordt aangeduid. Bepaalde gedeelten van verschillende toestellen zijn aan elkaar gelijk; die gedeelten worden op afzonderlijke, doch samenvoegbare chassis vervaardigd en op verschillende wijzen met elkaar gecombineerd. Toestellen, die alleen in detectie- en eindtrap van elkaar verschillen, krijgen hetzelfde hoogfrequentgedeelte en omgekeerd.

Het topapparaat van dit seizoen, de 902 A, bezit de bijzonderheid, dat het is voorzien van een tegen den rechterzijwand wegklapbare éénwindingsraamantenne van dik koperbuis (zie over de mogelijkheden daarmede R.-E. No. 11); het raampje is draaibaar om scharnieren achter aan den zijkant; men ontvangt er lange, midden- - korte golven (13.5—46 m en 46—160 m) op. Het is een super met hoogfrequenttrap vóór de menglamp, met lampen: EF8 hfr., ECH3 triode-hexode menglamp, EBF2 middenfrequentlamp + dioden, EF9 en EL3, waarbij tooveroog EM4 en gelijkrichter AZ1. Middenfrequentie 468 kHz, uitgangsvermogen 3 watt. Verbruik uit het lichtnet slechts 55 watt. Er is geen bandspreiding voor korte golf, maar op de schaal is voor nauwkeurige bepaling van den afstemstand het systeem met kleine blokjes toegepast.

Eenzelfde ontvangedeelte vindt men terug in de radiogrammofoons 909 X en 910 A (de laatste met platenwisselaar) terwijl de luidspreker hier een zoodanige gevoeligheid bezit, dat men ondanks het geringe stroomverbruik een geluidsterkte krijgt als van een 18 watt eindlamp.

In de volgende toestellen zijn lampen van geheel nieuwe series toegepast, die als „sleutelbuizen” worden aangeduid. Het zijn kleine, glazen constructies, waarbij alle verbindingen aan de onderzijde door een vlakke, glazen bodemplaat heen, naar buiten zijn gevoerd (geen topaansluitingen, zie ons artikel in R.-E. 1940 No. 2). De 8 pennen staan in een cirkel op gelijke afstanden; een metalen steel met nok, midden onder de lamp, dient als sleutel om verkeerd aansluiten in de fitting te beletten.

De standaardsuper 845 A is uitgerust met de sleutelbuizen: triode-remroosterhexode ECH21 als menglamp, tweede ECH21 (waarin de triode geheel is gescheiden van de remroosterhexode) als middenfrequent- en laagfrequentlamp, EBL21 duodiode-eindpenthode als detector en eindlamp, benevens tooveroog EM4 en gelijkrichter AZ1. Het toestel



De Philips 845 A met inclinator-zenderschaal.

heeft 128 kHz als middenfrequentie en bezit een hoogfrequent bandfilter vóór de menglamp. Golfbereiken 13,8—51, 175—585 en 708—2000 m. Bijzonderheid van dit apparaat is een „inclinator“-zenderschaal; dit is een inwendig verlichte, van 4 mm dik geslepen glas vervaardigde schaal met zendernamen, in verschillende standen draaibaar, aangebracht boven op de zenderkast; hierdoor blijft het geheele front vrij voor de plaatsing van den luidspreker, die van het permanent-dynamische type is. Wegens schaarste aan magneetstaal zal een deel der toestellen misschien met bekrachtigden luidspreker geleverd worden. Het verbruik uit het net stijgt dan van 50 op 65 watt.

Hetzelfde toestel wordt als 845 U gebracht voor gelijk en wisselstroom met UCH21, UCH21, UBL21, UM4 en UY21.

Eenvoudiger, met schuine stationschaal, schuin in het bovenblad van de kast gebouwd, is de uitsluitend voor wisselstroom bestemde super 759 A, met ECH 21, EF22, EBL21, benevens gelijkrichter 1823. Middenfrequentie 106 kHz. Hoogfrequentbandfilter vóór de menglamp. Drie golfbereiken; geen tooveroog.

Vier golfbereiken, 13,7—51, 48—175, 175—585 en 708—2000 m bezit de 768A met lampen ECH21, ECH21 en EBL21, benevens AZ1. Middenfrequentie 468 kHz; één kring vóór de menglamp. Het toestel bezit een spaarschakelaar, waardoor het verbruik van 48 op 32 watt wordt gebracht. Schaal ongeveer als bij het vorige type. Het toestel bezit een netschakelaar, ingebouwd in den linkerkant, waardoor de sterkteregelaar bij uitschakeling ingesteld blijft.

Als 768 U wordt dit toestel met overeenkomstige U-lampen in serieschakeling uitgevoerd.

De 657 A, in kast van Philite, is een klein apparaat met dezelfde 4 golfbereiken en dezelfde lampen als het vorige, ook met spaarschakelaar en gescheiden netschakelaar.

Hiervan bestaat de gelijk-wisselstroomuitvoering 657 U.

Eindelyk is er de 204 U, „Philetta“ II, enkel voor korte en middengolven, in huis van Philite, enkel in gelijk- en wisselstroom-uitvoering en de batterij-ontvanger 614 B met drie golfbereiken, lampen DK21, DF21, DAC21 en DL21.

Een kleiner programma is dat van *Telefunken*. Een toestel in de laagste prijsklasse wordt dit seizoen door Telefunken niet gebracht.

Het kleinste type is ditmaal de 154GWK met 3 golfbereiken, met lampen in serieschakeling: UCH 11, UBF11, UCL11, benevens UY11, zonder omschakeling aansluitbaar op gelijk- of wisselstroom. De UCL11 is een 9 watt eindtriode met ingebouwd triode-voorversterker. Het toestel is uitgevoerd met

5 kringen en heeft een tegenkoppeling, die een gecombineerde correctie voor hooge en lage tonen geeft. De timbre-regelaar werkt onafhankelijk daarvan. Een inschakelrelais doet de anodespanning pas opkomen, wanneer de gloeidraden op temperatuur zijn. Tevens wordt dan pas een kortsluiting der schaalverlichting in serie met de gloeidraden opgeheven; hierdoor wordt doorbranden van het verlichtingslampje voorkomen en tevens het op temperatuur komen der gloeidraden iets bespoedigd en het werkingsklaar zijn door de schaalverlichting aangegeven. Permanent dynamische luidspreker. Verbruik uit het net 39 watt voor wisselstroom, 36 watt voor gelijkstroom.

De 165WK, enkel voor wisselstroom, heeft behalve de lampen ECH11, EBF11 en ECL11, het dubbelwerkende tooveroog EM11 en gelijkrichter AZ11. Dit toestel met 6 kringen en 3 golfbereiken heeft ook de uit de seconaire van den luidspreker genomen tegenkoppeling met tooncorrectie, zoodat ook transformatorvervormingen worden gecompenseerd, en eenafhankelijke timbre-regeling. De golfbereikschakelaar heeft een vierden stand voor grammofoonweergave. De luidspreker is bekrachtigd, bezit „multi-octaasmembraan“ en buitencentreering. Verbruik uit het net 54 watt. De lichtreflex-schaal is breed en duidelijk.

Behalve deze twee op de Jaarbeurs aanwezige toestellen wordt van Telefunken nog verwacht de 166WK, die dan voor dit jaar topapparaat wordt. Dat toestel zal voorzien zijn met bandspreiding voor 5 banden in het k.g. bereik. Voor deze bandspreiding heeft de golfbereikschakelaar extra-standen, waardoor vaste condensatortjes worden ingeschakeld en de afstemknop de zelfinductie van een spoelgedeelte varieert. Bovendien wordt dit toestel voorzien van een toonbandautomaat, die voor de sterker binnenkomende zenders (die dus minder gestoord zijn) het toonbereik vergroot.

Al de Telefunken-toestellen hebben een fijnregeling met een zeer fraaie aandrijving, waarin geen doode gang kan optreden.

Waldorp produceert de uit twee luxe toestellen bestaande Nobelserie, de „Insulinde“ en de „Oost-West“, beide uitgerust met tooveroog, groote verlichte afstemschaal, automatische sterkteregeling, aansluiting voor pickup, permanent-dynamischen luidspreker. Zij bezitten drie golfbereiken.

Beide apparaten zijn uitgerust met de lampen ECH3, EF9 en EBL1, het eerste met tooveroog EM4, het tweede met EM1, beide met gelijkrichter AZ1. Zij zijn op geheel metalen chassis gebouwd, de „Insulinde“ met zeer grooten luidspreker.

De zeer luxueus uitgevoerde kast van de „Insulinde“ heeft een opklapdeksel, waarmee men de

schuin in het bovenblad ingelaten afstemschaal kan bedekken. Binnen tegen dat deksel is een wereldkaart aangebracht met de uurlijnen, die het tijdsverschil tusschen verschillende deelen der wereld aangeven (een herinnering in de in één der toestellen van het vorig jaar ingebouwde wereldklok).

De iets eenvoudiger kast van de „Oost-West“ bezit niet het opklapdeksel. De kasten, door kunstenaars ontworpen, zijn van „toonhout, met aparte metalen versiering.

Een zeer merkwaardig apparaat is ongetwijfeld de KY415 van *Stokvis*, aangezien het een super met slechts twee lampen is: de menglamp ECH3 en duodiode-eindpentode EBL1, waarbij de gelijkrichter 1823 komt. Met 7 afgestemde kringen is het een toestel, dat aan alle eischen van gevoeligheid, geluidsterkte en selectiviteit voldoet. Natuurlijk is voor het bereiken van dit resultaat reflex oegepast (men vergelijkte den in R.-E. 1940 No. 5 beschreven Italiaanschen volksontvanger, welks uitvoering hier is verbeterd). De KY415 heeft 3 golfbereiken, bekrachtigden luidspreker, tegenkoppeling en daarmee gecombineerde sterkteregeling, ook aansluiting voor pickup en extra luidspreker.

Alle *Stokvis*-toestellen hebben voor de bediening slechts twee druktrekknoppen en zijn gebouwd in gepolitoerd notenhouten kasten.

De KY416 is een 3-lamps super met de groote gevoeligheid van 15 tot 35 microvolt. Lampen zijn de nieuwe „sleutelbuizen“ ECH21, EF22 en EBL21, benevens gelijkrichter 1823. Ook dit toestel heeft 3 golfbereiken en alle gebruikelijke technische verfijningen, bovendien in 2 trappen regelbare selectiviteit.

Het mooiste toestel uit de serie is de KY417 met lampen ECH21, ECH21, EBL21, benevens 1823. Hier vindt men een golfbereikschakelaar, die behalve de standen voor de 3 golfbereiken nog twee extra-standen bezit, waarbij het toestel vast afgestemd staat op één der twee Nederlandsche zenders. Dit is als 't ware een vervanging van drukknoppen hiervoor. Aangebracht is een neonindicator voor zichtbare afstemming. Gevoeligheid 10 μ V.

Alleen bij *Tungstram* vinden wij in de super type 677K werkelijke drukknoppen terug, die den golfbereik- en pickupschakelaar vervangen, terwijl naast de 4 daarvoor noodzakelijke knoppen nog 2 zijn aangebracht voor automatische afstemming op de Nederlandsche zenders. Het toestel is uitgerust met tooveroog en met een inwendig verlichte glazen schaal, waarvan slechts dat deel wordt verlicht, dat behoort bij het ingeschakelde golfbereik. Een synchroonklok is ingebouwd.

In dit toestel en in type 642 is een penthode-meng-

schakeling toegepast, die zeer ruischvrij blijkt te werken. De signaalspoelen zijn evenals de oscillatorspoelen met diverse trimmers gemonteerd op een klein chassis, dat als afzonderlijk gemonteerde eenheid op het hoofdchassis wordt bevestigd. Alle instelschroeven zijn bijzonder gemakkelijk bereikbaar. Daarbij liggen de signaalspoeltjes op horizontale kokertjes boven het kleine chassis, de oscillatorspoeltjes er onder. Opeenvolgende spoelgedeelten zijn alleen door kleine, ronde tusschenschermpjes van elkaar afgeschermd, dus zonder ze in scherm-bussen te plaatsen.

De toestellen zijn uitgevoerd zonder hoogfrequent-trap vóór de mengtrap, maar met bandfilteringang.

Fraaie uitvoering is gegeven aan de *Aetherkruiser*-toestellen van de Alg. Ned. Radio Unie.

Wat den inwendigen bouw betreft, komt type AK 1411 overeen met de KY416 van *Stokvis* en AK1412 met de KY417. Daarvoor geldt dus hetzelfde, wat over de KY's is gezegd.

De N.V. *Koelrad* brengt een uitgebreid programma van *Nora*-toestellen.

De W710 voor wisselstroom, met 7 kringen, 3 golfbereiken en lampen ECH3, ECH4, EBL1, benevens tooveroog EM1 en gelijkrichter AZ1.

De W60, W61 en W69H alle met ECH11, EBF11, ECL11, benevens gelijkrichter AZ11, de eerste ook met tooveroog EM11. De laatste twee met 6 kringen.

Dan is er een 7 krings gelijk-wisselstroomsuper GW610 met ECH3, EF9, CBL1 en gelijkrichter CY1 en een zeer klein gelijkwisselstroomapparaat in bakelieten huis, de GW410 met UCH21, UCH21, UBL 21 en gelijkrichter UY21, die of voor midden- en lange, of voor korte en middengolven leverbaar is.

Voorts de batterijtoestellen B69 en B61, beide ook supers en de draaagbare supers met ingebouwd raam, K60 en K41, waarvan de laatste met batterijen slechts 7 kg weegt.

Koelrad importeert ook de *Mende*-apparaten in drie typen: 235, 205 en 150.

De fa. *Hapé* importeert de *Braun*-radiotoestellen en brengt als zodanig de luxueuse radiogramfooncombinatie GT12, waarvan het radiotoestel 4 golfbereiken bezit (kortegolf 13,6—28,5 en 28,5—85 m); het toestel heeft variabele bandbreedte en sterke tegenkoppeling. De gramfoon is uitgerust met een zeer lichte, magnetische pickup en de breede kast biedt bergruimte voor 64 platen. *Hapé* exposeerde bovendien een schitterende gramfoonmeubelcombinatie GT10 met 4 watt versterker; een nieuwe koffer-versterkercombinatie Phono 4; versterker met luidspreker en kristalpickup Phono 3, transportabele 8 en 20 watt versterkers bijv. voor gebruik in bands, benevens de commando-installatie *Easy-phon*.

Bekend voor onze lezers zijn de Hapé Teleradio en transformatoren voor soldeeren met kortsluitstroom. In onderdelen, meetinstrumenten en lampenmeetkoffers was hier veel te zien.

Ook de bekende Oostenrijksche fabriek van *Minerva* radiotoestellen was op de beurs vertegenwoordigd door de fa. A. Rudolph te Utrecht.

De *Minerva* super 399 is een 7 kring, 10-lampsapparaat met 18 watt balans-eindtrap, 2 luidsprekers en 5 aaneensluitende golfbereiken van 10 tot 580 m; ook leverbaar in gelijk-wisselstroom-uitvoering.

De 416 heeft 7 kringen en 6 lampen (tooveroog en gelijkrichter inbegrepen); er zijn 8 drukknoppen, die men zelf op verschillende zenders kan schakelen.

Ook type 415 is een 7-kringstoestel, met QCH11, EBF11 en ECL11, tooveroog EM11 en gelijkrichter AZ11, met bandbreedteregeeling en stille afstemming.

Bij *Siemens* zagen wij een keur van meetapparatuur, service-oscillatoren, toogenerator, lampenmeetkoffer en een demonstratie van de Siemens brandalarminstallaties voor kleine gemeenten, met zoodanige inrichting, dat het alarm en het wekken der brandweer ook bij draadbreek niet wordt gestoord en zelfs bij dubbele draadbreek slechts een deel der installatie wordt uitgeschakeld.

Op de afdeling meetinstrumenten van *Philips* werden interessante demonstraties gegeven met een stroboscopische installatie (wij herinneren aan onze artikelen in R.-E. 1937 nos. 16 en 17), waarmee men bewegende machines, luidsprekers enz. kan onderzoeken.

C.

Straalt uw voorzetapparaat?

Een nuttige hoogfrequentie-indicator

Hoe kan men zich ervan overtuigen, of de maatregelen, die men neemt om de straling door een super-ingangsschakeling te voorkomen, meer of minder zijn geslaagd?

Daarbij kan een hulptoestelletje dienst doen, dat reeds jaren geleden in ons blad is beschreven als een uiterst gevoelige indicator voor hoogfrequente stromen (Zie R.-E. 1935 No. 27, bladz. 406).

Bij de contrôle op een voorzetapparaat kan men uitgaan van de ongetwijfeld grootendeels juiste onderstelling, dat een antenne heel weinig zal kunnen uitstralen, wanneer de kring, waaraan die antenne is verbonden, geen hoogfrequente stromen van eenige beteekenis voert. Wanneer wij dus bij een voorzetapparaat van een type, zooals wij pas hebben beschreven, een indicatorinstrument hebben,

dat zeer duidelijk den hoogfrequenten stroom in den oscillatorkring kan aanwijzen en men constateert, dat die indicator géén stroomaanwijzing geeft in de spoel, waarmede de antenne is verbonden, dan zal dit als een bewijs mogen gelden, dat de straling door de antenne miniem moet zijn; in elk geval veel geringer, dan wanneer de antenne direct met den oscillatorkring was verbonden.

Een indicator-instrument van voldoende gevoeligheid voor dit doel is het vroeger beschreven hulpparaatje, waarvan wij zooeven spraken.

Als onmisbaar onderdeel hiervoor is een zeer gevoelige draaispoelmeter noodig, een meter voor 0,1 mA vollen uitslag, hetzelfde type dus, dat wij hebben aanbevolen voor de genereercontrôle door meting van den lekstroom in den oscillatorlekweerstand. Op de klemmen van dien meter wordt — voor het doel, dat wij nu beoogen — een aperiodisch kristaldetector-toestelletje verbonden. Het zeer eenvoudige schema daarvan is aangegeven in fig. 1. Aan een spoel van één of enkele windingen is verbonden een kristaldetector met een kleinen blokcondensator van 100 à 1000 $\mu\mu\text{F}$; en parallel aan dien blokcondensator is de meter aangesloten.

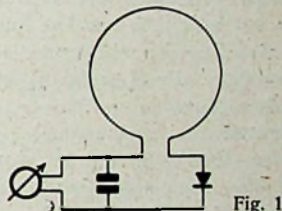


Fig. 1

Maakt men voor dit instrumentje een spoel van 8 à 9 cm diameter, die zoo noodig om de lampvoetspoeltjes van het voorzetapparaat heen gehouden kan worden en weet men een in gevoelige instelling goed constant blijvenden kristaldetector te vinden, dan zijn er metingen mee te doen, waarvoor moeilijk iets gevoeligers in de plaats is te stellen, dat tevens zoo weinig kost en zoo gemakkelijk is te hanteeren. Is in een bepaald geval de gevoeligheid niet groot genoeg met één winding, dan kan men 2, 5 of zelfs 10 windingen gebruiken. Een uitvoering voor uitwisselbare spoelen is dus aan te bevelen.

Dat een voorzetapparaat, zelfs als het met een octode is uitgevoerd, nog niet ideaal is, zal onze indicator spoedig aan het licht brengen.

In een bepaald geval, met de octode AK1, het voorzetapparaat afgestemd op 50 m, kregen wij bijv., wanneer de spoel van den indicator op kleinen afstand boven de oscillatorspoel werd gehouden, een uitslag van 20 μA . Op gelijken afstand boven de in de antenne opgenomen spoel gaf de meter een nauwelijks waarneembaren uitslag. Geheel om de antennespoel heen gelegd 2 à 3 μA . Dat is niet veel; de stralingsvrijheid is dus veel beter, dan wanneer

de antenne direct aan de oscillatorspoel zou zijn verbonden, maar er is nog altijd straling.

Op kortere golven wordt de situatie in dat opzicht bovendien steeds minder goed. Op 13 m afgestemd, kregen wij boven de oscillatorspoel 30 μ A en even hoog boven de antennespoel 1,5 μ A.

Zoo konden ook vergelijkingen worden gemaakt tusschen het voorzetapparaat met AK1 en hetzelfde

voorzetapparaat met ACH1 (en daarvoor gewijzigde bedrading). De ACH1 bleek sterkere trillingen te geven, wat enerzijds het gevaar voor straling verhoogt, maar voor golven van 20—50 m was de verhouding tusschen de stroomen in de spoelen van gunstiger dan met de AK1. Op 13 m evenwel scheen de ACH1 bepaald méér hoogfrequentenergie naar de antennespoel door te laten dan de AK1. J. C.

Omrekening van serie- in parallelschakeling . . . en omgekeerd

In R.-E. No. 15 komt een artikel met bovenstaand opschrift voor, als antwoord op een vraag van een lezer.

De omrekening van een serie- in een parallelschakeling, en ook het omgekeerde, is inderdaad iets, waarvan men in vele gevallen practisch nul kan hebben. Het kan daarom zeker geen kwaad, het geval nog eens onder ogen te zien, maar dan de oplossing wat eenvoudiger te stellen. Dit te meer, omdat uit de inleiding van bovengenoemd artikel blijkt, dat den vraagsteller, en met hem zeker vele andere lezers, de elementaire behandeling van het onderwerp het meest na aan het hart ligt.

Welnu, men kan die omrekening inderdaad zeer veel eenvoudiger afleiden. We maken slechts gebruik van de eigenschap, dat bij serieschakeling van weerstanden de totale weerstand gelijk is aan de som der weerstanden en dat bij parallelschakeling van weerstanden het totale geleidingsvermogen gelijk is aan de som der geleidingsvermogens. Een ieder een weet natuurlijk, dat geleidingsvermogen het om-

gekeerde is van weerstand, dus gelijk is aan $\frac{1}{R}$.

Als voor de serieschakeling van twee weerstanden R_1 en R_2 geldt, dat de totale weerstand gelijk is aan: $R = R_1 + R_2$, dan geldt voor hun parallelschakeling, dat het totale geleidingsvermogen gelijk is aan:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Bepalen we ons nu tot wisselstroomweerstand, respectievelijk-geleidingsvermogens, dan geldt precies hetzelfde, mits men maar rekening houdt met de fazerverschuiving.

De wisselstroomweerstand van een enkele zelf-inductie is $\omega \cdot L$ of X_L , die van een enkelen condensator is $\frac{1}{\omega C}$ of X_C . We zullen hierna in het midden

laten of we een zelfinductie dan wel een capaciteit in serie (of parallel) schakelen met een ohmschen weerst. en schrijven daarom kortheidshalve alleen X .

Ter onderscheiding zullen we de serieschakeling van een index „s” en de parallelschakeling van een index „p” voorzien. Voor de serieschakeling geldt dan: $Z = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$ en voor de parallelschakeling geldt, dat:

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{R_p}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_p}\right)^2}$$

Die meetkundige optelling kan men ook figuurlijk voorstellen met een rechthoekigen driehoek, daarbij gebruik makende van de stelling van Pythagoras. Voor de serieschakeling levert dit fig. 1 op, waarbij de hoek, die door Z en R_s ingesloten wordt, de fazehoek φ is.

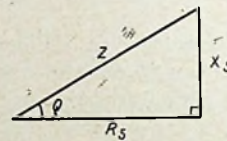


Fig. 1

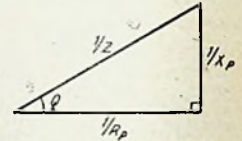


Fig. 2

De meetkundige optelling van de geleidingsvermogens geschiedt op analoge wijze volgens fig. 2, waarin φ de hoek is, die ingesloten wordt door de

vectoren $\frac{1}{Z}$ en $\frac{1}{R_p}$. Daarbij moet men bedenken, dat

de parallelschakeling alleen dan de serieschakeling volkomen vervangen kan, als niet alleen de Z van de parallelschakeling (dus het omgekeerde van $\frac{1}{Z}$)

even groot is als de Z van de serieschakeling, maar ook de fazehoeken moeten in beide gevallen dezelfde zijn.

Uit dit laatste volgt de gelijkvormigheid van de twee driehoeken en hierin schuilt nu de sleutel van de eenvoudige oplossing.

We moeten nu alleen nog maar het verhoudingsgetal weten, dus de grootheid waarmee de zijden van den eenen driehoek vermenigvuldigd moeten worden om de overeenkomstige zijden van den anderen driehoek te vinden. Dit verhoudingsgetal is Z^2 . Immers, vermenigvuldiging van de schuine zijde in fig.

2 met Z^2 levert op: $\frac{1}{Z} \cdot Z^2 = Z$ en dit is de schuine

zijde in fig. 1. Derhalve moeten we de zijde $\frac{1}{X_p}$ eveneens met Z^2 vermenigvuldigen om de zijde X_p te vinden en ook moeten we de zijde $\frac{1}{R_p}$ met Z^2 vermenigvuldigen om de zijde R_p te krijgen.

Uit een en ander volgen nu de beide vergelijkingen:

$$Z^2 = R_p \cdot R_p \text{ en } Z^2 = X_p \cdot X_p$$

We willen nu nog met een enkel getallenvoorbeeld de zaak besluiten.

Gegeven een serieschakeling van een R van 300Ω en een condensator van $4 \mu F$. Gevraagd deze schakeling te vervangen door een gelijkwaardige parallelschakeling. ($\omega = 625^{rad/sec}$).

Voor de serieschakeling geldt:

$$X_p = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{10^6}{625 \cdot 4} = 400 \Omega \text{ en } R_p = 300 \Omega$$

Hieruit volgt: $Z = \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$ of $Z^2 = R_p^2 + X_p^2$.
 $Z^2 = 9 \cdot 10^4 + 16 \cdot 10^4 = 25 \cdot 10^4$.

Uit $Z^2 = R_p \cdot R_p$ volgt, dat:

$$R_p = \frac{Z^2}{R_p} = \frac{25 \cdot 10^4}{300} = 833 \Omega$$

en uit $Z^2 = X_p \cdot X_p$ volgt, dat:

$$X_p = \frac{Z^2}{X_p} = \frac{25 \cdot 10^4}{400} = 625 \Omega$$

Deze 625Ω is $\frac{1}{\omega \cdot C_p}$ waaruit volgt, dat:

$$C_p = \frac{10^6}{\omega \cdot 625} = \frac{10^6}{625 \cdot 625} = 2,55 \mu F$$

Nu de omgekeerde omrekening. Gegeven een zelfinductie van $0,1 H$ en een weerstand van 500Ω in parallelschakeling ($\omega = 12000^{rad/sec}$). Gevraagd deze schakeling te vervangen door een gelijkwaardige serieschakeling.

Gegeven is dus, dat $R_p = 500 \Omega$ en dat

$$\omega \cdot L_p = X_p = 12000 \cdot 0,1 = 1200 \Omega$$

Om het ons gemakkelijker te maken, zullen we met honderdtallen rekenen, dan is $R_p = 5$ en $X_p = 12$.

We gaan nu eerst weer Z bepalen en gebruiken daarbij den bekenden regel, dat bij parallelschakeling van twee weerstanden de vervangingsweerstand gelijk is aan het product van die weerstanden gedeeld door hun som (in dit geval hun meetkundige som).

We schrijven dus niet $Z = \frac{R_p \cdot X_p}{R_p + X_p}$, maar $Z =$

$$\frac{R_p \cdot X_p}{\sqrt{R_p^2 + X_p^2}}, \text{ waaruit volgt, dat: } Z^2 = \frac{R_p^2 \cdot X_p^2}{R_p^2 + X_p^2}$$

$$\text{Ingevuld, geeft dit: } Z^2 = \frac{5^2 \cdot 12^2}{5^2 + 12^2} = \frac{25 \cdot 144}{25 + 144} = \frac{3600}{169}$$

$$\text{Verder volgt weer uit: } Z^2 = R_p \cdot R_p, \text{ dat } R_p = \frac{Z^2}{R_p}, \text{ dus is } R_p = \frac{3600}{169 \cdot 5} = \frac{720}{169} = 4,255$$

$$\text{Uit } Z^2 = X_p \cdot X_p \text{ volgt, dat: } X_p = \frac{Z^2}{X_p} \text{ dus is } X_p = \frac{3600}{169 \cdot 12} = \frac{300}{169} = 1,775$$

Beide uitkomsten zijn honderdtallen, derhalve is $R_p = 425,5 \Omega$ en $X_p = 177,5 \Omega$. Daar $X_p = \omega \cdot L$, volgt hieruit, dat $L = \frac{177,5}{\omega} = \frac{177,5}{12000} = 0,0148 = 14,8 \text{ mH}$.

B. J. O.

Boekbespreking

Het ontwerpen en de Constructie van kleine Transformatoren, door M. Douriau. Uitgave de Radioboekhandel te Antwerpen.

Boekwerken over transformatoren zijn er naar verhouding zeker niet minder, dan over elk ander deel der electrotechniek, maar de belangstelling van den radio-man gaat nu eenmaal niet uit naar groote transformatoren, zooals die in de electrotechniek voorkomen. Vraagt men naar boeken, die speciaal over kleine transformatoren handelen, dan is de keuze wel bitter klein. Ontelbare malen werd ons gevraagd naar een populair boek over transformatoren, en dan moesten wij de vraagstellers altijd antwoorden, dat wij geen behoorlijk boek daarvoor konden opgeven. Het nu verschenen boekje van Douriau zal daarom voor velen zeer welkom zijn, want het bevat juist datgene wat iemand die eens een enkelen transformator wil maken of een bestaanden wil wijzigen, noodig heeft. Een aantal tabellen en verschillende uitgewerkte voorbeelden verduidelijken de berekeningen die gemaakt moeten worden zoodanig, dat niemand veel moeite zal kunnen hebben om voor een bepaald geval tot een bruikbare constructie te komen.

Wij kunnen het boekje voor den technicus en den amateur zeker aanbevelen.

De prijs bedraagt f 2.35.

Ls.

Prijscouranten

Van de firma Record te Den Haag ontvingen wij een keurige prijscourant, of beter gezegd catalogus, van radiomateriaal.

Zoals in het voorwoord wordt gezegd, is het op het oogenblik moeilijk een catalogus voor radio-materiaal uit te geven, want in den tijd dien de drukker noodig heeft om het boekje te drukken, kunnen bepaalde artikelen al weer uitverkocht zijn.

Dat is ook met dezen catalogus nog het geval, maar het grootste deel der erin opgenomen artikelen is in ieder geval nog wel leverbaar. Er staat tegenover, dat ook niet alle leverbare artikelen in den catalogus zijn opgenomen.

Prijzen bevat de catalogus niet, en dat is natuurlijk jammer. Daar echter prijzen tegenwoordig aan allerlei wijzigingen onderhevig zijn, heeft het weglaten van de prijzen zeker dit voor, dat men zich niet oriënteert op prijzen, die toch al weer veranderd zijn. Daar over het al of niet voorradig zijn van een artikel toch in den regel gecorrespondeerd moet worden, is het ook geen bezwaar geval voor geval even de prijzen aan te vragen.

De catalogus bevat een groot aantal zeer courante materialen en men zal goed doen deze bij Record aan te vragen.

Vragenrubriek

Eindhoven.

D. A., Eindhoven. — Nu vast staat, dat het langzaam in genereeren komen van Uw toestel geen laagfrequentverschijnsel is (acoustische terugkoppeling), maar inderdaad een langzaam toenemende dempingsreductie in het hoogfrequentgedeelte, zouden wij eens nagaan of de gemeenschappelijke ontkoppelcondensator voor de 2 schermroosters niet de schuldige is en of geheel afzonderlijke voeding en ontkoppeling dier schermroosters niet een remedie blijkt voor de kwaal. Wij hopen hierover nader van U te hooren, want het is een opmerkelijk geval.

Juist is, dat men er voor de stabilisatie der spanning voor een geheel toestel mee toe kan, als de stabilisatorlampen nog slechts een stroom nemen van 5 mA. Zij moeten n.l. ingesteld blijven in een deel hunner karakteristiek, waar hun inwendige weerstand gering is. Bij kleine signaallampjes blijft die weerstand te groot, afgezien nog van den eisch, dat ze geen ingehouden voorschakelweerstand mogen hebben.

Delfzijl.

H. K., Delfzijl. — Uw adviseur heeft U van de wijs gebracht. De steilheid der kortsluitkarakteristiek eener lamp is $S = g: R_1$. De werksteilheid met een uitwendige impedantie Z is $= g: (R_1 + Z)$. Bij penthoden, waar R_1 zeer groot is, kan men, als Z veel kleiner blijft dan R_1 , bij benadering aannemen, dat de werksteilheid gelijk blijft aan die van de kortsluitkarakteristiek. Dat wil echter geenszins zeggen, dat het fout zou wezen, bij een penthode ook de verkleining der werksteilheid door de uitwendige impedantie in rekening te brengen en in het door U genoemde vraagstuk heeft U dit terecht wél gedaan. Iets anders is, of de berekende koppeling voor grootste versterking *practisch* met goed succes te verwezenlijken zou zijn. Men vindt dan de noodzakelijkheid eener

waarde voor L_1 , waarbij naar beneden getransformeerd wordt en L_1 een eigencapaciteit zou verkrijgen, die de theoretische vooropstellingen ondersteboven gooit.

Met anodeterugwerking wordt bedoeld, dat de anodespanning in tegenfase is met de roosterspanningen en hierdoor het effect der laatste op den anodewisselstroom wordt verkleind. Bij een triode, waar de plaatstroom sterk afhankelijk is van de anodespanning, is de versterking daardoor belangrijk geringer dan men berekent. Bij een penthode is de invloed door het schermrooster binnen bepaalde uitsturingsgrenzen verwaarloosbaar klein. Van het gegeven, dat U deze verwaarloozing mocht toepassen, heeft U in Uw berekening stilzwijgend al gebruik gemaakt. Zie voor beide onderwerpen bladzijden 139 tot 142 van Corver's Radio-Ontvangtechniek.

's-Hertogenbosch.

J. E. B., 's-Hertogenbosch. — De spoelen, die U ons ter bezichtiging zond, zijn eigenlijk voor gebruik met 2 condensatoren op één as (eenknopsafstemming dus) niet bijzonder geschikt. Als U het er toch mee wilt proberen, kunt U het schakelschema en opstellingsschema volgen, dat wij er bij voegen. Met E446, E428 en B443 bereikt U geen wonderen, maar er is toch nog wel redelijke ontvangst mee mogelijk.

Zeer gewenscht is het, de grondplank, waarop U het toestel bouwt, met een plaat koper of zink (koper mag dan bladkoper zijn) te bedekken. Aardverbindingen kunnen dan aan die grondplaat gesoldeerd worden.

Goes.

Ch. F. B., Goes. — Ofschoon wij het met U eens zijn, dat de sterktevariaties, die uw toestel met 3-krings Megatron-unit vertoont, blijkens afwezigheid van merkbare gelijkstroomveranderingen in de hoogfrequentversterking hun oorzaak vinden, twijfelen wij toch of het een fout in de unit (schakelaarcontact) kan zijn. Kan het roostercontact van de hfr. lamp EF6 niet defect zijn? Dat zou het optreden op beide golfbereiken verklaren. Het vermoedelijke schema van de unit staat in R.-E. No. 10. Aansluiten van de antenne geeft altijd een tikje in den luidspreker; op genereeren van den hfr.-trap duidt dit niet. Het geheel dicht raken van het tooveroog op de kortste middengolven wijst wél op genereeren. Zie over stabiliteitsmaatregelen het artikel in R.-E. No. 10.

Het gebruik van een duodiode-triode type 75 in uw toestel heeft in het detectiegedeelte wel een minder gewenscht gevolg. Bij uw schakeling krijgt de diode n.l. een kleine negatieve voorspanning, wat ongewenscht is. Zie in dit verband R.-E. 1936 No. 3 blz. 27.

Een weerstand van 110.000 ohm is voor een koppelsmoorspoel inderdaad zeer hoog. In den plaatkring van een hfr.-penthode heeft die weerstand weliswaar nog slechts weinig vermindering van plaatstroom ten gevolge en kwalitatief doet de weerstand méér goed dan kwaad, terwijl toch nog een voordeeling der hoge tonen overblijft. Achter een triode zou de smoorspoel als smoorspoel geen zin meer hebben.

Vraag en Aanbod

Aangeboden amateurcursus voor het opnemen van morse-teekens op Columbia grammofoonplaten. M. L. Koopman, vliegtuig-Telegrafist, Aristoteleslaan 15, Zeist.

Te koop gevraagd: Universeel meetapparaat voor gelijk- en wisselstroom. F. J. Soede, Linnaeusparkweg 105, Amsterdam. Woensdag- en Vrijdagavond 8—9 uur.

SCHAAPER

NIEUWE

N

SPOEL

f 4.95

(Zie de beschrijving in dit nummer)

Plaatselijke en regionale
agenten en grossiers gezocht

ERIK SCHAAPER RADIO N.V. i.o.

1e RIEMERSTRAAT 36 - 'S-GRAVENHAGE

Gezocht

Bedrijfsleider

voor Afd. Radiotoestellen, alsmede

Jonge M.T.S.er

of derg. voor Afdeling Materiaal-
planning, Contrôle- en Constructie-
bureau.

○

Uitvoerige sollicitaties te richten
aan afd. Secretariaat van N.V. Gloei-
lampenfabriek „Radium” Tilburg

Philips Boekenserie over **Radiotechniek en Radiolampen**

Reeds verschenen :

Deel I. **Grundlagen der Röhrentechnik**

177 pagina's, 206 figuren

Prijs f 3.30, inclusief omzetbelasting en franco per post

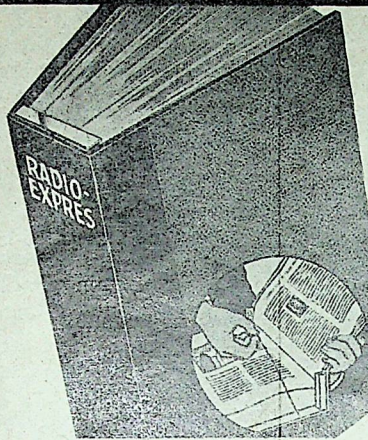
Deel II. **Daten und Schaltungen Moderner Empfänger und
Kraftverstärkerröhren**

405 pagina's, 519 figuren

Prijs f 5.45, inclusief omzetbelasting en franco per post

BUREAU RADIO-EXPRES - GIRO 385246

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.

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



RADIO-EXPRES
 een
BOEKINVOERING

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

Ondergeteekende :

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

Het abonnementsgeld, ten bedrage van $\frac{F. 5.25}{F. 2.63}$ voor $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$ wordt heden overgemaakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op postrekening Nr. 385246, ten name van Radio-Expres.

Onderteekening :