

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

UITGAVE VAN DE UITGEVERSMATSCHAPPIJ RADIO P E R S	BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ROTTERDAM, STADHOUDERSWEG 153a, TEL. 46656 GIRO 3010, ROTTERD. BANK, BIJKANT. COOLSINGEL	DIT BLAD VERSCHIJNT DEN 1EN EN 3EN VRIJDAG VAN IEDERE MAAND
De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3 — voor het buitenland, per postwissel of per Giro 3010 in te zenden aan de Rotterd. Bank, bijk. Coolsingel, Rotterdam — Losse nummers f 0.25 per stuk Correspondentie, zoowel voor Administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153a, Rotterdam Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht v 23 Sept. 1912, Stbl No. 308		

Vernieuwing

Zooals een in den ban van het ijs geslagen wereld toch bestemd is, in een nieuwe lente weer op te bloeien, zoo hoopt ieder, dat ook een door menselijke daden in nood verstarde samenleving van volkeren zelfs nog weer tot nieuwe, bloeiende vormen zal ontspruiten.

Veranderingen van uiterlijken verschijningsvorm behooren bij al hetgeen leeft. In de natuur en in de historie der menschheid gaan die veranderingen helaas soms gepaard met zwaar te verduren schokken.

Gelukkig zijn er ook vormvernieuwingen, die — zelfs al komen ze plotseling — toch zonder geweld en smarten tot stand komen.

Zoo hopen wij, dat het nieuwe kleed, waarin de drukker heden voor het eerst ons blad heeft gestoken, den lezer niet zal verontrusten, maar integendeel hem prettig zal aandoen.

Het zijn zuiver technisch-typografische overwegingen geweest, die tot deze vernieuwing hebben doen besluiten. Maar wij meenen ervoor gezorgd te hebben, dat voor het oog van den lezer tevens een verbetering is verkregen.

Voor Finland

Een groote groep Nederlandsche zendamateurs heeft zich met een circulaire tot alle radio-amateurs in ons land gericht ten gunste eener steunactie voor Finland.

Naast de algemeene sympathie voor het Finsche volk spreken hier de persoonlijke relaties, die per radio tot vriendschapsbanden zijn uitgegroeid. Een afschuwelijke misdaad is aan een vredelievend volk bedreven; met achterlating van hun gezinnen heb-

ben de mannen den strijd op leven en dood aangebonden met den indringer, die zijn moordende lucht-bombardementen richt op de burgerbevolking. Ondanks den afstand zijn het vertrouwde bekenden, die nu in barre kou hun bloed offeren voor hun land, of misschien reeds gesneuveld zijn.

Het zijn vrienden, die daar in uitersten nood verkeerden.

De circulaire gaat voort:

„We doen een beroep op alle Nederlandsche luisterende en zendamateurs en stellen voor, een bedrag bijeen te brengen en ter hand te stellen aan den Finschen gezant, met het verzoek om dit over te maken aan het Bestuur van de SARL te Helsinki (President OH2MN, Karlo Saïno, ingenieur bij de P.T.T.). We laten aan hen over, hoe het in het belang van hun land en tot leniging van den nood aan te wenden.

„Zendamateurs, wat dunkt U van het idee om de 10 gulden, die andere jaren bestemd werden voor de zendvergunning, te bestemmen voor Finland?”

Het zullen niet de zendamateurs allèen zijn, die in dezen iets willen doen. Elke bijdrage, tot elk bedrag, helpt. Men kan die storten op giro 1878 ten name van G. van Rhijn Jac. Zn., Lange Nieuwstraat 67, Schiedam, onder motto: Steunactie OH-PA.

Wie dit wenscht, kan daarbij zijn handteekening op een strookje papier toezenden aan den voorzitter der Ned. Ver. voor Internationaal Radio-amateurisme, den heer C. Th. A. M. Hoogenbosch, PAoNN, Willemstraat 29, te Eindhoven.

Bedenk, dat een lijst met handteekeningen, al voegt zij niets toe aan de materiele hulp, toch een indrukwekkende moreele daad kan zijn, de eenige persoonlijke, die wij op dit oogenblik voor een door de grootste ramp getroffen, klein broedervolk kunnen toevoegen aan het schenken der geldelijke bijdrage, die wij kunnen missen.

J. C.

Fluittoon bij opnemen van grammofoonplaten

Het Instituut Brugman te Amsterdam schrijft ons:

In verband met de beantwoording van de vraag van den Heer H. F. P. te Haarlem in de vragenrubriek van R.-E. No. 2, kunnen wij de volgende aanvulling geven.

De oorzaak van den fluittoon bij het opnemen van grammofoonplaten zal o.i. vermoedelijk niet uit den versterker afkomstig zijn. Was dit toch het geval, dan zou het op den luidspreker ook hoorbaar zijn, en dan behoefde de vraag niet zóó te worden ingekleed, dat deze speciaal voor het *opnemen van grammofoonplaten* werd gesteld. Beter had in dat geval de algemeene vraag gesteld kunnen worden, waarom bij zeer groote versterking een fluittoon kan ontstaan, zonder meer.

O.i. is de fluittoon, in verband met het bovenstaande, dus *wel* van *mechanischen* aard. Nemen we aan, dat met behulp van een saffiernaald gesneden wordt op een Simplexplaat (Simplexplaten mogen uitsluitend met saffiernaalden worden gesneden), dan is het mogelijk, dat men later bij het bestudeeren van de groef (onder sterke vergrooiting) „geledingen” in den bodem van de groef waarneemt. Dit is een *verticale* modulatie in een zeer hooge frequentie, meest 8000 à 10.000 perioden. De oorzaak van dit verschijnsel is, dat het anker van de snij-pick-up niet vast genoeg gelagerd is *in de groefrichting*. Aan elke snij-pick-up wordt n.l. o.m. de eisch gesteld, dat deze wel kan bewegen in horizontalen zin (heen en weer), maar niet in verticalen zin (op- en neer). Men kan het genoemde verschijnsel zoo goed mogelijk voorkomen, door de platen, alvorens ze te snijden, goed te acclimatiseeren. De platen worden door de fabriek in een zeer drogen toestand verzonden (om plakken aan het papieren omhulsel te voorkomen) en het is steeds de bedoeling, dat de platen, alvorens ze gebruikt worden, minstens 24 uur aan een vochtige omgeving worden blootgesteld. De platen zijn hygroscopisch en zuigen het vocht langzaam en gelijkmatig op. Hierdoor komt de plaat in een veel zachteren toestand. Voor het beoogde doel maakt men gebruik van een z.g. *acclimatiseerkast*, dat is een goed gesloten kast met een platenrek erin. In deze kast bevinden zich enkele stukken lampkatoen, gedrenkt in water of waterstofsperoxyde. Bij het *harden* wordt later al het vocht uit de plaat verdreven en wordt de plaat er tegelijk ook minder gevoelig voor.

Is de plaat werkelijk goed geacclimatiseerd en verkeert de saffiernaald in goeden toestand, dan mag men aannemen, dat het verschijnsel niet voorkomt, of *als* het voorkomt is het zóó zwak, dat de verticale modulatie meestal geheel verdwenen is, als de afspelnaald éénmaal door de groef geloopt heeft.

Veel heeft het verschijnsel in zoo'n geval dus niet te beteekenen. Bepaald *hinderlijk* en ook op grooten afstand zeer goed hoorbaar bij het snijden, kan het verschijnsel evenwel worden, als men de plaat niet acclimatiseert en deze snijdt met een saffiernaald, die, hoe weinig ook, is beschadigd. (Wat we zonder veel pessimisme in 90 % van de gevallen wel mogen aannemen).

Het boven geschetste verschijnsel, dus het „fluiten” tijdens het opnemen, doet zich in nog sterkere mate gevoelen, als men gebruik maakt van pyralplaten en deze onder den nog veel gebruikelijken snijhoek van 75° met een rechte (stalen) naald snijdt. Dit fluiten verdwijnt evenwel bij dit platenmateriaal bijna geheel bij een grooteren snijhoek (85—90°). Om dit te bereiken moet men in die gevallen, dat de snij-kop niet verstelbaar is, gebruik maken van gebogen opneemnaalden.

Met inachtneming van de bovengenoemde aanwijzingen voor de simplex- en pyralplaten zal men dus van het verschijnsel niet veel hinder ondervinden en heeft het verschijnsel, mocht het zich in zwakke (maar nog niet hoorbare) mate voordoen, niets te beteekenen.

Als alle verschijnselen, die zich bij het opnemen van grammofoonplaten voordoen, van zoo weinig beteekenis en zoo eenvoudig te verhelpen waren, dan zou het nog wel gaan, maar zóó eenvoudig is het helaas niet. Er is n.l. nog een andere verticale modulatie, die zich bij practisch alle opneemsystemen meer of minder sterk voordoet, die minder eenvoudig te verhelpen is en meer kwaad doet. Wellicht bestaat de gelegenheid hierop later nog eens terug te komen.

INSTITUUT BRUGMAN.

Vonkjes

Behalve Engeland, Frankrijk, België (25 Februari) en op lateren datum ook Nederland, voert dit jaar voor het eerst Duitschland eveneens zomertijd in, n.l. van 1 April tot 6 October.

De zomertijd is een geallieerde uitvinding uit den vorigen oorlog, maar destijds in Duitschland niet overgenomen.

Volgens dagbladberichten heeft de Radio Corporation of America een systeem ontwikkeld, waardoor met behulp van relais-zenders televisie over afstanden van bijv. 1600 km. zou kunnen worden ontvangen. Men beschouwt dit als een grooten stap in de richting eener mogelijkheid om een geheel land van televisie te voorzien.

Versterkerklassen A, B en C.

En de AB. tusschenvorm.

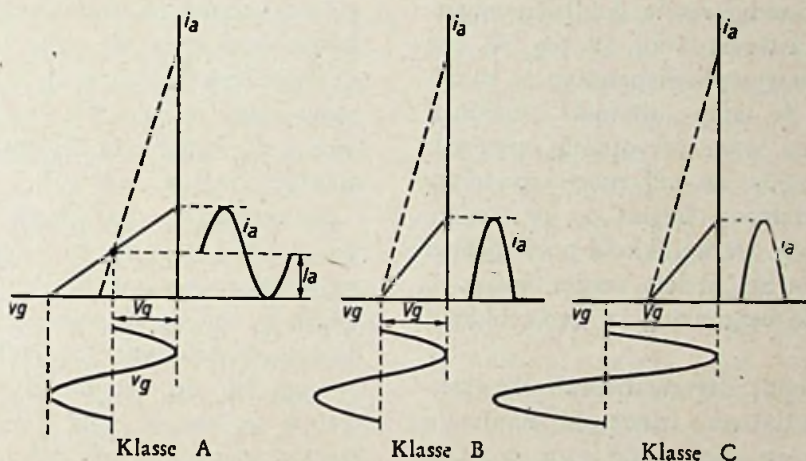
Tot de min of meer periodiek zich openbarende moeilijkheden voor hen, die zich in de latere jaren voor radio- en lampentechniek zijn gaan interesseren, behoren die, welke voortspruiten uit de vele vaktermen, die in deze techniek zijn ingeburgerd; zij geven met een enkel woord een veelomvattend begrip aan, waarmee voor den ingewijde een geheel complex van voorstellingen is verbonden, terwijl hij, die de historie dezer terminologie niet heeft meegemaakt, maar eenigszins moet raden, waarom het gaat.

in het deel der periode van de ingangsspanning, gedurende hetwelk anodestroom optreedt ¹⁾.

* * *

A-versterkers zijn het klassieke versterkertype, waarbij de negatieve roostergelijkspanning V_r zoodanig is gekozen, dat het werkpunt z.g. „midden op het rechte deel der karakteristiek” wordt gelegd. Onder dit „midden” is het midden der dynamische karakteristiek te verstaan. Alleen wanneer de belasting in

Schematische voorstelling van de kenmerkende instellingen voor de voornaamste versterkerklassen.



Wij mogen hiertoe rekenen de onderscheiding van versterkerschakelingen in klassen A, B, C en diverse onderklassen. In plaats van de vraagstellers daaromtrent steeds weer te verwijzen naar oudere nummers (1936 No. 42 en 1935 No. 42) willen wij die indeeling thans nog weer eens in het kort bespreken.

Het gaat hier om bepaalde methoden bij de eindtrapschakeling in laag- en hoogfrequentversterkers. Elk dezer methoden op zichzelf vormt een veel uitgebreider gebied van studie dan men zich gewoonlijk voorstelt. Daarom is ook maar niet in weinig woorden alles tezamen te vatten, wat in dit verband als belangrijk is te beschouwen. Wat wij hier kunnen geven, is slechts een globaal overzicht der bedoeling.

A, B, en C zijn de drie hoofdklassen, welke typerende onderscheiding in de figuur is aangegeven. Men denke zich een lamp, welke statische plaatstroom-roosterspanningskarakteristiek (I_a - V_r karakteristiek) zich geïdealiseerd laat voorstellen door de rechte, gestippelde lijnen in de drie geteekende gevallen. Voor elk dezer gevallen wordt getoond welk plaatwisselstroomverloop i_a zal ontstaan ten gevolge van het optreden van een roosterwisselspanning v_r . De kenmerken der klassen zijn gelegen in de keuze van het werkpunt op de lampkarakteristiek of ook

den anodekring door een ohmschen weerstand wordt gevormd, valt dit midden bij dezelfde neg. rsp. als het midden der statische karakteristiek. Bij eindtrappen wordt de anodebelasting echter òf door een afgestemden kring, òf door een met weerstand belaste transformator gevormd, zoodat in den anodekring geen gelijkstroomweerstand aanwezig is, maar enkel wisselstroomweerstand, waardoor zich voor de dynamische karakteristiek in dit geval het verschijnsel van karakteristiekverruiming voordoet, dat is een vergrooting der roosterruimte, vergeleken bij die der statische karakteristiek (zie figuur), althans voor trioden. Voor penthoden blijft de inwendige weerstand der lamp zoo overwegend ten opzichte van de grootte der anodebelasting, dat de dynamische karakteristiek practisch niet verschilt van de statische.

In verband hiermede, in verband ook met de dissipatie, waarvoor de lampen worden gemaakt en met de eischen van geringste vervorming bij maximale output, krijgt men als globale regelen voor de in-

¹⁾ Gelijkspanningen en stroommen worden in dit artikel aangegeven met E of V en I, veranderlijke spanningen en stroommen met e of v en i.

stelling van lampen als A-versterker bij een plaatspanning V_a , wanneer I_{a0} den anodestroom bij kortsluiting bij nul roosterspanning voorstelt en g de spanningsversterking:

Trioden. Neg. rsp. = $\frac{3}{4}$ der roosterruimte van de statische karakteristiek = $\frac{3}{4} E_a : g$. Anoderuststroom I_a , waarop ingesteld wordt = $\frac{1}{4} I_{a0}$. Gunstigste waarde van den wisselstroomweerstand, waarop aangepast wordt: $R_a = \frac{1}{2} E_a : I_a$.

Penthoden. Neg. rsp. = $\frac{1}{2}$ der roosterruimte van de statische karakteristiek. $I_a = \frac{1}{2} I_{a0}$; $R_a = E_a : I_a$.

Het feit, dat de voor A-versterking ingestelde lamp met een vaste waarde van plaatgelijkstroom I_a werkt, die gehandhaafd wordt, ook gedurende de zwakste passages van de exciteerende roosterwisselspanning, heeft ten gevolge, dat gedurende een groot deel van den tijd de wisselstroomoutput zeer gering kan zijn in verhouding tot het aangewende gelijkstroomvermogen. De figuur illustreert voor klasse A een moment, waarop de roosterwisselspanning v_r maximale waarde bezit en de lamp „uitstuurt” tusschen de twee uiterste grenzen, waar vervorming optreedt: nul plaatstroom eenerzijds, en nul roosterspanning, de grens waar roosterstroom begint op te treden, anderzijds. Wegens de in werkelijkheid nooit geheel rechte karakteristiek en het al iets eerder optreden van roosterstroom is de begrenzing in werkelijkheid nog wat enger.

Neemt men de genoemde uiterste theoretische grenzen aan, dan vindt men dat voor trioden bij maximale onvervormde excitatie en aanpassing voor grootste output, het afgegeven wisselstroomvermogen hoogstens 25 % van het aangewende gelijkstroomvermogen wordt. Dit *rendement* voor trioden van 25 %, dat voor penthoden 50 % wordt, geldt dus bovendien alleen voor de momenten van maximale excitatie. Gedurende zwakkere passages is het veel kleiner.

Ten aanzien van de voorziening van een lamp voor A-versterking met negatieve roosterspanning is aan den gedurende de werking constant blijvenden plaatgelijkstroom het groote voordeel verbonden, dat men zonder bezwaar die neg. rsp. kan laten ontstaan door den spanningsval, welke ontstaat als men den plaatstroom door een kathodeweerstand laat vloeien; wordt de kathodeweerstand door een grooten condensator voldoende overbrugd voor de als variaties in den plaatgelijkstroom optredende plaatwisselstromen, dan is ook de aldus verkrijgbare neg. rsp. constant evenals de plaatgelijkstroom. Deze „zelf-opgewekte” neg. rsp., die de Amerikanen als „self-bias” aanduiden, is bij den A-versterker geheel gelijkwaardig met neg. rsp. van een afzonderlijke, vaste spanningsbron, zooals van een batterij (Amerikaansch: „fixed bias”).

* * *

De B-versterker vormt een systeem, waarbij men geheel andere verhoudingen aantreft. Hier is de negatieve roostergelijkspanning V_r zoo groot, dat het werkpunt is verschoven op de statische karakteristiek tot daar, waar *de anoderustroom nul* wordt, dus de lamp geheel is afgeknepen. In den plaatkring vloeit de stroom alleen stootsgewijs, zoolang er excitatie is en alleen gedurende de positieve halve fasen van de roosterwisselspanning. De B-versterker-lamp werkt dus in wezen als een plaatgelijkrichter (anode-detector) en een enkelvoudige eindtrap van dit type zou dus ongeschikt zijn als laagfrequenttrap, want in den plaatkring worden niet de volledige sinustrillingen gereproduceerd, maar halve sinussen. De lamp is telkens maar gedurende $\frac{1}{2}$ periode „open”. Om een volledige reproductie van laagfrequente trillingen te verkrijgen, moet men twee aldus ingestelde lampen *in balans* schakelen, waarbij de eene halve sinus door de eene lamp wordt geleverd en de tweede halve sinus in den plaatkring der andere lamp ontstaat, doordat men via een ingangstransformator de lampen *in tegenphase* exciteert. Een constanten plaatgelijkstroom I_a heeft men hier niet.

Analyseering van dit geval leidt tot het inzicht, dat een triode onder deze omstandigheden het maximale vermogen kan leveren aan een belasting R_u , die gelijk is aan de R_1 van de lamp, terwijl de balanslampen *beurtelings* op die R_u werken.

Voor elk der lampen met inw. weerstand R_1 , werkende op een R_u , die gelijk is aan R_1 , geldt, dat *bij maximale excitatie tot aan de roosterstroomgrens* de topwaarde van de i_a -pieken tot $\frac{1}{2} I_{a0}$ zal stijgen, dus $i_{a \text{ top}} = \frac{1}{2} I_{a0}$. De gemiddelde waarde van een halve sinustrilling, zooals door een gelijkstroommeter

wordt aangewezen, is $\frac{2}{\pi}$, $i_{a \text{ top}}$ en aangezien voor elke

lamp die stroom maar den halven tijd vloeit, wordt de maximale gelijkstroom, die elke lamp voert, $\frac{1}{2} I_{a0} : \pi$ en voor de twee tezamen $I_{a0} : \pi$. Het maximaal opgenomen gelijkstroomvermogen wordt dus

voor de geheele schakeling $\frac{E_a \cdot I_{a0}}{\pi}$.

Berekent met het wisselstroomvermogen, dat bij een sinusstroom met topwaarde $\frac{1}{2} I_{a0}$ aan een weer-

stand $R_u = R_1 = \frac{E_a}{I_{a0}}$ ontstaat, dan is dit

$$\left(\frac{i_{a \text{ top}}}{\sqrt{2}}\right)^2 \frac{E_a}{I_{a0}} = \frac{E_a \cdot I_{a0}}{8}$$

Daaruit volgt een rendement $\frac{\pi}{8} = 39.3 \%$.

Ofschoon nu bij zwakkere roosterwisselspanningen in dit geval ook het opgenomen gelijkstroomvermogen kleiner wordt, is toch het rendement voor kleinere spanningen weer geringer. De $i_{a \text{ top}}$ is n.l. venredig met v_r . Het opgenomen gelijkstroomvermogen is ook evenredig met $i_{a \text{ top}}$, dus met v_r . (De

spanning E_a is constant, dus vermogen $= E_a \cdot I_a$). Het wisselstroomvermogen is evenredig met het kwadraat der stroomsterkte, dus met v_s^2 . (Het aan een weerstand R ontwikkelde vermogen door een stroom i_{eff} is $i_{eff}^2 \cdot R$). Daling der excitatiespanning tot halve waarde, doet dus het rendement afnemen tot de helft.

Omgekeerd maakt dit verband tusschen excitatiespanning en rendement het bij dezen versterker aanlokkelijk om met de excitatie niet bij de roosterstroomgrens te blijven staan, maar de lamp, in roosterstroom te sturen. De vervorming, die daarbij dreigt, moet men dan trachten te voorkomen door den voorafgaanden trap als zg. „drijver”-trap uit te voeren, d.w.z. dat die trap niet meer voor energielooze sturing wordt berekend, maar voor het afgeven van het noodige vermogen om bij den roosterstroom nemenden balanstrap toch de ingangsspanning te handhaven. Ook een A-versterker zou men op die wijze wel in roosterstroom kunnen sturen, maar daarbij zou men met groteren anoderuststroom moeten werken dan normaal om verder te kunnen exciteeren en dientengevolge niets winnen aan rendement.

Bij den B-versterker neemt, zooals wij betoogden, het rendement evenredig met de grootte der excitatiespanning v_s toe. Men voelt echter wel, dat ook wanneer men v_s tot in het roostergebied laat toenemen, ergens een grens moet liggen. Wáár die grens ligt, kan op allerlei manieren worden beredeneerd. De meest ongedwongen beredeneering lijkt ons wel het volgende. Aan den uitwendigen belastingweerstand R_u , die gelijk is genomen aan R_1 , ontstaat de top-

spanning $i_{a \text{ top}} \cdot R_u = i_{a \text{ top}} \cdot R_1 = i_{a \text{ top}} \cdot \frac{E_a}{I_{a0}}$. Die

spanning kan echter nooit grooter worden dan E_a , want als dat wèl het geval werd, zou de lamp in de negatieve phase der outputspanning momenten van algeheele onderbreking of zelfs van omkeering der

anodespanning doormaken. Als nu $i_{a \text{ top}} \cdot \frac{E_a}{I_{a0}}$ niet

grooter kan worden dan E_a , kan $i_{a \text{ top}}$ hoogstens opgedreven worden tot I_{a0} , dit is de dubbele waarde van hetgeen bij vermijding van roosterstroom werd bereikt. Sturing in roosterstroom kan dus hoogstens worden voortgezet tot een excitatietopspanning $v_s = 2V_s$, het dubbele der neg. rsp., waarbij de lamp werd „afgeknepen”. Het rendement wordt hierbij maximaal ook het dubbele van zoeven, dus 78.5 %.

Beschouwt men den B-versterker met penthoden, dan heeft men te doen met lampen, waarvan de R_1 zoo groot is, dat de waarden van R_u binnen practische grenzen geen invloed hebben op den stroom, dien de lamp bij een bepaalde excitatiespanning v_s opneemt. Uit de karakteristiek in de figuur volgt dus, dat reeds bij sturing der lamp met een v_s , waarvan de topwaarde $= V_s$ is (dus zonder dat men nog in

roosterstroom stuurt) een $i_{a \text{ top}} = I_{a0}$ wordt bereikt. De maximaal mogelijke wisselspanning, die door E_a is bepaald, zal daarbij aan den belastingweerstand

R_u optreden als $R_u \cdot I_{a0} = E_a$, dus $R_u = \frac{E_a}{I_{a0}}$ is.

Men heeft dan al volledige „uitsturing” van stroom en spanning, *zonder sturing in roosterstroom* en bereikt met penthoden ook zonder roosterstroom reeds het maximale rendement van 78.5 %. Een B-versterker met penthoden in roosterstroom te sturen, heeft geen zin; er valt geen voordeel meer mee te bereiken.

In deze uitkomst zou men een aanwijzing kunnen zien, dat men bij B-versterking eigenlijk op penthoden aangewezen zou zijn. Als men toch het maximale rendement kan bereiken zonder sturing in roosterstroom, wordt de moeilijkheid van een voorafgaanden, energie leverenden „drijver-trap” voorkomen. Nauwkeuriger beschouwing van de gevolgen der in de practijk steeds voorkomende krommingen in lampenkaracteristieken voeren echter tot het inzicht, dat *een penthode principieel minder geschikt voor B-versterking* is te achten. Bij den B-versterker zoowel als bij den A-versterker komt het er voor vervormingsvrijheid vooral op aan, dat de dynamische $i_a - v_s$ karakteristiek, die ontstaat door de serie-schakeling van een uitw. weerstand met de R_1 van de lamp zoo recht mogelijk is. Bij de triode met kleine R_1 heeft het in serie schakelen met een uitw. weerstand een vervlakking der karakteristiek ten gevolge, die bij penthoden met hun groote R_1 uitblijft.

Een B-balanstrap met penthoden komt daardoor hoogstens in aanmerking als stroomsparende eindtrap bij batterij-ontvangers (quiescent push-pull, zie „Ons Kampeertoestel” R.-E. 1934 No. 24), waar eenige vervorming in koop genomen wordt ter wille van hoog rendement zonder „drijver”.

In het algemeen is de B-versterker meer speciaal een triode-schakeling en gratis krijgt men de voordelen ervan niet.

De B-versterker kan, wegens de afwezigheid van een constante I_a , nooit met autom. neg. rsp. van een kathodeweerstand (selfbias) zijn uitgerust. Er is een aparte inrichting voor vaste neg. rsp. (fixed bias) bij noodig.

Het plaatstroomapparaat, dat zonder roostersignaal geheel onbelast werkt en bij toenemende signalen steeds toenemend belast wordt, maakt ingrijpende maatregelen noodig om een constante E_a te behouden.

Bovendien zijn er bij sturing in roosterstroom de bezwaren van een drijvertrap, die het vereischte stuurvermogen kan leveren.

Economisch voordeel ontstaat daardoor pas bij vrij aanzienlijke vermogens en dan nog hoofdzakelijk omdat men voor gelijke output uitkomt met lampen

van ongeveer $5 \times$ kleinere dissipatie dan voor A-versterkers.

Practisch worden de berekende maximale rendementen nooit behaald, omdat werkelijke karakteristieken niet tot aan nul plaatstroom toe recht zijn. Daarom moet in werkelijkheid altijd wél nog op een kleinen ruststroom ingesteld worden en voor zeer zwakke signalen zou dan alleen vervormingsvrijheid bestaan, wanneer de kromming der „staarten” van de karakteristieken zuiver kwadratisch verliep. De praktijk is, dat een zuivere B-versterker zwakke passages vervormd weergeeft.

Een bijzondere oorzaak van vervorming, die bij een in roosterstroom gestuurden B-versterker met „drijver” wordt ondervonden, is bovendien, dat de roosterstroom voor zwakke passages nog niet optreedt, maar bij overschrijding eener zeer bepaalde sterkte ($v_e > V_e$) plotseling een belasting op den voortrap vormt.

Om zoowel hiervan als van de zorg voor een vaste neg. rsp. vrij te komen, gebruikt men als B-eindlampen wel speciale trioden met zoo groote spanningsversterking, dat zij slechts een minimale roosterruimte bezitten en reeds bij nul rooster spanning nagenoeg geen plaatstroom nemen. Vanaf de zwakste excitatie loopen deze zonder neg. rsp. werkende lampen al dadelijk in roosterstroom. Daardoor vormen zij een meer constant blijvende belasting voor den drijvertrap.

Lampen van dezen aard zijn de Amerikaansche typen 46 en de vroegere Marathon W406, terwijl men ook gewone eindpentoden tot dergelijke trioden kan maken door het schermrooster (niet met de plaat maar met het stuurrooster door te verbinden. Ook de 46 is een lamp met twee roosters, die men een groote g geeft door de roosters samen te verbinden en een kleine g door het tweede rooster met de plaat door te verbinden.

Om in aansluiting bij de boven gegeven rendementsberekening begrijpelijk te maken, hoe men ook bij zulk een lamp zonder negatieve roosterruimte tot een behoorlijke output bij hetzelfde, bepaalde, maximale rendement kan komen, zij opgemerkt, dat dit breikt wordt door de keuze der waarde van de R_o .

Stel voor R_o een willekeurige verhouding tot R_1 , dus $R_o = p R_1 = p \frac{E_s}{I_{s0}}$. Dan moet voor volledige „uitsturing” der spanning E_s , zoodat de wisselspanning aan R_o gelijk wordt aan E_s , de excitatie zoo groot wezen, dat $i_s R_o = E_s$, dus $i_s = \frac{I_{s0}}{p}$.

Het opgenomen gelijkstroomvermogen is dan

$$\frac{2}{\pi} \cdot \frac{I_{s0}}{p} \cdot E_s$$

Het wisselstroomvermogen aan R_o wordt

$$\left(\frac{I_{s0}}{p} : \sqrt{2} \right)^2 \cdot p \frac{E_s}{I_{s0}} = \frac{1}{2} \frac{I_{s0}}{p} E_s$$

De uitkomsten op elkaar deelende, vindt men voor

$$\text{het rendement weer } \frac{\pi}{4} = 78.5 \%$$

Uit de uitdrukking voor het wisselstroomvermogen blijkt echter, dat waar I_{s0} bij dit type lamp klein is, een aanmerkelijk vermogen alleen ontwikkeld wordt als $p < 1$ is, dus de uitwendige weerstand klein in verhouding tot den grooten inwendigen weerstand, hetgeen aanzienlijke excitatiespanningen noodig maakt om i_s groot genoeg te doen worden.

De C-versterker. Deze is gekenmerkt door de toepassing eener neg. rsp., die *groot* is dan de afknijpspanning. Van een sinusvormige roosterwisselspanning worden niet langer halve sinussen doorgelaten, doch slechts meer of minder groote topstukken van de positieve halve sinussen der roosterwisselspanning. Anodestroom treedt op in pieken, die korter duren dan $\frac{1}{2}$ periode. De „opening” der lamp is kleiner dan $\frac{1}{2}$ periode, dus minder dan 180° . Deze versterkervorm speelt een groote rol in de zendtechniek wegens hoog rendement, maar is op geen enkele wijze bruikbaar te maken voor laagfrequentversterking.

* * *

Na dit overzicht van de hoofdtypen valt nog even stil te staan bij het tusschentype van de **AB-versterkers**, soms ook aangeduid als A_1 en veelal nog onderscheiden in AB_1 en AB_2 , al naar mate géén of wél sturing in roosterstroom plaats heeft.

De geconstateerde praktische noodzakelijkheid om B-versterkers tóch met een kleinen ruststroom in te stellen en de in de praktijk hinderlijke vervorming van zwakke signalen bij zuivere B-versterkers heeft geleid tot het scheppen van een tusschenvorm tusschen A en B, hierdoor gekarakteriseerd, dat men de lampen van een balanstrap te veel negatieve rooster spanning geeft voor werking als A-trap en te weinig voor werking als zuiveren B-trap. De versterker is dan voor elke lamp meer dan $\frac{1}{2}$ periode „open”.

Het eerste voordeel, dat hierdoor wordt bereikt, is, dat de versterker voor zwakke signalen zuiver als A-versterker werkt, die den hoogsten graad van vervormingsvrijheid geeft. Voor sterke signalen fungeert de schakeling in toenemende mate als B-versterker met beter rendement dan een A-versterker. De anodestroom, ingesteld op een kleinere rustwaarde dan voor A-versterking noodig zou zijn, neemt automatisch toe wanneer sterke signalen worden toegevoerd, maar niet in zoo sterke mate als bij den B-versterker.

Door de minder groote schommelingen in den opgenomen anodegelijkstroom behoeft het p.s.a. voor behoud van een constante E_s aan minder hooge eischen te voldoen dan bij B-versterking.

Het steeds aanwezig zijn van anodegelijkstroom en de minder groote schommelingen daarin maken het mogelijk, evenals bij een A-versterker, met autom. neg. rsp. van een kathodeweerstand te werken (self-

bias), al wordt in het algemeen daardoor de maximale output iets beperkt in vergelijking met het gebruik van vaste neg. rsp. (fixed bias). De autom. rsp. neemt toch door het toenemen van den anodestroom voor sterkere signalen toe, maar mag nooit de grens overschrijden, waarbij zuivere B-versterking zou ontstaan. Daaroverheen zou de lamp in C-stelling geraken en hevig vervormen.

Bij een AB-versterker doen zich zeer ingewikkelde verhoudingen voor, wat de aanpassing betreft. Stelt men zich den uitgangstransformator zoo voor, dat de twee lampen, zolang zij als A-versterker fungeeren, tezamen werken op een $R_a = 4R_1$, dan zal, zoodra de B-toestand wordt bereikt, gedurende het grootste deel der periode elk der lampen beurtelings onwerkzaam zijn en de belastingweerstand voor de overblijvende lamp tot $R_a = R_1$ terugvallen.

Terwijl voor A-versterking en B-versterking een rechte i_a - v_a -karakteristiek het gunstigst is voor geringe vervorming, is voor AB-versterking een parabolische karakteristiek ideaal.

In verband daarmee kunnen penthoden (bijv. AL2), terwijl zij voor B-versterking minder geschikt zijn, juist zeer gunstig blijken voor AB-instelling waarbij lage waarden van uitwendigen weerstand worden gebezigd.

Waar de B-versterker practisch altijd op eenigen ruststroom wordt ingesteld en bij den AB-versterker alleen een wat grootere ruststroom het kenmerk vormt, is de grens tusschen de twee instellingen overigens niet steeds gemakkelijk en scherp aan te geven. Of de schakeling in een bepaald geval als AB-versterker is te beschouwen dan wel als B-versterker, hangt eigenlijk minder af van de meer of minder groote overschrijding van den „openingshoek” van 180° dan van den aard der lampkarakteristiek, n.l. of deze meer aan een rechte lijn nabij komt, dan wel aan een parabool.

Algemeen typeerende berekeningen zijn voor den AB-versterker niet te maken. Het is een practisch compromis, berustende op de karakteristiek-eigenschappen der te bezigen lampen. Men volge daarbij eenvoudig de voorschriften, die door de fabriek voor AB-versterking met bepaalde lampen worden gegeven en die ten deele op experiment berusten. Voor normaal amateurdoel is het overigens zeer de vraag of het loont, van den A-versterker te willen afwijken.

Kennis van het bestaan van het AB-type kan intusschen zijn nut hebben, opdat men zich bij een balansversterker, die als A-type is bedoeld, niet al te ongerust maakt, wanneer de anodestroom niet geheel constant blijft, althans wanneer de variaties bestaan uit stroomtoenemingen bij sterkere passages. Voor een A-versterker duidt dit op te hooge neg. rsp. en/of te lagen belastingweerstand. Dat zijn echter tevens de kenmerken, waardoor de AB-versterker zich van het A-type onderscheidt. De vervorming, die

er bij een enkelvoudigen A-versterker mee gepaard zou gaan, wordt door de balanswerking der lampen gecompenseerd; althans zolang het p.s.a. zijn spanning bij de optredende variaties in den anodestroom behoorlijk handhaaft.

Met lampen met erg kromme karakteristiek kan men niet veel anders dan een AB-versterker maken. Voor enkelvoudige eindtrappen deugen zij totaal niet en het is een troost, dat zij in balans heel gunstig kunnen zijn, al wordt het dan ook nooit een A-balans.

J. C.

Vonkje

De Belgische Congo-zender te Ruysede bij Brugge werkt den laatsten tijd op 29.04 meter met 40 kilowatt.

Onmeetbare lampen!

HET GENEESMIDDEL

Wij vonden in een Duitsch blad een klacht van een radiohandelaar over de onbruikbaarheid van zijn lampenmeetkoffer voor het controleeren van bepaalde lampen. De moeilijkheden deden zich vooral voor met moderne penthoden, die een zeer groote steilheid bezitten, zooals AL4, AL5, ABL1, ECL11 en ook met bepaalde, indirect verhitte hoogfrequentversterkerlampen.

Bij de meting gebeurde n.l. het volgende. Anodespanning en schermspanning werden op nul gehouden tijdens het instellen der negatieve roosterspanning. Wanneer die laatste op het juiste bedrag was gebracht, werd eerst ook anodespanning aangelegd en daarna pas de schermspanning opgeregeld; de anodespanning liep dan terug omdat de lamp stroom begon te nemen, zoodat de spanning moest worden bijgeregeld. Dat was heel normaal. Maar bij een bepaalde waarde der schermspanning — voor de AL4 bijv. 130 à 160 volt als de plaatspanning 250 volt bedroeg — ging de anodespanning plotseling met een ruk naar beneden, terwijl de anodestroom opliep tot het ontoelaatbaar hooge bedrag van 80 mA. Practisch was het dan onmogelijk, de AL4 normaal in te stellen met 250 volt scherm- en plaatspanning bij den voorgeschreven anodestroom.

Dat men zoo iets bij een gewone, statische meting raadselachtig vindt, is te begrijpen en de eerste ge-

dachte, die opkomt, is wel, dat men heeft te doen met een lamp, die aan het verschijnsel van omgekeerden roosterstroom lijdt. Wanneer evenwel de eene lamp voor en de andere na hetzelfde vertoont, wordt dat onaannemelijk.

Uit de praktische ervaring met steile eindlampen is intusschen wel bekend, dat deze in de normale eindtrapschakelingen eveneens schijnbaar kuren kunnen vertoonen, die met vervorming en scherpte in de hooge tonen gepaard gaan, terwijl de oorzaak daarvan dan ligt in zelfgenereeren in de een of andere zeer hooge frequentie. De oscillaties, die hierbij ontstaan, hebben niets te maken met de normale onderdeelen, waaruit de schakeling is opgebouwd. De trillingskringen, die de frequentie dezer oscillaties bepalen, worden gevormd door de inwendige lampcapaciteiten met de zelfinducties der toevoerleidingen, waarbij eventueele transformatorwikkelingen voor de hooge hier in aanmerking komende frequenties zoó groote eigencapaciteit bezitten, dat die capaciteiten voor de tot stand komende oscillaties eenvoudig doorverbindingen vormen. Wanneer de anodekring op die wijze op nog iets kortere golf is afgestemd dan de roosterkring, is de voorwaarde vervuld voor zelfgenereeren volgens het stelsel van afgestemden rooster- en plaatkring, hetgeen de Duitschers Huth-Kühn-schakeling noemen en door de Amerikanen als tptg (tunedplate-tunedgrid) wordt aangeduid.

Ofschoon in een meetkoffer geen opzettelijke kringen voorkomen, zijn de mogelijkheden, dat de leidingen daar van die onwillekeurig geïmproviseerde kringen vormen, daar minstens evenzeer aanwezig als in een eindtrapschakeling.

Daarmede ligt tevens het geneesmiddel voor de hand. In praktische schakelingen brengt men als zoodanig ohmsche weerstanden aan van 1000 à 100 ohm vlak vóór stuurrooster, schermrooster en eventueel ook anode. Datzelfde is aanbevelenswaardig in een meetkoffer.

Het is tevens een beveiliging voor de te meten lampen, want deze kunnen er schade van ondervinden, wanneer men ze wat lang op de beschreven manier in een toestand van hevig oscilleeren laat.

De ter genezing aan te brengen dempingsweerstand moeten intusschen vlak vóór de aansluitingen naar de electroden worden aangebracht. In een meetkoffer met een groot aantal parallel geschakelde lampfittings kan men dus niet voor elk der electroden één gemeenschappelijken weerstand aanbrengen, die voor al de fittings werkzaam is. Men moet de weerstanden plaatsen bij die fittings, waarin lampen kunnen komen, die het verschijnsel zouden vertoonen, dus de fittings individueel behandelen.

C.

ONTVANGEN PUBLICATIES

Twee afleveringen, n.l. de nummers 4 en 5, van de Aerovox Research Worker werden ons toegezonden door de Gooische Radiohandel te Hilversum.

In No. 4 wordt een vrij volledig overzicht gegeven van de thans in gebruik zijnde tijdbasisschakelingen voor kathodestraalbuizen.

No. 5 is geheel gewijd aan de thans in Amerika in den handel zijnde speciale lampen voor televisiedoel-einden (versterker- en gelijkrichtlampen en kathodestraalbuizen).

Duitsche lampfittings

De fa. Radio Groeneveld te Amsterdam meldt ons, dat zij de in R.-E. No. 2 besproken Lanco-fittings voor Duitse stalen lampen reeds sedert Juni van het vorig jaar in voorraad heeft.

STUDIERUBRIEK

Frequentiekarakteristieken

Wisselstroomketens, waarin parallelschakelingen van impedanties voorkomen, zijn in 't algemeen moeilijker te berekenen dan die ketens, die alleen in serie geschakelde impedanties bevatten.

Methoden, die omrekening van een parallelschakeling in een gelijkwaardige serieschakeling mogelijk maken, hebben dus, mits ze eenvoudig zijn, wel praktisch nut.

Een dergelijke „transformatie“, die niet algemeen bekend schijnt te zijn, maar die toch dikwijls met vrucht kan worden toegepast, zal hier beschreven worden.

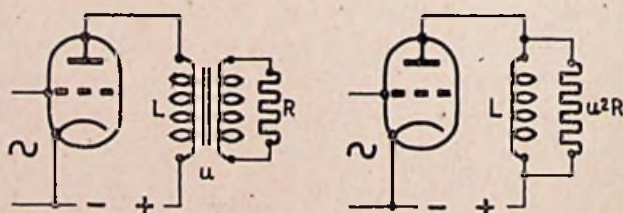


Fig. 1

Fig. 2

Laat gegeven zijn een schakeling volgens figuur 1. Een lamp, eindlamp bijvoorbeeld, is belast met een transformator, en geeft via dien transformator energie af aan een weerstand. De meest gewone vraag is nu, wat er gebeurt met de spanning op dien weerstand bij verschillende frequenties. Bij hooge frequenties is het hoofdzakelijk de spreiding van den

transformator, en bij lage frequenties de primaire zelfinductie, die de afgegeven spanning bepaalt.

Dit laatste zullen wij nader bekijken.

Eenvoudigheidshalve zullen eerst de ohmsche weerstanden van de primaire en secundaire wikkelingen verwaarloosd worden. Als de transformator een verhouding u heeft, kan voor lage frequenties de transformator worden vervangen door een parallelschakeling van den getransformeerden secundairen weerstand en de primaire zelfinductie (figuur 2). De frequentiekaracteristiek hiervan laat zich berekenen, maar minder eenvoudig dan wanneer het een serieschakeling zou zijn.

Figuur 2 kan men ook teekenen in den vorm van figuur 3. Hierin is dan de emk E gelijk aan versterkingsfactor maal roosterwisselspanning, R_i de inwendige weerstand van de lamp, en R_u de getransformeerde belastingsweerstand.

De frequentiekaracteristiek is nu het verband tusschen klemspanning (over L en R_u) en emk, bij veranderlijke frequentie.

De reactantie van L noemen we X , dan geldt voor de schakeling van figuur 3:

$$I = \frac{E}{R_i + \frac{R_u \cdot jX_1}{R_u + jX_1}}$$

Hieruit volgt voor de klemspanning V :

$$V = I \cdot \frac{R_u \cdot jX_1}{R_u + jX_1} = E \cdot \frac{R_u \cdot jX_1}{R_i R_u + R_i \cdot jX_1 + R_u \cdot jX_1}$$

Dit kan men verder uitwerken, maar dit is niet noodig voor het doel dat wij nu op het oog hebben.

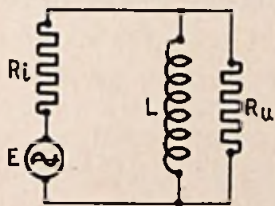


Fig. 3

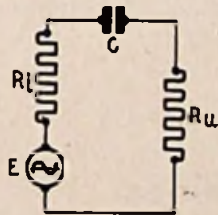


Fig. 4

In figuur 4 is de parallel-zelfinductie vervangen door een serie-capaciteit, en als de reactantie van den condensator wordt genoemd X_2 , dan geldt voor figuur 4:

$$I = \frac{E}{R_i + R_u - jX_2}$$

En hieruit volgt voor de klemspanning, op R_u ,

$$V = I \cdot R_u = E \cdot \frac{R_u}{R_i + R_u - jX_2}$$

Wanneer de twee schakelingen gelijkwaardig zullen zijn, moet voor V in beide gevallen dezelfde uitkomst worden gevonden, d.w.z. dan moet:

$$\frac{R_u \cdot jX_1}{R_i R_u + R_i \cdot jX_1 + R_u \cdot jX_1} = \frac{R_u}{R_i + R_u - jX_2}$$

Dit uitwerken geeft:

$$R_i \cdot jX_1 + R_u \cdot jX_1 + X_1 X_2 = R_i R_u + R_i \cdot jX_1 + R_u \cdot jX_1$$

$$X_1 X_2 = R_i R_u$$

Er blijkt dus een buitengewoon eenvoudig antwoord voor den dag te komen, en dat wil zeggen, dat men zonder de minste moeite een schakeling als van figuur 3 kan omzetten in een schakeling volgens figuur 4.

$$\text{Nu is } X_1 = \omega L \text{ en } X_2 = 1/\omega C, \text{ zoodat} \\ X_1 X_2 = L/C = R_i R_u.$$

Een voorbeeld.

Als gegeven is: inwendige weerstand 2500Ω , primaire zelfinductie 8 H en getransformeerde belastingsweerstand 10000Ω , dan vindt men voor C :

$$C = L/R_i R_u = 8/25 \cdot 10^6 \text{ farad} = 0,32 \mu\text{F}$$

Om met dit gegeven punten van de frequentiekaracteristiek te berekenen, wordt de gevonden waarde van V eerst nog in dezen vorm geschreven:

$$V = E \cdot \frac{R_u}{\sqrt{(R_i + R_u)^2 + X^2}}$$

waarbij $X = 1/\omega C$, en $\omega = 2\pi f$.

Voor hooge frequenties, wanneer X klein wordt ten opzichte van $R_i + R_u$, nadert V tot:

$$V_{\max} = E \cdot \frac{R_i + R_u}{R_u}$$

Men zou hier nog de vraag kunnen stellen, bij welke frequenties V gelijk zal worden aan bijvoorbeeld $0,9, 0,8, 0,7$ enz. van V_{\max} .

Om daar het antwoord op te geven, stellen we achtereenvolgens $V/E = 0,9$ en $0,8$ en $0,7$ enz. en lossen daaruit X op.

Daarvoor wordt gevonden:

V/V_{\max}	$X/(R_i + R_u)$
0,9	0,485
0,8	0,750
0,7	1,020
0,6	1,333
0,5	1,732
0,4	2,291
0,3	3,179
0,2	4,890
0,1	9,950

Uit deze waarden van X , dat is nog steeds $1/\omega C$ in figuur 4, kan men nu weer terug gaan op L in figuur 3. Men vindt dan:

$$L/C = R_i R_u \quad L = R_i R_u \cdot C \quad \omega L = R_i R_u \cdot \omega C = R_i R_u / X$$

Voor $V/V_{\max} = 0,9$ vindt men dus de vereischte waarde van ωL als:

$$\omega L = R_1 R_2 / X \text{ en } X = 0,485 \cdot (R_1 + R_2)$$

$$\text{dus } \omega L = \frac{1}{0,485} \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Deze laatste term is niets anders dan de waarde van R_1 en R_2 *parallel*. Noemt men deze eenvoudigheidshalve R_v , dan krijgt men in tabelvorm:

V/V_{\max}	ωL
0,9	2,062 · R_v
0,8	1,333 · R_v
0,7	0,980 · R_v
0,6	0,750 · R_v
0,5	0,577 · R_v
0,4	0,436 · R_v
0,3	0,315 · R_v
0,2	0,204 · R_v
0,1	0,101 · R_v

Dit is nu een algemeen bruikbare tabel om het verloop van de frequentie karakteristiek te berekenen in dat frequentiegebied (lage tonen) waar de primaire zelfinductie dit verloop bepaalt.

Hiervan een voorbeeld.

Gegeven $R_1 = 40\,000 \, \Omega$ (penthode), $L = 12 \text{ H}$ en R_2 , de getransformeerde weerstand, $8000 \, \Omega$.

Uit R_1 en R_2 volgt de hierboven gedefinieerde R_v :

$$R_v = \frac{40 \cdot 8}{40 + 8} \cdot 1000 \, \Omega = 6660 \, \Omega$$

Met behulp van de tabel vindt men nu de frequentie-afhankelijkheid van de spanning:

V/V_{\max}	ωL	f
0,9	13733 Ω	183 Hz
0,8	8878 Ω	118 Hz
0,7	6527 Ω	87 Hz
0,6	4995 Ω	66 Hz
0,5	3843 Ω	51 Hz
0,4	2904 Ω	39 Hz
0,3	2098 Ω	28 Hz
0,2	1387 Ω	18 Hz

Bij de meeste penthoden ligt R_v bij de juiste aanpassing tusschen 0,7 en 0,9 van den getransformeerden weerstand R_v .

Zooals uit de tabel blijkt, zal de afgegeven spanning niet dalen beneden 0,7 van het maximum indien de reactantie van de primaire wikkeling (ωL) voor de laagste te versterken frequentie gelijk is aan 0,7 à 0,9 maal den weerstand, waarop de penthode wordt aangepast. Dit is een uitkomst, die men wel eens als een soort „transformatorrecept”, in handboeken en zoo, aantreft.

Hierboven vindt men dan een bewijs hiervan.

Ls.

Een merkwaardige storing met een Truvolt weerstand

Een merkwaardig geval heeft zich voorgedaan in een toestel, waar een Truvoltweerstand werd toegepast voor het verlagen van een vrij hooge spanning.

De volle spanning, die in het apparaat gebruikt werd, 400 V, werd voor een bepaalde lamp verlaagd tot 200 V. Achter de als serieweerstand gebruikte Truvolt was een condensator van $4 \, \mu\text{F}$ geschakeld voor ont koppeling.

Na eenigen tijd gebeurde er af en toe „iets”, dat met een hevig geknetter gepaard ging.

Het vermoeden lag voor de hand, dat de weerstand onderbroken zou zijn en dat op de onderbrekingsplaats vonkverschijnselen optraden.

Bij nader onderzoek bleek echter, dat de plaatstroom van de lamp achter den weerstand niet verminderde, maar juist heel sterk toenam als het vonken optrad. Kennelijk werd dus de weerstand niet onderbroken, maar juist geheel of gedeeltelijk kortgesloten.

De fout bleek tenslotte als volgt te ontstaan. De Truvolt weerstand bestaat, zooals bekend, uit een heel dunnen, gespiraliseerden weerstanddraad. De kern nu, waarop deze dunne draad is gewikkeld, bestond bij dat exemplaar uit een *koperdraad*, die met asbest was geïsoleerd. De volle spanning die over den weerstand ontstond, stond dus ook op twee maal de dikte van dat asbest-laagje, en dat had zich begeven. De vonken, die goed hoorbaar waren, ontstonden dan ook aan de uiteinden, en wel juist onder de clips, waardoor ze moeilijk zichtbaar waren. Nadat de weerstand een stukje was ingekort, was de fout verdwenen.

Vonkjes

In Denemarken is besloten, den bouw van een nieuwen zender voor wereldomroep, die $1\frac{1}{2}$ miljoen kronen moest kosten, *niet* uit te voeren, althans zolang de oorlog duurt.

De Zwitsersche radiohandelaren hebben sterk te lijden in hun zaken onder den oorlogstoestand. Volgens Deutsche berichten dreigt de onderdeelhandel in Zwitserland geheel teniet te gaan.

De Voorjaarsbeurs te Utrecht wordt gehouden van 5—14 Maart.

Te Brussel heeft van 7—17 Maart de Foire Internationale de Bruxelles plaats.

Grammofoonplaten met verlengden speelduur

Mogelijkheid van goedkoopere, kleinere platen

Aan den wensch naar apparaten voor geluidsweergave met verlengden speelduur wordt op twee geheel verschillende manieren tegemoet gekomen, eenerzijds door de automatische platenwisselaars, anderzijds door de opteekening op films of staalbanden.

Een derde reeds door velen onder het oog geziene mogelijkheid is de verlenging van den speelduur der gewone platen. Als men niet in onpractische afmetingen wil vervallen, doen zich daartoe twee methoden voor: ten eerste langzamer draaien der platen ($33\frac{1}{3}$ toeren bijv. inplaats van 78) en ten tweede dichter bij elkaar leggen van de groeven. Bij de eerste methode wordt hoofdzakelijk de opteekening van hooge frequenties ingekrompen, terwijl bij de tweede methode noodzakelijk een inkrimping volgt van de dynamiek (sterkteverschillen), zoodat men daarmee eigenlijk compressie bij de opname en expansie bij de weergave moet combineeren.

Men ziet daaruit, dat deze mogelijkheden nauw samenhangen met de weergavekwaliteit.

Nu heeft toch nog de in het jongste najaar opgerichte fa. Schröder, Winzig & Co., Friedrichstrasse 133a te Berlijn een nieuw systeem gebracht, dat misschien wel een bijzondere levensvatbaarheid zal blijken te bezitten.

Hierbij is uitgegaan van de overweging, dat de gewone plaat eigenlijk onlogisch omspringt met de kwaliteitsmogelijkheden. Bij een 25 cm. plaat, die 78 toeren maakt, duurt elke omwenteling 0.77 seconde; als de naald in de buitenste groef loopt, wordt in dien tijd een weg van 754 mm. afgelegd, maar in de binnenste groef slechts 282 mm., dat is 2.66 maal minder. Het gevolg is, dat de buitenste groeven, wat frequentieomvang van de weergave betreft, hogere kwaliteit kunnen geven dan de binnenste groeven. Stelt men zich echter op het standpunt, dat bij de huidige fabricagemethoden de binnenste groef nog zeer goed mag worden genoemd, dan volgt daaruit, dat men de naald in de buitenste groef gerust 2.66 maal langzamer kon laten loopen, waarmede de kwaliteit over de geheele plaat dezelfde zou worden, maar een speelduur van wel 7 minuten zou kunnen worden bereikt.

Het op deze overwegingen gebaseerde systeem van grammofoonplaat wordt als synchron-Langspielplatte aangekondigd.

Met het voorvoegsel „synchron” wordt hier aangeduid, dat de snelheid evenredig met de weglengte, dus met den diameter der groeven verandert.

De wijze, waarop deze synchronisatie wordt verkregen, schijnt te berusten op een verstelling van

den motorreguleerder, naarmate de pickup zich op de plaat naar het midden beweegt. In de figuur, die de grammofoon laat zien met weggenomen dekplaat, valt op het verlengde der motoras een kegelvormig verlengstuk op te merken. Daarover loopt met een geleiderolletje een hefboom, die mede aan de as van de pickup is bevestigd.



Het principe is eenvoudig, maar de uitvoering eischt groote precisie. Dertig jaar geleden zou het nog volkomen onmogelijk zijn geweest, zoiets als massartikel uit te voeren. In 1910 toch had men alle moeite om bij massa-fabricage op tiende deelen van millimeters nauwkeurig te werken. Thans is 1/100 mm. goed bereikbaar en zelfs nog beter. De overeenstemming tusschen omwentelingssnelheid en groefdiameter, die volgens het systeem der gebroeders Schröder bereikt wordt, is beter dan 1 op 1000.

Uit den aard der zaak kan men op hun grammofoon alleen platen draaien, die ook volgens hetzelfde stelsel zijn opgenomen.

Daarom is het stelsel in de eerste plaats van belang voor de eigen opnamen, die in de geheele wereld door den omroep worden gemaakt, maar verder ook voor den *grammofoon-amateur*.

Deze laatste zal — naar men verwacht — minder gebruik maken van de gelegenheid om met platen van normale grootte een langeren speelduur te bereiken, dan wel om met kleinere platen, die dus *goedkoopere platenmateriaal* vormen, toch normalen speelduur te benaderen. De kosten voor den amateur ontstaan hoofdzakelijk door het platenmateriaal en worden door het gebruik van 15 cm. platen tot niet meer veel meer dan de helft gereduceerd.

Volgens de verwachting der uitvinders zullen zij

voorloopig de gewone grammofoon en de gewone plaat niet gemakkelijk verdringen. Voor de koffergrammofoon van de toekomst zien zij echter de mogelijkheid, dat deze in verkleind formaat zal verschijnen, enkel voor 15 cm. platen. Bij de kleine afmetingen komt dan het voordeel van het geringere gewicht aan platen, dat men voor het meenemen van een geheel repertoire voor picnics enz. nodig heeft. Een 15 cm. plaat van gelijk materiaal als de tegenwoordige 25 cm. plaat behoeft maar ongeveer 1/5 te wegen. In verband hiermede wordt aangenomen, dat de groote grammofoonplaatondernemingen er speciaal voor dansplaten voordeel in zullen zien, naast de gewone opnamen ook uitvoeringen volgens het nieuwe systeem te gaan maken.

En dan wordt voor de ontwikkeling van het grammofoon-amateurisme, zooals gezegd, van de kleinere, goedkoopere platen een opleving verwacht. Men moet natuurlijk afwachten, in hoeverre die verwachting vervuld zal worden. Aan een groote verbreiding van het grammofoon-amateurisme staan toch behalve de kosten ook wel degelijk technische moeilijkheden in den weg en de bezwaarlijke vervulbaarheid van bepaalde eischen, waaraan voldaan moet worden om wezenlijk bevredigende resultaten te verkrijgen.

J. C.

* * *

Intusschen wordt uit Berlijn aan het Handelsblad gemeld, dat op de 3 Maart aanvangende Leipziger Messe de Langspielplatte zal worden gedemonstreerd in een uitvoering, waarbij elke kant der plaat 4 muziekstukken bevat van gelijken duur als men thans normaal gewend is.

PRIJSCOURANTEN

Bell Gelijkrichters.

Van de *Bell Telephone Manufacturing Co.* ontvingen wij een circulaire over Seleen-metaalgelijkrichters, waarin een afbeelding voorkomt van een metselaar, die bezig is een muurtje te metselen op een rij Bell-gelijkrichters, aldus den slagzin „Op gelijkrichters van de Bell Telephone kan men bouwen”, in praktijk brengende.

De Seleen-gelijkrichters, die thans het praedicaat Nederlandsch fabrikaat kunnen voeren, worden gemaakt in twee hoofdsoorten, n.l. zeer goedkope typen, die een gereduceerd rendement hebben, en een duurder type met een zeer hoog rendement. Een dergelijke splitsing in prijsklassen is voor de practijk wel zeer belangrijk. Er zijn gevallen, waar de aanschaffingskosten een veel belangrijker rol spelen dan de kosten van het stroomverbruik, maar ook het omgekeerde komt voor, n.l. bij gelijkrichters die continu of bijna continu in bedrijf zijn. In zoo'n geval kan

een 10 of 15 % grooter rendement oorzaak zijn, dat de hogere aanschaffingskosten in een korten tijd, door besparing op het stroomverbruik, worden terugverdiend.

Behalve de eigenlijke metaalgelijkrichters levert Bell ook de complete apparaten, in sterke metalen kasten gebouwd, voor de meest uiteenlopende toepassingen. Hierbij zijn ook typen die zonder bezwaar voor eenig onderdeel kunnen worden kortgesloten.

Door het feit, dat deze gelijkrichters thans in Nederland worden vervaardigd, is een snelle levering gewaarborgd.

Ebora Meetkoffer.

De *Ebora Lampen Meetkoffer* is ingericht voor het verrichten van service metingen aan vrijwel alle voorkomende lamptypen. Bovendien kunnen er gelijkspanningen, stroomsterkten, wisselspanningen, capaciteiten en weerstanden mede gemeten worden.

De nieuwste lampvoeten zijn op het apparaat aanwezig, o.a. voor de Duitse metalen lampen, de Engelsche 7 en 9 pens lampen en alle Amerikaansche typen. De metingen worden hoofdzakelijk uitgevoerd door middel van twee hoofdschakelaars. De eene dient voor het controleeren van gloeidraadbreuk en sluiting tusschen de verschillende elektroden. De tweede voor het meten van den anodestroom bij verschillende spanningen, vacuum-contrôle en isolatiemeting tusschen kathode en verwarmingsdraad. Tevens wordt deze schakelaar gebruikt voor de reeds genoemde metingen van spanningen, weerstanden enz.

Verder is nog een systeemschakelaar aanwezig, die het mogelijk maakt bij meervoudige lampen, zooals dubbele gelijkrichters, lampen met ingebouwde dioden enz., ieder systeem afzonderlijk te meten.

De ingebouwde draaispoelmeter heeft een omschakelbaar meetbereik tot 6 mA en 60 mA.

Bij het instrument worden geleverd uitvoerige tabellen met gegevens van alle in Nederland gangbare lampen, en van talrijke lampen van buitenlandsch fabrikaat.

Sinus Zekeringhouder.

De firma *Ridderhof en van Dijk* brengt in den handel een zekeringhouder van zeer kleine afmetingen en licht gewicht. De houders zijn van bakeliet en gemaakt voor ééngatsmontage op een chassis of dergelijke. Het is onmogelijk, een smeltzekering voor een grootere stroomsterkte, dan waarvoor de houder is bestemd, er in te plaatsen en contact te doen maken.

Zekeringen in 7 verschillende waarden, van 2 A tot 30 A zijn leverbaar. Zij zijn door verschillende kleuren gekenmerkt, terwijl ook de stroomsterkte er op is aangegeven.

Een sterke veer in den kop van den houder geeft waarborg tegen lostrillen en slechte contacten.

DE HAMMOND NOVACHORD

Een muziekinstrument met triode-oscillatoren



Het is wel opmerkelijk, dat de Hammond Clock Co. te Chicago, die in 1935 de wereld verraste met het pijplooze Hammond-orgel¹⁾, thans (d.w.z. einde 1939) een uiterlijk soortgelijk muziekinstrument brengt, dat evenwel op een geheel ander principe berust.

Waar het Hammond-orgel van 1935 tonen produceerde met behulp van door een synchroommotor gedreven toonwielletjes met tanden, draaiende langs bewikkelde magneetkerntjes, is de Hammond Novachord een instrument, waarin elektrische toonfrequente trillingen worden opgewekt met triode-oscillatoren. (Zie de afbeelding van klavier en inwendige in ons vorig nummer).

Het instrument wordt bespeeld met een klavier, evenals van een piano; het omvat 6 octaven, dus 72 tonen en daarvoor zijn 163 versterkerlampen in functie. Bij afstemming van de normaal A op 440 Hz loopt de frequentie van 43.7 tot 2637 Hz. Als men bedenkt, hoeveel moeite het kost, de frequentie van een triode-oscillator constant te doen blijven, moet men verbaasd staan, dat iemand dáárop de stemming van een muziekinstrument laat berusten. En de stemmer van het instrument zou nog niet gelukkig zijn als hij 72 kringen moest afregelen. Die taak is intusschen in hooge mate verlicht door de inrichting der installatie. Deze bevat n.l. slechts de 12 trillingskringen voor één octaaf en verder wordt gebruik gemaakt van de omstandigheid, dat de frequenties der tonen van elk hooger octaaf juist het dubbele zijn van die in het vorige. Men zou dus kringen alleen hebben kunnen aanbrengen voor het laagste octaaf en verder met frequentieverdubbelers hebben kunnen werken. In de Hammond Novachord gebeurt het juist omgekeerd: de kringen, 12 in getal, vormen het *hoogste* octaaf en verder wordt gewerkt met *frequentie-deelers*. In totaal zijn er dus 12 oscillatoren en bij elken oscillator behooren 5 frequentiedeelers, waarmee de lagere octaven worden gemaakt. Hierdoor zijn de octaven nooit ten opzichte van elkaar ontstemd.

De oscillatoren bevatten elk twee lampen in een schakeling, die wel iets gelijkt op die van een relaxatie-oscillator of multivibrator. De eerste lamp heeft een afgestemden roosterkring van hooge kwaliteit ter bevordering der frequentieconstantheid; de tweede, door een weerstandkoppeling met de eerste verbonden lamp is uit haar plaatkring teruggekop-

peld op het rooster der eerste lamp. Bij deze schakeling blijft volgens de beschrijving de frequentie constant, zoolang de *verhoudingen* der aan de lampen toegevoegde spanningen constant zijn en dit wordt eenvoudig door voeding via een spanningsdeeler verkregen. Variaties van 20 % in de voedingsspanning hebben geen merkbare verandering van de frequentie ten gevolge.

Afstemming heeft grof plaats met den variablen condensator van den kring, terwijl een fijnregeling wordt verkregen met een knop, die één der kernblikjes uit de ijzerkernspoel wat verder in- of uitschuift. De afstemming blijkt bij niet al te ruw vervoer goed gehandhaafd te blijven. De stemmer heeft overigens slechts te zorgen, dat de 12 tonen van het eene octaaf volgens de getempereerde toonschaal worden gestemd, waarvoor een bepaald systeem op grond van zwevingen tusschen harmonischen is voorgeschreven.

Bij elken der 12 oscillatoren van het hoofd-octaaf behooren 5 frequentiedeelers, elk werkende met één penthode. De 5 frequentiedeelers zijn in cascade geschakeld en ontvangen hun input van den betreffenden oscillator. Drukt men een toets van het klavier in één der lagere octaven neer, dan neemt men de frequentie van één der frequentiedeelers af.

De frequentiedeelers zijn op speciale wijze geschakelde weerstandtrappen, terwijl de lampen door automatische negatieve resp. vrijwel volledig zijn afgeknepen. Het speciale in de schakeling betreft blijkbaar de tijdconstante der schakeling, die zoo is gekozen, dat een positieve spanningstop, die van den oscillator of van den voorafgaanden frequentiedeeler wordt ontvangen, de lamp gedurende de volgende periode totaal dichtgeslagen doet blijven, zoodat de toegevoerde spanningstoppen slechts om de andere worden doorgelaten. De output neemt den vorm eener zaagtandtrilling aan, waarvan de frequentie de helft is van de toegevoerde frequentie.

Bij elken toets van het instrument behoort een z.g. contrôlélamp, waaraan de output van den frequentiedeeler wordt toegevoerd. De contrôlélampen zijn in rust zoover „afgeknepen”, dat zij van de door de frequentiedeelers toegevoerde trillingen niets doorlaten. Het neerdrukken van een toets heeft ten gevolge, dat de negatieve roosterspanning van de betreffende contrôlélamp meer of minder snel wegvalt, al naarmate men een met „attackswitch” aangeduiden schakelaar, die een potentiometer bedient, meer of minder verdraait. Op deze wijze kan men

¹⁾ Zie R.-E. 1935 No. 20 en 1937 No. 13.

den „aanslag“ van het instrument wijzigen, vanaf het pinkelen van een guitar, den hamerslag van een piano, het aanstrijken eener vioolsnaar, tot het langzaam aanzwellen van een orgeltoon.

De contrôlelamp krijgt een zaagtandrilling toegevoerd, zeer rijk aan harmonischen, dus vrij scherp van geluid. Dit timbre, dat als „bright“ wordt aangeduid, kan door het inschakelen van extra-condensatoren tusschen roosters en kathoden der contrôlelampen, hetgeen met één handgreep voor alle tonen tegelijk behalve voor de laagste $1\frac{1}{2}$ octaaf geschiedt, veranderd worden in „mellow“.

Met behulp van een voetpedaal kan men bij neergedrukt gehouden toets de tonen langer aanhouden.

Door het inschakelen van afgestemde kringen tusschen den gezamenlijken uitgang der contrôlelampen en den ingang van den eindversterker kan men nog bepaalde harmonischen meer speciaal op den voorgrond brengen.

Sterkteregeling heeft plaats met een tweede voetpedaal, waarmede een condensator van $350 \mu\mu\text{F}$, die in een tegenkoppelingsschakeling in den hoofdversterker is opgenomen, wordt gevarieerd. De ongelukkige methode bij vroegere elektrische muziekinstrumenten om het sterktepedaal op een variabelen weerstand te laten werken, is dus vermeden. Een weerstand raakt te spoedig defect.

Ofschoon het instrument zoowel den klank van een piano kan geven als van een orgel, is er ten aanzien van de sterkteregeling een opmerkelijk verschil met een piano. De sterkte wordt n.l. niet beïnvloed door de kracht, waarmee de toetsen worden aangeslagen. Ten einde nu toch een melodie te kunnen accentueeren tegenover de begeleiding, is in de eerste plaats een schakelaar aangebracht, waardoor het aanhouden van tonen met het linksche voetpedaal alleen werkt op de lagere helft der toetsen, terwijl de middenstanden van den „aanslag“-schakelaar een verzwakking van aangehouden tonen veroorzaken tegenover de tonen der geaccentueerde melodie. Ook de timbre-regelingen kunnen hier nog hulp bieden.

Alles te zamen heeft men behalve de toetsen een 14-tal schakelaars, die als een soort van „registers“ (van een orgel) bediend worden.

Om een vibrato of tremolo te kunnen produceeren, zijn een zestal in trilling gehouden tongen aangebracht, die kleine condensatoren in de afgestemde kringen in- en uitschakelen, zoodat lichte verstemmingen optreden. De tongen trillen onderling een weinig verschillend, waardoor aanhoudend wisselende phase-variaties ontstaan, die een rijk „koor-effect“ produceeren. (zie daarvoor o.a. R.-E. 1936 No. 50).

Dat slechts 6 vibrato-tongen zijn aangebracht voor 12 tonen, berust op de overweging, dat het nagenoeg nooit in de muziek voorkomt, dat men twee naast elkaar gelegen tonen moet aanslaan. Daarom vindt

men telkens één vibrator voor twee naast elkaar gelegen oscillators.

Mochten er onder onze lezers zijn, die zich interesseeren voor bijzonderheden omtrent de toegepaste schakelingen, dan verwijzen wij hen naar *Electronics* van November 1939.

Het complete instrument, zooals het door Hammond wordt uitgevoerd, vertoont uiterlijk groote overeenkomst met een ouderwetsche platte piano, evenals het Hammond-orgel. Het neemt een oppervlak in van nog geen 2 vierkante meters. J. C.

De Studio's van het I.N.R. in Brussel

Zooals bekend is, heeft het Institut National Belge de Radiodiffusion, kortweg het I.N.R. genoemd, verleden jaar zijn nieuw gebouw in Brussel betrokken.

Dit Radio-omroepaleis bestaat uit 7 verdiepingen met een vloeroppervlakte van 4300 m^2 .

Niet minder dan 21 studio's staan het bedrijf ter beschikking.

De studio, waarin de symphonie-concerten van het I.N.R. worden gegeven en die de grootste van dezen aard ter wereld is, heeft en inhoud van 15.000 m^3 . De andere studio's zijn kleiner, o.a. een met een inhoud van 3000 m^3 , twee studio's van 1000 m^3 , enz.

De technische inrichting, door de Bell Telephone Mfg. Co. te Antwerpen vervaardigd en geïnstalleerd, bestaat niet alleen uit de versterkers en contrôle-uitrusting voor de studio's, versterkers en bijbehorende apparatuur voor het opnemen en weergeven van grammofoonplaten en de noodige uitrusting voor de regeling van de kwaliteit maar bovendien uit een automatisch schakelsysteem, waarmede elke plaats, waar gemusiceerd of gesproken wordt, kan worden verbonden met elke plaats voor het geven van leiding of voor het opnemen bestemd en evenzoo met een vereischte uitgaande lijn. De geheele inrichting heeft op die wijze in het bedrijf een ongekende mate van flexibiliteit verkregen.

De door Bell uitgevoerde installatie omvat ook een brandalarmeering, een uitgebreid signaleering-systeem en een automatische telefooncentrale.

De toepassing van al de verschillende takken van de transmissie-techniek: laagfrequent-, radio-, automatische schakel-, opname- en signaleeringstechniek hebben tot deze volledige studio-inrichting geleid, die zoo verrassend is door haar eenheid van conceptie.

Het I.N.R. bezit heden ten dage het grootste centrum voor de verzorging van omroep-programma's, grooter zelfs dan de inrichting van de N.B.C. in Radio City te New-York.

Onze lezers hebben ongetwijfeld reeds kunnen constateeren hoe uitstekend thans de kwaliteit is van de uitzendingen van het I.N.R.

Grammofoonplaten nieuws

Het December Supplement van **His Master's Voice** bevat weer vele belangrijke aanwinsten voor den platenliefhebber. Als de HMV plaat van de maand zouden wij in de eerste plaats willen noemen: DB3809, Beniamino Gigli, met twee aria's uit Don Juan van Mozart. (Dalla sua pace, en Il mio tesore).

Wie mocht meenen, dat het genre Mozart-opera Gigli niet te best zou liggen, is met deze plaat onmiddellijk bekeerd. Wij speelden verder nog C3121, de Overture Mignon, van Thomas, uitgevoerd door het Boston Promenade Orchestra, en twee opnamen van het N. B. C. Symphony Orchestra, onder leiding van A. Toscanini, op DB3858. Deze twee opnamen zijn het Moto Perpetuo van Paganini en het Scherzo uit het Kwartet opus 135 van Beethoven. Laatstgenoemde plaat staat technisch zeker op het peil van de beste HMV opnamen, maar de gekozen muziekwerken voldoen, naar onze meening, niet zoo goed. Een brokstuk van een grooter werk maakt bijna altijd een wat onbevredigenden indruk.

Onder de nieuwe platen zijn verder nog opnamen van Paul Robeson en Marian Anderson.

Van Reginald Foort speelden wij nog een nieuwe en fraaie orgelplaat, getiteld „Songs we love“, BD 760.

Telefunken heeft een speciaal foldertje uitgegeven van werken, uitgevoerd door het Concertgebouworkest onder leiding van Dr. Willem Mengelberg.

In den loop van enkele jaren is dit uitgegroeid tot ruim een 40-tal platen, tezamen vormende 7 complete symphonien, en een 10-tal andere orkestwerken.

Het December-supplement van den Telefunken platencatalogus staat eenigszins in het teken van den oorlog. Marschen en liederen, uitgevoerd door het muziekkorps van het „Infanterie Regiment Grosz Deutschland“ staan op de eerste pagina. Daarna komen pas de Kerstplaten. Doch ook de muzikkenner en liefhebber vindt weer aanwinsten, waarvan wij willen noemen het Strijkkwartet in A-dur, Nr. 464 volgens Köchel's indeeling op E3014-3016.

Van Polydor speelden wij enkele nieuwe opnamen, waarvan wij in 't bijzonder vermelden Nr. 30016A, Zigeunerweisen van Pablo de Sarasate, uitgevoerd door Vasa Prikoda, viool.

Heinrich Schlusnus, de bekende tenor, zong voor Polydor een aria „Sonst spielt ich“ uit Zar und Zimmerman, en „Behüt' dich Gott“ uit Der Trompeter von Säckingen, beide op 67255B. Beide behooren tot het minder bekende opera-repertoire, doch verdienen ruimschoots belangstelling.

Een zeer goede kamer-muziek-opname vonden wij bij Polydor, Nr. 62815A, een Ballet Musik van Frie-

demann Bach, uitgevoerd door het Staatsopera Orchester onder leiding van Paul Graener.

Over dezen Friedemann Bach, den oudsten zoon van den grooten Johann Sebastian, vonden wij in een heel oud boekje de merkwaardige bijzonderheid vermeld, dat hij in 1747 als organist in Halle werd ontslagen omdat hij bij het improviseeren op het kerkorgel dikwijls zoodanig uitpakte, dat hij den kerkdienst stoorde. Behalve dat hij zich schuldig maakte aan dit snoode gedrag, verzuimde hij ook zijn andere plichten en „so wurde er abgesetzt“, zegt het boekje. Ls.



BOEKBESPREKING

Moderne Kurzwellen-Empfangstechnik, door Dr. M. J. O. Strutt. Uitgave van Julius Springer, Berlijn.

Gedurende de laatste jaren heeft Dr. Strutt, verbonden aan het Philips' Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven, vele belangrijke bijdragen geleverd aan diverse wetenschappelijke tijdschriften. In het thans verschenen boek herkent men veel van wat uit die verspreide publicaties reeds bekend was geworden, thans aangevuld en tot een afgerond geheel vereenigd.

In de inleiding zegt de schrijver: „Dit boek is feitelijk begrijpelijk voor ieder, die met de wet van Ohm bekend is“. Letterlijk opgevat moge dit wat te optimistisch gezegd zijn, de schrijver is er inderdaad in geslaagd, den tekst vrij te houden van streng theoretische uitweidingen. Voor zoover noodig is de mathematische verantwoording behoorende bij verschillende paragrafen in het laatste hoofdstuk afzonderlijk opgenomen.

De inhoud handelt voornamelijk over het opwekken en ontvangen van trillingen in het gebied van 0,2 m tot 50 m. Men vindt hier meetresultaten en bijzonderheden over dit gebied der zeer hoge frequenties, die, voor zoover ons bekend, nog in geen ander studieboek werden verwerkt.

Uit den inhoud vermelden wij:

Antennes, richtwerkings-karakteristieken van antennes, reflectoren en reflectieverschijnselen.

Voedingsleidingen, meetresultaten en uitvoeringsvoorbeelden van voedingsleidingen.

Meetinrichtingen voor het bepalen van stroomsterkten, spanningen en impedanties tot in het gebied der centimetergolven.

De versterking in het gebied der meter- en centimetergolven.

Frequentietransformatie en gelijkrichting.

De samenstelling van ontvangapparaten voor dit golflengtegebied, waarbij ook de ontvangst van zenders met frequentiemodulatie, waarover op het oogmerk in Amerika zooveel te doen is, wordt behandeld.

Aan het slot van bijna iedere paragraaf vindt men een verwijzing naar andere bronnen, terwijl aan het slot een zeer uitgebreid literatuuroverzicht wordt gegeven.

Een zeer merkwaardig meetresultaat wordt vermeld in de paragraaf over reflectiewerkingen van wanden en andere voorwerpen, bij de ontvangst van korte golflengten. Bij een golflengte van 6 m bleken in een normaal woonhuis zeer groote verschillen in veldsterkte te bestaan, zelfs binnen één en dezelfde kamer. Over een afstand van enkele meters kan de veldsterkte veranderen in een verhouding 30 : 1.

Hoewel veel van den inhoud uitsluitend betrekking heeft op het gebied van de zeer hoge frequenties, verdient het boek toch ook de volle belangstelling van ieder, die de radiotechniek in het algemeen bestudeert.

Het ware voor Dr. Strutt zonder twijfel gemakkelijker geweest, in den zelfden omvang, en over de zelfde onderwerpen een boek te schrijven waarin het wiskundige element zou hebben overheerscht. Door, zooals in het voorwoord wordt gezegd „met Absicht die Verwendung komplizierter Berechnungen“ achterwege te laten, heeft de schrijver zonder twijfel den kring van personen, die zijn boek zullen bestudeeren, aanzienlijk uitgebreid, en dit kan, bij een zoo voortreffelijke behandeling van deze betrekkelijk nieuwe techniek, niet anders dan toegejuicht worden.

Dat het grootste deel van den inhoud is gebaseerd op werk dat in Nederland werd verricht, mag hier stellig niet onvermeld blijven.

De uitvoering is fraai, met 176 illustraties, waaronder vele foto's. Ls.

De terugstroom-automaat

Naar aanleiding van het antwoord aan H. W. te Wolvega in Radio-Expres No. 2 betreffende het relais bij een door wind gedreven laaddynamo, doe ik opmerken, dat voor dit doel wel dezelfde schakeling als in auto's zal worden toegepast.

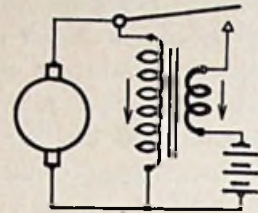
Het relais heeft twee wikkelingen: 1. een spanningspoel (veel windingen van dun draad) en 2. een stroomspoel (weinig windingen van dik draad). De wikkelinrichting is zoo, dat bij stroom volgens de pijlrichting de velden elkaar ondersteunen.

Het relais wordt nu zoo afgesteld (door instelling van de ankerveer) dat het bijv. bij 4,5 V opkomt. De laadstroom gaat dan door en versterkt met de stroomspoel den contactdruk.

Zakt later door afnemenden wind, of langzamer rijden, de EMK van den generator onder die van de accu, dan treedt een terugstroom (ontlaadstroom) op, waardoor de stroomspoel de spanningspoel tegenwerkt en het relais afvalt. Het komt niet eerder

weer op, dan wanneer de spanning van den generator weer meer dan 4,5 V bedraagt.

Een dergelijk relais wordt ook wel terugstroomautomaat genoemd.



Een oud exemplaar, afkomstig van een autokerkhof of garage (b.v. Ford ca. 50 ct.) overgewikkeld zal hier zeer goed voldoen.

Laren.

Ir. H. H. SIRKS.

UTRECHTSCHERADIO SOCIETEIT.

Secretariaat: Westerkade 1.

Elken Woensdag, 7½ uur in de groote zaal boven Restaurant Witjens.

Op de laatst gehouden Algemeene Vergadering is besloten onze wekelijksche bijeenkomsten in het vervolg op Woensdagavond te houden.

In de maand Februari komen wij dus nog bijeen op Woensdag 21 en Woensdag 28. Telkens om 7½ uur voor den cursus electro-techniek en om 8½ uur voor de lezing, of demonstratie. Woensdag 21 Februari houden wij een werk-avond en Woensdag 28 Februari zal de heer Caarels den impedantiemeter bespreken, welke beschreven werd in R.-E. 1939 No. 10. Gemobiliseerde radio-amateurs zijn op onze bijeenkomsten altijd hartelijk welkom.

HET BESTUUR.

Vragenrubriek

Bilthoven.

A. E. J., Bilthoven. — Een uiteenzetting over de versterkerklassen A, B, C zullen wij nog eens geven.

De eisch van stralingsvrijheid, zooals die in Ned.-Indië voor ontvangtoestellen is geformuleerd, in zoodanigen vorm, dat nagenoeg geen enkel normaal, in deze landen algemeen gebruikt toestel eraan voldoet, lijkt inderdaad tamelijk overdreven en voor de beurs der toestelkoopers in Indië schadelijk.

Bij modern gebouwde apparaten met onderdeelen, die elk voor zich voldoende zijn afgeschermd, zal plaatsing van een hfr. lamp voor de menglamp de straling wel tot het vereischte minimum terugbrengen. Voor toestellen met stralende oscillatorspoelen gaat dit niet op. Bovendien is in een bestaand toestel het bijbouwen van een hfr. trap gewoonlijk onmogelijk.

De pieptoon, die geproduceerd wordt door het grammfoonzendertje, waarvan u ons een schema zond, zal wel veroorzaakt worden door overgenereren van den oscillator of te groote oscillatorspanning aan de menglamp. Verkleining van den roosterlekweerstand van 0.5 MΩ van de menglamp is vermoedelijk het geneesmiddel.