

RADIO EXPRES



N^o 7

18 Februari

— 1938 —

IN DIT NUMMER:

Opslingerfactor en antennekoppeling. — Storings-
onderdrukking bij Frequentiemodulatie. — Het meten
van lekke papiercondensatoren. — Serie- en parallel-
afstemkringen. — Wenken voor vijfmeterwerk.

PRIJS
25
CENT

AURORA - KONTAKT

AMSTERDAM DEN HAAG ROTTERDAM
VIJZELSTRAAT 27 WAGENSTRAAT 131 HOOGSTRAAT 338

ZOO JUIST VERSCHENEN:

KONTAKT FARAD-OHM METER

WIJ BRENGEN HIEROVER EEN BROCHURE
WAARIN PRINCIPE EN BOUWSCHEMA.

PRIJS . F 0.75.

MEET THANS ZELF CAPACITEITEN
EN WEERSTANDEN.

EENVOUDIG EN ZEER NAUWKEURIG.

LUXE BAND RADIO-EXPRES 1937

voor hen, die hun losse ex. willen laten inbinden

Prijs f1.40 afgehaald,
f1.55 franco per post.

Levering uitsluitend na inzending van het
bedrag aan het bureau van „Radio-Expres
LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG
GIROREKENING 99225

Fa. Ch. VELTHUISEN, 48 JAAR GEVESTIGD
Oude Molstraat 18, Den Haag - Tel. 116227

PYREX ANTENNE ISOLATOREN

PRIJSCOURANT GRATIS

Wij wenschen te koop en te verkoopen aan wie
wij willen. Ook leuke nieuwtjes te brengen voor lagen prijs!!

SINUS

WISSELSTROOM EN BATTERIJ ONTVANGERS

SINUS

TRANSFORMATOREN IN ALLE UITVOERINGEN

SPECIAAL ARTIKELEN OP AANVRAAG

VERHUUR

GELUIDSAUTO, VOOR RECLAME DOELEINDEN

DRAGT CONDITIE!!!

FA. RIDDERHOF & VAN DIJK

de la Rey laan 37-39 - ZEIST

Telefoon 3455, na 6 uur 2188

RADIO-EXPRES

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

WAAROM GELIJKRICHTERS ?

Omdat gelijkstroom in vele gevallen de voorkeur
verdient boven wisselstroom.

WAAROM METAALGELIJKRICHTERS ?

Omdat de metaalgelijkrichter bedrijfs-zekerder,
robuster en kleiner is dan de lampgelijkrichter, een
groot nuttig effect heeft, geen bediening vereischt
en practisch onbeperkt in levensduur is.

WAAROM SELEENMETAALGELIJKRICHTERS ?

Omdat de seleengelijkrichter kleiner van afmetingen
is door geringen inwendigen weerstand, gunstiger in
prijs ligt dan andere gelijkrichters vergeleken bij
éénzelfde vermogen en spanning.

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

RADIO-EXPRES

WEEKBLAD VOOR RADIO-TELEGRAFIE EN TELEFONIE

UITGAVE v.d. N.V. UITGEVERS
MAATSCHAPPIJ 1/4 NVEENSTRA



DIT BLAD VERSCHIJNT
IEDEREN VRIJDAG,
ONDER REDACTIE VAN:
J. CORVER EN
W. METZELAAR

REDACTIE VOOR N.V.V.R.:
ING. J. ROORDA Jr.
ING. F. G. C. VERVLOET
Ir. P. C. TISSOT VAN PATOT

OFFICIEEL ORGAAN DER NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR RADIO-TELEGRAFIE

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG — TEL. 332112 — GIRO 99225

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 4.— per halfjaar voor het binnenland en f 5.— voor het buitenland, per postwissel of per Giro 99225 in te zenden aan het bureau van Radio-Expres, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag. — Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage. Het auteursrecht op den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

OPSLINGERFACTOR EN ANTENNE-KOPPELING SPROOKJES EN WERKELIJKHEID

Wij hebben in R.E. 1937 no. 15 een uiteenzetting gegeven omtrent de beteekenis van den z.g. opslingerfactor van een kring, die tegenwoordig veelal met Q wordt aangeduid.

Men komt daartoe door aan te nemen, dat in een kring met zelfinductie L, capaciteit C en hoogfrequentieweerstand r een spanning e wordt geïnduceerd en dan te berekenen, welke spanning hierdoor ontstaat aan de spoel. Als de kring van fig. 1 in resonantie is met de frequentie dezer wisselspanning, heffen de

impedanties ωL en $\frac{1}{\omega C}$ van zelfinductie

en capaciteit elkaar op, zoodat alleen de weerstand r den stroom bepaalt, die dus

$i = \frac{e}{r}$ wordt. Deze stroom veroorzaakt

aan L en C evenwel twee gelijke en ten opzichte van den rondgaanden stroom tegengesteld gerichte spanningen ter

grootte $i \omega L$ en $\frac{1}{\omega C}$. Als nu $i = \frac{e}{r}$,

$$i \omega L = \frac{\omega L}{r} e.$$

Aan de zelfinductie verschijnt dus een

opgeslengerde spanning, die $\frac{\omega L}{r}$ maal

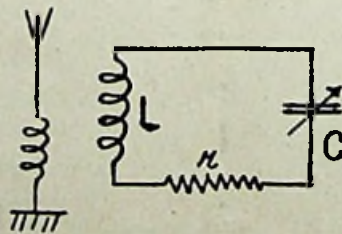


Fig. 1

groter is dan de geïnduceerde spanning e.

Die grootte $\frac{\omega L}{r}$ wordt ook met Q

aangeduid. Voor een 300 m kring met 3 Ω hoogfrequentieweerstand zou die factor bijv. 330 kunnen worden.

Op grond hiervan wordt dan vaak de indruk gewekt, alsof men, door slechts een heel goeden kring te gebruiken, bijv.

bij koppeling met een antenne, een wonderbaarlijke spanningswinst zou kunnen bereiken. De beteekenis van den Q-factor in dit verband mag daarom nog wel eens nader in beschouwing worden genomen. Daarbij zal blijken, dat niet alles wat men er in de litteratuur soms over vindt, werkelijk behoorlijk is gefundeerd.

* * *

In fig. 2 stellen wij een LCr-kring voor, die in zijn geheel is aangesloten op een generator met spanning e en inw. weerstand R_i. Wij denken ons den kring afgestemd op de frequentie der wisselspanning.

Nu zouden wij kunnen zeggen: we hebben een kring, die voor de resonantiefrequentie een blokkeeringsweerstand

$$R = \frac{L}{Cr}$$

keeringsweerstand zich als een ohmsche weerstand gedraagt, zoodat wij een eenvoudige spanningsdeeling krijgen van de spanning e over R_i en R. Tegen die voorstelling bestaat geen bezwaar, wanneer wij aannemen, dat R_i zeer vele malen groter is dan R. Voor de spanning

$$\frac{R}{R + R_i} e,$$

mogen we in dat speciale geval ook schrijven $\frac{R}{R_i} e$.

Het ligt voor de hand, dat het hiermede uit is en dat die spanning niet hooger „opslingert”. Wij kunnen aan de uitein-

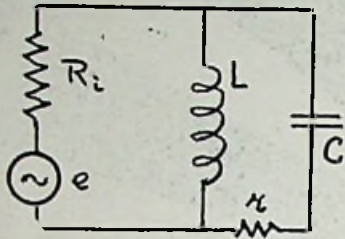


Fig. 2

den van L niet gelijktijdig een lagere toegevoerde en een hogere „opgeslingerde” spanning hebben. Maar waar is dan onze opslingerfactor gebleven?

Dat wordt duidelijk, wanneer wij ons eens voorstellen, dat we den kring gaan verstemen en dit radicaal doen door den condensator C weg te nemen. Dan blijft alleen de spoel L met impedantie ωL over. Bij wederom zeer groote waarde van R_i zal de spanning aan L dan

$\frac{\omega L}{R_i} e$ worden.

$$\begin{aligned} \text{Nu is } \frac{R}{R_i} e : \frac{\omega L}{R_i} e &= R : \omega L = \\ &= \frac{L}{Cr} : \omega L = \frac{L^2}{LCr} : \omega L = \frac{\omega^2 L^2}{r} : \\ &: \omega L = \frac{\omega L}{r} = Q. \end{aligned}$$

De opslingerfactor blijkt dus ook de verhouding te zijn tusschen den blokkeeringsweerstand en de impedantie der spoel alléén. En in zooverre treedt ook hier bij afstemming de opslingerfactor op, ofschoon in ons voorbeeld de „opgeslingerde” spanning maar een kleine fractie zal worden van de generator-spanning.

Het belangrijke van deze beschouwing is, dat daaruit blijkt, dat door het in rekening brengen van den blokkeeringsweerstand bij de spanningsdeeling, de opslingerfactor reeds ten volle tot uiting is gebracht. *De opslingering zit al verdisconteerd in het rekenen met den blokkeeringsweerstand.*

Dat is ook niet vreemd, want die blokkeeringsweerstand is zelf een zeer bijzondere soort van grootheid, samenhangend met het oscillatorisch karakter van den kring. Daardoor evenwel is die blokkeeringsweerstand ook een groot-

heid, die de waarde $\frac{L}{Cr}$ alleen bezit,

zoolang de kring geheel op zichzelf kan worden beschouwd. Verbinden wij aan dien kring een generator, waarvan de R_i

eens niet zeer veel grooter is dan $\frac{L}{Cr}$,

dan moeten we in rekening brengen, dat de parallelschakeling van R_i aan den kring den blokkeeringsweerstand verkleint. Dit is het punt, dat niet steeds voldoende in acht genomen wordt.

* * *

Ter toelichting hiervan gaan wij in fig. 3 het meer algemeene geval beschouwen van een kring LCr , waarbij een deel van L, het gedeelte L_k , is gekoppeld met den generator e, op welks frequentie de kring is afgestemd, terwijl de inwendige weerstand R_i van den kring niet overwegend groot is. De windingstallen van L_k en L zijn zoodanig, dat een transformatieverhouding n is verkregen.

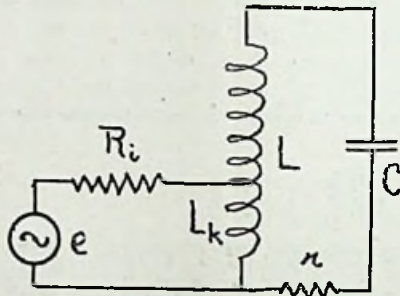


Fig. 3

Indien de blokkeeringsweerstand R nu een onveranderlijk vaststaande grootheid was, zou de beschouwing opgaan, die men soms hieromtrent aantreft.

Bij een transformatorverhouding n zou dan aan de aftakking L_k een weerstand $\frac{R}{n^2}$ staan. De spanning e zou zich ver-

deelen over R_i en $\frac{R}{n^2}$, zoodat aan L_k een

spanning $e \frac{R}{n^2} : (R_i + \frac{R}{n^2}) = \frac{R e}{n^2 R_i + R}$

zou optreden, die door de n-voudige transformatie een spanning $\frac{n R e}{n^2 R_i + R}$

aan den kring zou opleveren. Die vorm neemt de grootste waarde aan, wanneer

$\frac{R}{n^2} = R_i$, dus $n = \sqrt{\frac{R}{R_i}}$, dat wil zeg-

gen, dat de getransformeerde kringweerstand, verschijnende aan L_k , en die den uitwendigen weerstand vormt, gelijk zou zijn aan den inwendigen weerstand van den generator.

Men vindt, dat bij deze aldus berekende gunstigste waarde voor de trans-

formatieverhouding, $n = \sqrt{\frac{R}{R_i}}$, de

spanning aan den kring $\frac{1}{2} n e$ wordt en het totale vermogen juist voor de helft aan den kring wordt overgedragen.

Dikwijls vindt men hieraan toegevoegd, dat bij deze voor de versterking gunstigste koppeling tevens de demping van den kring door de koppeling juist verdubbeld zou zijn. Dit is gemakkelijk na te rekenen, wanneer men uit de formule voor den blokkeeringsweerstand

$$R = \frac{L}{Cr} \text{ alleidt, dat ook } r = \frac{L}{Cr}$$

den blokkeeringsweerstand wordt door de koppeling $n^2 R_i$ parallel geschakeld en bij de gevonden waarde voor n is $n^2 R_i = R$, zoodat de bl. weerstand op de helft wordt gebracht en r dus juist verdubbeld.

Wie echter even nadenkt, zal gemakkelijk inzien, dat deze tot dusver in de radiotechniek zeer algemeen toegepaste beschouwing volslagen foutief is.

* * *

Wanneer toch, zooals op het laatst terecht wordt aangenomen, de koppeling met den generator de demping van den kring vergroot, door parallelschakeling van $n^2 R_i$ met R, dan heeft men ook bij de spanningsverdeeling over R_i en den aan L_k verschijnenden weerstand, aan L_k

niet te maken met $\frac{R}{n^2}$, maar met hetzelfde

gedeelte van den door de parallelschakeling verkleinden blokkeeringsweerstand.

Deze is $\frac{n^2 R_i R}{n^2 R_i + R}$ en aan L_k verschijnt

niet $\frac{R}{n^2}$ maar $\frac{R_i R}{n^2 R_i + R}$

Gaan wij nu berekenen, hoe de spanning e zich over R_i en dien gecorrigeerden weerstand aan L_k verdeelt, dan vinden wij als spanning aan L_k een waarde

$\frac{R e}{n^2 R_i + 2 R}$, welke door de n-voudige

transformatie aan den kring $\frac{n R e}{n^2 R_i + 2 R}$

oplevert. Deze vorm neemt de grootste

waarde aan voor $\frac{2 R}{n^2} = R_i$, dus wordt

de voor de versterking gunstigste waarde der transformatieverhouding

$$n = \sqrt{\frac{2R}{R_1}}$$

Wij moeten dus $\sqrt{2}$ maal sterker op-transformeeren dan volgens de algemeen nog aangenomen foutieve beschouwing het geval zou zijn geweest. Gelijkheid van den aan L_k verschijnenden uitwendigen weerstand met den inwendigen weerstand R_1 van den generator is op geen enkele wijze te bereiken. Hoe groot men R ook zou maken, steeds blijft aan L_k de R_1 parallel staan met $R : n^2$. Bij de berekende gunstigste waarde voor n wordt de uitwendige weerstand $= \frac{1}{3} R_1$.

Verdere berekening toont aan, dat de hoogst denkbare spanning aan den kring niet $\frac{1}{2} n e$ wordt, maar $\frac{1}{4} n e$ (waarbij deze n evenwel $\sqrt{2}$ malen grooter is dan in het vorige geval) en dat de energie aan den kring, die we er maximaal door de koppeling in kunnen brengen, niet $\frac{1}{2}$ van de beschikbare energie is, maar $\frac{1}{4}$ daarvan.

Aan den anderen kant blijkt de demping bij deze gunstigste koppeling niet verdubbeld te worden, doch slechts $1\frac{1}{2}$ -voudig te worden vergroot.

Dit is weer gemakkelijk te vinden,

wanneer men uit $R = \frac{L}{Cr}$ afleidt, dat

$$ook\ r = \frac{L}{CR}$$

De blokkeeringsweerstand, door de

koppeling verkleind tot $\frac{n^2 R_1 R}{n^2 R_1 + R}$ is toch

voor $n = \sqrt{\frac{2R}{R}}$ gelijk aan $\frac{2}{3} R$. Dit

beteekent, dat de verliesweerstand van den kring tot $\frac{3}{2} r$ wordt vergroot.

* * *

Voor de practijk van den toestelontwerper zijn de verschillen in uitkomst

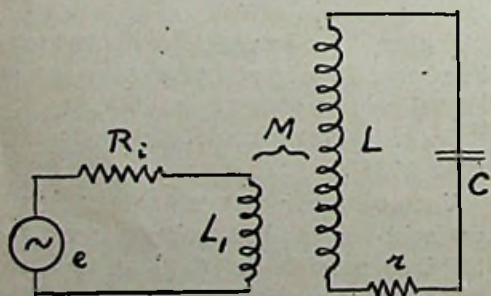


Fig. 4

volgens de foutieve en volgens de juiste beschouwing niet direct van overwegend belang, omdat men gewoonlijk met veel

lossere koppelingen werkt dan de koppeling voor maximale spanningoverdracht. Voor het inzicht daarentegen blijft het toch altijd van belang, de juiste beschouwing te kennen.

Zoo kan het ook voor het inzicht zeer belangrijk wezen, het verband te kennen, dat bestaat tusschen het geval van fig. 3 en dat van fig. 4, wanneer men niet meer met een bekende transformatieverhouding kan rekenen, maar het begrip der wederzijdsche inductie M moet invoeren, die bij een koppelingfactor k gelijk wordt aan

$$M = k \sqrt{L_1 L_2}$$

Men zou kunnen meenen, dat in fig. 3 de zelfinductie L_k , die aan generatorkring en trillingskring gemeenschappelijk is, als M kon worden beschouwd. Dat is niet juist, omdat de koppeling hier, behalve door L_k , ook nog gevormd wordt door de wederzijdsche inductie tusschen $L_k = \frac{1}{n^2} L$ en het overige deel der spoel

$$= \left(\frac{n-1}{n}\right)^2 L. \text{ Bij } L_k \text{ moet daarom opge-}$$

$$\text{teld worden } m = \sqrt{L_k \left(\frac{n-1}{n}\right)^2 L},$$

waarvoor men vindt $\frac{L}{n^2} (n-1)$. Dit op-

geteld bij $L_k = \frac{L}{n^2}$ geeft ons $\frac{L}{n}$.

Daarom moet in fig. 4, om een transformatieverhouding n te verkrijgen, M

niet $\frac{L}{n^2}$, maar $\frac{L}{n}$ zijn. Als men dat in acht

neemt, kan men ook op dat geval de op de transformatieverhouding berustende beschouwingen toepassen.

* * *

Wij kunnen verder de uitkomsten onzer beschouwing zoowel op de koppeling der antenne met een kring als op de koppeling van een lamp met een kring laten slaan.

Er is geen sprake van, dat men van de antenne naar een kring een opslingering der spanning zou kunnen bereiken, die ook maar in de verte de grootte van den opslingerfactor zou benaderen.

J. CORVER.

Storingsonderdrukking bij Frequentiemodulatie

Korte uiteenzetting over de methode en de resultaten van de proefnemingen van Prof. E. H. Armstrong

II (Slot).

Door Ing. J. ROORDA Jr.

Het is aan het buitengewone inzicht van Armstrong te danken, dat hij gevonden heeft, waarom bij een willekeurige frequentie-gemoduleerde trilling de practijk niet in overeenstemming is met de theorie. Wanneer men zich n.l. de vraag stelt, wat er eigenlijk in den begrenzer gebeurt bij de onderdrukking van de storende amplitude-variatiën, komt men bij de beantwoording van die vraag tot een zeer merkwaardig resultaat en daarmee tevens tot de verklaring van de schijnbare tegenstrijdigheid tusschen de theorie en de practijk.

Om dit in te zien, moeten we ons een duidelijk beeld zien te vormen van den werkeijken aard van een amplitude-variëte van een trilling. Dit beeld kunnen we het beste verkrijgen door omgekeerd te werk te gaan en ons af te vragen op welke wijze we een amplitude-variëte van een trilling kunnen verkrijgen.

De meest eenvoudige wijze voor het verkrijgen van een amplitude-variëte van een trilling is welbekend, n.l. de methode

van het hoorbaar maken van ongedempte seintekens door de inkomende trilling tot zweving te brengen met een hulptrilling, die een weinig in frequentie verschilt met de ontvangen trilling. We krijgen dan, zooals bekend, een amplitude-variëte met een frequentie gelijk aan het verschil tusschen de frequenties van de beide trillingen. Laten we ons nu eens trachten voor te stellen wat er gebeurt, wanneer we de op deze wijze verkregen amplitude-variëte weer wegnemen door de toepassing van een begrenzer, zooals boven werd beschreven. Deze begrenzer moet aperiodisch werken, tenminste in het bereik van de frequentie-variëtes die voor de modulatie worden toegepast, en bevat dus geen speciale selectieve middelen voor het onderdrukken van een trilling met een bepaalde frequentie. De trilling, die door zweving de amplitude-variëte veroorzaakt, wordt dus in den begrenzer niet onderdrukt of uitgefilterd en moet dus in den uitgang van den begrenzer nog aanwezig zijn. En toch is de ampli-

tude-variatie onderdrukt. Het is niet anders denkbaar, dan dat er naast de twee oorspronkelijke trillingen een derde trilling aanwezig is — deze wordt dus in den begrenzer gevormd — die eveneens een amplitude-variatie veroorzaakt van de trilling, die we van constante amplitude willen maken, maar dan een variatie, die de eerst aanwezige amplitude-variatie precies tegenwerkt.

Deze derde trilling kan niet dezelfde frequentie hebben als de trilling, die de oorspronkelijke zweving veroorzaakte, want dat zou overeenkomen met het volledig onderdrukken van de laatstgenoemde trilling en deze mogelijkheid hadden we uitgesloten. Het frequentieverschil van de derde, in den begrenzer gevormde trilling met de trilling, die de amplitude-variatie ondergaat, moet echter wel hetzelfde zijn als dat van de trilling, die de amplitude-variatie veroorzaakt, met de „gestoorde” trilling. Met andere woorden, en hierin ligt de eigenlijke vinding van Armstrong, *wanneer de amplitude-variatie ontstaat als gevolg van zweving van de gewenschte trilling met een tweede trilling, dan wordt in den begrenzer een derde trilling opgewekt, waarvan de frequentie ten opzichte van de frequentie van de „gestoorde” trilling het „spiegelbeeld” is van de frequentie van de storende trilling en waarvan de sterkte en de phase zoodanig zijn, dat de door de storende trilling opgewekte amplitude-variatie precies wordt tegengewerkt en dus wordt onderdrukt.* Wanneer een trilling met een frequentie van 500 kHz dus wordt gestoord door een trilling van 505 kHz, dan wordt in den begrenzer een „ontstorende” trilling opgewekt met een frequentie van 495 kHz, die de door de trilling van 505 kHz veroorzaakte amplitude-variatie opheft.

Een willekeurige storing, die tot uiting komt als een amplitude-variatie van bepaalden vorm, kan men zich nu ook denken te ontstaan; niet door zweving met één trilling van bepaalde frequentie en sterkte, maar door zweving met een groot aantal gelijktijdig optredende trillingen van verschillende frequentie en verschillende sterkte. Dit verandert echter niets aan het principe van de werking van den begrenzer. Elk van de vele componenten, die tezamen een amplitude-variatie van bepaalden vorm geven, geeft in den begrenzer aanleiding tot een „spiegel”-componente, die de eerste volkomen tegenwerkt en den invloed daarvan te niet doet. De amplitude-variatie wordt dan dus toch opgeheven, behave natuurlijk

wanneer ze zoo groot zou zijn, dat ze buiten het werkzame bereik van den begrenzer zou vallen. In het laatste geval vindt slechts een gedeeltelijke onderdrukking van de amplitude-variatie plaats.

Wanneer we dus onderzoeken, wat er nu na den begrenzer gebeurt met een trilling, die gestoord was door een enkele componente en dus een amplitude-variatie vertoonde, dan doen we daarmee geen afbreuk aan het storingsprobleem als geheel, omdat voor elke willekeurige componente van een samengestelde storing hetzelfde geldt. Deze beschouwingen gelden eveneens voor elke oogenblikswaarde van de frequentie van de frequentie-gemoduleerde trilling, maar daar de storingen het meest hinderlijk zullen zijn voor de draagtrilling, zullen we ons bij wijze van voorbeeld beperken tot de verschijnselen bij de draagfrequentie. Door den begrenzer worden dus geleverd een trilling van de draagfrequentie, een storingscomponente en de „spiegel” daarvan, de beide laatste van gelijke sterkte. Deze drie trillingen gaan over het netwerk voor de omzetting van de frequentie- in de amplitude-modulatie naar den detector. In dit geval mag natuurlijk niet de bij fig. 1 gegeven verklaring worden gegeven, want nu treden de drie trillingen van verschillende frequentie *gelijktijdig* op, terwijl bij de verklaring aan de hand van fig. 1 werd aangenomen, dat de trillingen van verschillende frequentie *achtereenvolgend* optraden.

Worden de draagfrequentie, een storende frequentie en de bijbehorende „spiegel” gelijktijdig aan het omzettingsnetwerk toegevoerd, dan ontstaan er aan de uitgangsklemmen drie spanningen, waarvan de storingscomponente en de spiegel daarvan echter niet meer gelijke amplitude hebben, zooals bij het verlaten van den begrenzer, zoodat ze elkaars werking niet volledig kunnen opheffen. Er

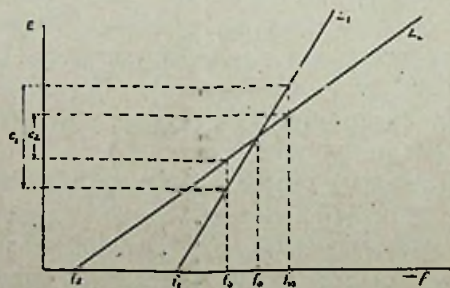


Fig. 2

blijft een zekere „restspanning”, die in de amplitude-gemoduleerde trilling weer te voorschijn komt als een storende amplitude-variatie. In hoeverre de door den begrenzer veroorzaakte opheffing van de

storing door de werking van het omzettingsnetwerk weer ongedaan wordt gemaakt, is geheel afhankelijk van het verloop van de impedantie-karakteristiek van dat netwerk.

Dit wordt wel duidelijk aan de hand van fig. 2. In fig. 2 stelt Z_1 een betrekkelijk steil verloopende impedantie-karakteristiek voor. We zien gemakkelijk in, dat de storingsfrequentie f_1 en de spiegel f_2 , ter weerszijden van de draagfrequentie f_0 in den uitgangskring een spanningsverschil e_1 geven. Dit is dus de bovengenoemde „restspanning”, die een maat geeft voor de storing, die in dit geval overblijft. Verloopt de impedantie-karakteristiek echter veel vlakker, zooals b.v. door de lijn Z_2 is aangegeven, dan is onder dezelfde omstandigheden de restspanning, e_2 , veel kleiner. Hieruit volgt dus, dat de impedantie-karakteristiek zoo vlak mogelijk moet verlopen om de storingsonderdrukking zoo effectief mogelijk te doen zijn.

Uit deze voorwaarde is echter weer een andere af te leiden met betrekking tot de frequentie-gemoduleerde trilling. In het geval van de steile impedantie-karakteristiek is de maximale frequentie-variatie, die overeenkomt met 100 % amplitude-modulatie, gelijk aan $f_0 - f_1$; in het geval van de vlak verloopende karakteristiek echter gelijk aan $f_0 - f_2$, dus belangrijk grooter. Omgekeerd kan men dus ook zeggen, dat frequentie-modulatie met groote frequentie-schommeling een vlak verloopende impedantie-karakteristiek noodzakelijk maakt.

Samenvattende, volgt hieruit het principe van de methode van storingsonderdrukking van Armstrong: *storingsonderdrukking door middel van frequentie-modulatie kan alleen dan effectief plaatsvinden, wanneer de frequentie-modulatie met zeer groote frequentie-schommeling wordt bewerkstelligd.* Hieruit volgt dan ook weer, dat de methode eigenlijk alleen met succes kan worden toegepast voor zeer hoge draagfrequenties (metergolven).

Omtrent de bereikte resultaten ontleenen we de volgende gegevens aan een artikel van Armstrong in de „Proceedings of the Institute of Radio Engineers” (Mei 1936).

Voor de proefnemingen werd gebruik gemaakt van een kortegolfzender van de N.B.C., opgesteld in de Empire State Building, New York City. De zender werkte met een draagfrequentie van 44 MHz ($\lambda = 6,83$ m) en kon in frequentie worden gemoduleerd tot een maximale frequentie-variatie van 150 kHz. De an-

tenne bevond zich op een hoogte van ongeveer 430 m boven den zeespiegel.

De eerste ontvangproeven werden genomen in Westhampton Beach, op een afstand van ruim 100 km van den zender en ongeveer 300 m beneden de lijn van het optische zicht van de zendantenne. Daarbij werd gevonden, dat met een draad van ca. 3 m lengte als antenne een signaal van voldoende sterkte werd ontvangen om alle achtergrondgeruisch te elimineeren. Het vermogen van den zender kon tot 20 W worden verlaagd om nog een signaal te geven van dezelfde orde van grootte als van de normale omroepzenders in New York werd ontvangen.

Met een vermogen van ongeveer 2 kW in de antenne van den Empire State Building zender was op alle tijdstippen en onder alle condities de ontvangst beter dan die van de bestaande 50 kW stations, inclusief het station WEAJ op een afstand van circa 65 km. Tijdens onweer werd bij het nieuwe systeem geen storing ondervonden, tenzij de bliksem binnen een afstand van enkele km van Westhampton insloeg, terwijl al de andere programma's op de normale omroepgolven onder deze omstandigheden ernstig werden gestoord. Draaggolf- en lampgeruisch waren ook zeer sterk onderdrukt, vergeleken bij de normale methoden. Het eenige storingstype, waarvan nog geringe hinder werd ondervonden, was de ontstekingsstoring door automobielen, waarvan de piekspanningen grootter waren dan de gemiddelde sterkte van de draagtrilling.

Een andere reeks van ontvangproeven werd genomen in Haddonfield, New Jersey, op een afstand van ongeveer 135 km van den zender en ongeveer 350 m beneden de lijn van het optische zicht. Op dezen afstand deed zich voor het eerst sluiering voor, waarbij een snelle schommeling met een verhouding van 3 à 4 op 1 van de amplitude meermalen op de meters werd waargenomen. Ondanks deze heftige veranderingen, aangetoond door de meters, werd er geen spoor van vervorming uit den luidspreker gehoord. Gedurende een jaar van waarnemingen in Haddonfield zijn er slechts twee perioden van sluiering geobserveerd, waarbij het signaal zoo zwak werd, dat het niveau beneden het storingsniveau kwam. Een van die perioden ging onmiddellijk vooraf aan een isolatiefout in den zender. Overigens werden in groote trekken dezelfde ervaringen opgedaan als bij de ontvangproeven in Westhampton.

In deze algemeene beschrijving van de

principes van de methode voor het onderdrukken van storingen door middel van frequentie-gemoduleerde trillingen meenden we geen details van zender en ontvanger te moeten behandelen om de groote lijn van den gedachtengang niet uit het oog te verliezen. Bij de technische uitvoering hebben zich natuurlijk ook allerlei betrekkelijk bijkomstige moeilijkheden voorgedaan, maar wij meenden er beter aan te doen, deze in een ander artikel te behandelen. Daarop komen we dus terug.

Het meten van lekke papiercondensatoren.

Een eenvoudige methode om de lek van een papiercondensator te meten, bestaat hieruit, dat de condensator in serie met een neonlamp op een gelijkspanningsbron aangesloten wordt (fig. 1). De condensator zal zich opladen, totdat de spanning over de neonlamp de doofspanning van deze laatste bereikt, waarna de condensator zich door zijn lek ontlad, totdat de spanning over de neonlamp weer de doorslagspanning van deze bereikt heeft. Er bestaat nu voor een bepaalde batterijspanning en neonlamp een verband tusschen de capaciteit C, de lek R en den tijd T tusschen twee opeenvolgende oplichtingen van de neonlamp.

Men kan uitrekenen, dat:

$$R = \frac{0,434 T}{C \log \left(\frac{V}{E-D} + 1 \right)}$$

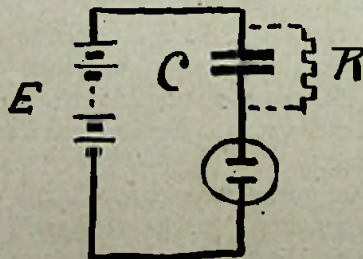
waarin:

R = lekweerstand van den condensator.
T = tijd tusschen twee oplichtingen van de neonlamp in sec.

C = capaciteit van den condensator in F.
V = verschil tusschen doorslag- en doofspanning.

D = doofspanning.

E = batterijspanning.



Men neemt nu een neonlamp, bij voorkeur een neonindicatorbuisje met de elektroden aan verschillende einden, zoodat de lek uiterst gering is. Hiervan worden V en D opgemeten; bij ons exemplaar

bleek V gelijk aan 30 volt en D gelijk aan 85 volt te zijn. De batterijspanning werd steeds 250 volt genomen, zoodat

$$\log \left(\frac{V}{E-D} + 1 \right) = 0,0725$$

uit te rekenen is, waarna $R = 6 \frac{T}{C}$ blijkt te zijn.

Het aantrekkelijke van de methode is, dat lekken van honderden megohms eenvoudig te meten zijn door het aantal seconden, dat verstrijkt tusschen twee oplichtingen, met behulp van een horloge te tellen. Voor deze waarden van T, varieerende van 1/2 seconde tot eenige minuten, is de meting bedoeld en bruikbaar. Weliswaar bleek ook een meting T gelijk 0,0002 mogelijk te zijn, te constateeren doordat een telefoon met één pool aan aarde verbonden werd en met de andere pool zeer dicht in de nabijheid van het neonlampje gebracht werd. Een zeer zwakke toon van 5000 perioden was toen hoorbaar. Natuurlijk zou ook met een fotocel het aantal oplichtingen per seconde als hoorbare toon gemeten kunnen worden, maar voor dergelijke waarden van T heeft de methode geen betekenis, omdat de corresponderende waarden van R dan klein zijn en op andere manieren veel gemakkelijker kunnen worden gemeten.

TESTER.

VONKJES.

Aan de amateur-zendvergunning in Finland zal voortaan de verplichting verbonden zijn, een proef als militair telegrafist af te leggen (80 letters p. m. voor certificaat A, 60 voor cert. B).

Voortaan zullen auto-eigenaars in Duitschland, die reeds omroepuisteraar zijn, voor een auto-radio een toeslag van slechts 25 % op hun gewone bijdrage behoeven te betalen. Vroeger betaalden zij dubbel.

In Canada is de omroepbijdrage van 2 dollar verhoogd tot 2.50, maar is bovendien bepaald, dat men voor elk verder toestel in huis en voor auto-radio nogmaals het volle bedrag moet betalen.

Denemarken bezit een „Radioraad”, die door de luisteraars wordt gekozen. Bij de pas gehouden nieuwe verkiezing brachten slechts 300.000 van de 700.000 luisteraars hun stem uit, zoodat men nu overweegt, den raad na 1941 maar door het parlement te laten benoemen.

Serie- en Parallelafstemkringen

Een afstemkring kan op twee verschillende wijzen uit een spoel en een condensator worden opgebouwd. Spoel en condensator kunnen in serie worden geschakeld, doch ook parallel aan elkaar worden verbonden. In afstemming hebben beide kringen één eigenschap gemeen, n.l. dat de spanning, die bij de resonantiefrequentie over de spoel wordt ontwikkeld, maximaal is. Overigens zijn de eigenschappen van de twee kringen in vrijwel elk opzicht het tegengestelde van elkaar.

In afstemming is de stroom, die door een seriekring wordt opgenomen, maximaal, terwijl die van een parallelkring juist minimaal is. Van deze eigenschappen wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt bij de toepassing van een afgestemde kring als „zeefkring” voor het onderdrukken van een sterk storende zender. In principe kan dit op twee verschillende wijzen geschieden: over de ingangsklemmen van het toestel (dus tusschen antenne- en aardaansluiting) kan een kring worden aangesloten, die voor de frequentie van het storende station een zeer kleine impedantie heeft, zoodat er voor de signalen van dat station als het ware een kortsluiting op den ontvanger wordt aangebracht; of tusschen antenne en toestel kan een kring worden ingeschakeld, die voor de frequentie van het storende station een zeer hoge impedantie heeft en dus de signalen daarvan sterk verzwakt. Helpt noch het eene noch het andere middel in voldoende mate, dan kunnen ze natuurlijk ook allebeide worden toegepast.

Uit het feit, dat de seriekring in afstemming een maximalen stroom opneemt bij een gegeven spanning, volgt onmiddellijk, dat deze kring onder die omstandigheden dus een minimale impedantie moet hebben (deze is gelijk aan den h.f. weerstand van den kring). De seriekring, afgestemd op de frequentie van het storende station, kan dus uitstekend de functie van „kortsluitinrichting” voor signalen van dat storende station verrichten.

De parallelkring, die in afstemming bij een gegeven spanning juist een minimalen stroom opneemt en dus een maximale impedantie vertoont (die berekend kan worden uit de verhouding van zelfinductie tot capaciteit gedeeld door den h.f. weerstand), is, afgestemd op de frequentie van het storende station, uitstekend

geschikt om tusschen antenne en toestel te worden geschakeld voor de onderdrukking van de signalen van het storende station. In deze toepassing wordt de parallelkring dan ook wel „sperkring” genoemd. Men ziet dus duidelijk, dat voor een en dezelfde functie, juister gezegd, voor het bereiken van hetzelfde doel, de combinatie van een spoel en een condensator op twee verschillende wijzen en daardoor met tegengestelde eigenschappen, kan worden toegepast.

De tegenstelling tusschen de eigenschappen van de beide soorten van schakelingen springt nog duidelijker in het oog, wanneer we de kringen eens gaan beschouwen bij frequenties, die verschillen van de resonantiefrequentie, m.a.w. wanneer we de kringen buiten afstemming gaan beschouwen.

Uit het boven reeds gezegde, dat de seriekring in afstemming bij een gegeven spanning maximalen stroom opneemt, volgt natuurlijk zonder meer, dat de opgenomen stroom buiten afstemming kleiner zal zijn dan in afstemming. Daaruit blijkt dan ook, dat een seriekring buiten afstemming een grootere impedantie zal hebben dan in afstemming.

Bij een parallelkring is het weer precies andersom, zooals kan worden afgeleid uit het feit, dat een kring van dit type in afstemming bij een gegeven spanning een minimalen stroom opneemt. Buiten afstemming heeft de parallelkring dus een kleinere impedantie dan in afstemming.

De tegenstelling gaat echter nog verder. Wanneer we eens gaan onderzoeken, wat het karakter is van de impedantie van de afstemkringen buiten afstemming, dan vinden we voor den seriekring, dat deze zich bij frequenties beneden de resonantiefrequentie capaciteef gedraagt en bij frequenties boven de resonantiefrequentie daarentegen inductieef. Bij een parallelkring is het weer precies andersom: deze is capaciteef voor frequenties boven de resonantiefrequentie en inductieef voor frequenties beneden die frequentie.

Het is misschien niet overbodig, dit even aan te toonen. In afstemming is voor beide kringen de reactantie van den inductieven tak (van de spoel dus) gelijk aan de reactantie van den capaciteieven tak (dus van den condensator). Daar de reactantie van een spoel toeneemt met de frequentie en wel recht evenredig daar-

mede, zal dus bij een frequentie boven de resonantiefrequentie in beide kringen de reactantie van de spoel hoger zijn dan in afstemming. De reactantie van een condensator is echter omgekeerd evenredig met de frequentie en dus zal in beide gevallen de reactantie van den condensator, bij een frequentie grooter dan de resonantiefrequentie, kleiner zijn dan in afstemming. Bij den seriekring staan de beide reactanties in serie geschakeld en bijgevolg zal die reactantie, die de grootste waarde heeft, het karakter van de impedantie van den kring bepalen. Voor een seriekring is dit de inductieve reactantie bij een frequentie grooter dan de resonantiefrequentie. Bij parallelschakeling zal echter de reactantie met de kleinste waarde van overwegenden invloed zijn en dus het karakter van de impedantie van den kring bepalen. Daarom heeft buiten afstemming en bij een frequentie grooter dan de resonantiefrequentie de parallelkring een capaciteef karakter.

Bij frequenties lager dan de resonantiefrequentie vinden we voor beide kringen op grond van dezelfde redeneering natuurlijk het omgekeerde.

Sommige verschijnselen van dubbele afstemming bij bepaalde schakelingen kunnen vaak worden verklaard, wanneer men zich goed rekenschap geeft van de eigenschappen van de afstemkringen buiten resonantie. Om een enkel voorbeeld te noemen: wanneer men een parallelkring voedt over een daarmede in serie geschakelden condensator, dan zal men twee afstemmingen kunnen vinden, d.w.z. twee standen van den afstemcondensator, waarbij de spanning over de spoel een maximum vertoont. De eerste afstemming treedt op bij dien stand van den condensator, waarbij de parallelkring op zichzelf resonantie vertoont met de frequentie van de voedingsspanning. Maar we kunnen nu ook, door een andere instelling van den condensator, den parallelkring buiten afstemming brengen en wel op een zoodanige wijze, dat de kring zich ten opzichte van de frequentie van de voedingsspanning inductieef gedraagt (we moeten den parallelkring dan dus afstemmen op een frequentie hooger dan de frequentie van de voedingsspanning). Wanneer de op deze wijze verkregen zelfinductie (de parallelkring als geheel gedraagt zich onder die omstandigheden dus als een enkele zelfinductie) nu met den condensator, die in serie met de voedingsbron staat, serie-resonantie vertoont met de frequentie van de voedingsspanning, dan zullen we een

PROGRAMMA-BIJBLAD

WEEK VAN 20-26 FEBRUARI 1938

NADruk VERBODEN

HILVERSUM I. (KOOTWIJK)

1875 M. (160 k.Hz.)

Zondag 20 Februari.

8.55 V.A.R.A. Gramofoonpl.
9.00 Voetbalnieuws.
9.05 Tuinbouwpraatje S. S. Lantinga.
9.30 Gramofoonpl.
9.40 A. Pleyzier: Van staat en maatschappij.
10.00 Pianovoordracht F. Lamond.
10.40 Declamatie en gramofoonmuziek.
11.00 Esmeralda-Septet, Maria Struycken- v. d. Adel (sopraan) en J. Jong (orgel).

12.00—12.05 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Het woord van de week. Prof. Dr. N. A. Donkersloot: „Levensvreugde“.

12.05—1.00 Het Acolian-Orkest m.m.v. een tenor. Programma: 1. Tritsch-Tratsch polka, Joh. Strauss. 2. a. Légende d'amour, Becce. b. Malaguena, Weiller. Vioolsoli. 3. Die Romaniker, wals, Lanner. 4. a. O Mareaiello, Gambardello. b. O sole mio, di Capua. Zang. 5. Karo-Bube, pianosolo, Steele. 6. Dreaming, wals, Joyce. 7. Die Königin von Capri, serenade, Zander. Zang. 8. The musical box, celestasolo, Heykens. 9. Jugendliebe, walsrondo uit de operette „Mamsell Übermut“, Richardy. Zang. 10. a. Murzel und Purzel, Löhr. b. Lustige Musikanten, Mainzer. Twee vroolijke klarinettenpolka's. 11. Gold und Silber, wals v. obligaatviool en orkest, Lehar.

1.00—1.30 „Fransche havens“. Gramofoonplatenconcert, samengesteld en ingeleid door Dr. H. M. Merkelbach.

1.30—1.50 A.V.R.O.—N.I.R.O.M.—Uitzending uit Indië. G. A. van Bovene spreekt over „Wat iedere Nederlander van de Overzeesche Gewesten moet weten!“

1.50—2.00 Gramofoonmuziek.

2.00—2.30 Boekenhalfuur. Vraaggesprek van Dr. P. H. Ritter Jr. met Dr. J. J. Loopstra over „De actueele Friesche letterkunde“.

2.30—4.15 (3.15 Precisie-tijdsein) Zondagmiddagconcert in het Concertgebouw te Amsterdam. Het Concertgebouworkest o.l.v. Eduard v. Beinum, m.m.v. Wanda Landowska (clavecimbel en piano), Ferdinand Hellmann (viool), Hubert Bahrwasser (fluit). Programma: 1. Brandenburgs concert nr. 5 in D gr. t. v. clavecimbel, viool, fluit en strijkorkest, Bach. a. Allegro. b. Affettuoso. c. Allegro. 2. Concert in E gr. t. v. viool met orkest, Bach. a. Allegro. b. Adagio. c. Allegro assai. 3. Pianoconcert in F gr. t., K.V. 413, Mozart. a. Allegro. b. Larghetto. c. Tempo di menuetto. 4. Symphonie in C gr. t. K.V. 425 („Linzersymphonie“), Mozart. a. Adagio - Allegro spiritoso. b. Poco adagio. c. Menuetto. d. Presto.

4.15—4.45 Overschakelen op de versterkte zender. Het A.V.R.O.-Dansorkest o.l.v. Hans Mossel.

4.45—5.00 Gramofoonmuziek en Sportuitlagen.

5.00 V.P.R.O. Ds. E. D. Spelberg: Gesprekken met luisteraars.

5.30 V.A.R.A. Voor de kinderen.

6.00 Sportuitzending.

6.15 Sportnieuws A.N.P., gramofoonmuziek.
6.30 V.P.R.O. Ds. E. D. Spelberg: Een nieuw begin.

6.40 Wijdingswoord Prof. Dr. J. Lindeboom.
7.00 Kerkd. u. d. Ned. Herv. Kerk te Hoorn. Voorg. Ds. H. J. Kastein.

8.00—8.20 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Nieuws- en Sportberichten. Daarna: Mededeelingen en eventueel gramofoonmuziek.

8.20—8.55 Symphonieconcert. Het Omroeporkest o.l.v. Nico Treep, m.m.v. Prof. Georg Kulenkampff, viool. Programma: 1. Ouverture tot Goethe's treurspel „Egmont“, v. Beethoven. 2. Vioolconcert in d kl. t. (1853), Robert Schumann. a. Im kräftigen nicht zu schnell. Tempo. b. Langsam. c. Lebhaft, doch nicht schnell. Georg Kulenkampff. Eerste uitvoering in Nederland.

8.55—9.10 Radiojournaal.

9.10—9.30 Het Matrozenkoor o.l.v. Theo van Elferen. Programma: 1. Het lied van de kwezel (naar een 18de eeuwsch handschrift). 2. In het bosch, Abt. 3. Kleine wolkjes waren, Teeuwisse. 4. Vrij en blij, Abt. 5. Engelenkoor uit het oratorium „Elias“, Mendelssohn. 6. Eine kleine Frühlingsweise, Dvorak.

9.30—10.00 Gramofoonmuziek.

10.00—11.00 Uitzending uit het Internationale Cabaret „Cosmopolite“. Orkesten: The bright spraks, Orchestre Dinescu, Steirische Schrammeln, Orquesta tipica argentina. Vocale medewerking van: The swing brothers ans their little sister Joy, Carla Greno (sopraan), Jack Bolton (tenor), Conférencier: Louis Gimberg.

11.00—11.30 (11.15 Precisie-tijdsein) Nieuwsberichten. Daarna: Pianorecital door Egb. Veen. Programma: 1. Irish diamonds, fantasie over twee bekende Iersche volksmelodieën, Tape. 2. Nocturne in Fis gr. t., Chopin. 3. Adagio uit de sonate „pathétique“, Beethoven.

11.30—11.45 Gramofoonmuziek.

11.45—12.00 Orgelspel door Pierre Palla. Een melodieuze slot.

12.00 Sluiting. Tijdsein A.V.R.O.-klok.

Maandag 21 Februari.

8.00—10.00 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Gramofoonmuziek (8.15 Precisie-tijdsein).

10.00—10.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Morgenwijing.

10.15—10.30 Gramofoonmuziek.

10.30—12.15 Kamermuziek en voordracht door het Trio van den Berg-Goebel-v. d. Vegt, Bep Ogterop (alt-mezzo). Aan de vleugel: Egb. Veen. Heleen Pimentel (voordracht). Programma: 1. Triosonate in F gr. t., Buxtehude. a. Vivace - lento. b. Allegro - Adagio. c. Andante. d. Grave - Presto. II. Zang: a. Se Florindo, Scarlatti. b. Le violette, Scarlatti. c. Rec. en aria „Il mio bel foco“, Marcello. d. Volksliedchen, Wolf. e. Der Jäger, Grieg. III. Voordracht: „Het leelijke jonge eendje“ van H. Chr. Andersen, overgenomen uit „Een Nieuwe Bundel“ I., uitgegeven bij W. L. & J. Brusse, R'dam. IV. Trio in C op. 87, Brahms. a. Allegro. b. Andante. c. Scherzo - presto. d. Finale: allegro giocoso. V. Zang: a. Misterieuze geschiedenis, Spoel. b. Hansje, Mortelmans. c. Ronde d'amour, Chaminate. e. La bonne chanson, Hahn.

12.15—1.15 Lunchconcert op gramofoonplaten.

1.15—2.00 Het Kovacs Lajos-Orkest m.m.v. The Singing Babies (e. o.).

2.00—4.30 (± 4.00 Overschakelen) Het Om-

roeporkest o.l.v. Albert van Raalte, m.m.v. Eleanor Warren, cello. Programma: 1. Ouvert. „La Princesse jaune“, Saint Saëns. 2. Adagio voor strijkorkest, Lekeu. 3. Variations symphoniques op. 23, voor cello en orkest, Boëllmann. 4. Orkestsuite „Pelléas et Mélisande“, op. 80, Fauré. a. Prélude. b. Fileuse. c. Siciliënen. d. La mort de Mélisande. 5. Ouverture pour une ouërette imaginaire, Rivier. Intermezzo: Voordracht door Kommer Kleijn: „Het verhaal van de roode eenoog“ uit „Tusschen Zuiderkruis en Poolster“ door Ben van Eysselesteyn. Het Omroeporkest vervolgt: 6. Cellorecital door Eleanor Warren. Aan de vleugel: Allanah Delias. a. Etude, Skrijabien-Piatigorsky. b. Menuet, Debussy. c. Ode, Tsjerepien. d. Duitsche dans, Mozart. 7. Het Omroeporkest o.l.v. Albert van Raalte: 7de Symphonie in C gr. t., Schubert. a. Andante - Allegro ma non troppo. b. Andante con moto. c. Scherzo - allegro vivace - trio. d. Allegro vivace.

4.30—5.30 Discocauserie door Max Tak. Music Hall (IX).

5.30—6.30 Orgelconcert door Pierre Palla, m.m.v. Bor. Lensky, viool; Jetty Cantor, zang. Programma: 1. Pierre Palla: Kuss-Walzer, Joh. Strauss. 2. Jetty Cantor: a. Du mein Schönbrunn, lied, Fall. b. Love was born, slowfox, Mayerl. c. En se regardant, Engelsche wals, Delettre. 3. Pierre Palla: Just a Memory, Henderson. 4. Boris Lensky: a. Robin Adair, Schotsch Volkslied. b. Gavotte, van Gossec. 5. Jetty Cantor: d. Dir gehf's gut mein Baby; uit de film „Kleine Multi“, Brodsky. e. Das is a Wein, Weensch lied, Engel-Berger. f. Let us be sweethearts over again, Gilbert. 6. Pierre Palla: Hornpipes, Hale. 7. Boris Lensky: c. Berceuse slave, Mlynarski. d. Hejre Kai, Hubay. 8. Manhattan Serenade, Louis Alter.

6.30—7.05 Het A.V.R.O.-Dansorkest o.l.v. H. Mossel.

7.05—7.35 (7.15 Precisie-tijdsein) Pianovoordracht door Lubka Kolessa. Variaties over een thema van Gluck, Mozart.

7.35—8.00 Amerika en zijn menschen door de oogen van een vrouw (II), verteld door Mary Pos.

8.00—8.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Nieuwsberichten. Daarna: Mededeelingen.

8.15—9.15 Het Concertgebouworkest in de A.V.R.O.-Studio. Dirigent: Eduard van Beinum. Programma: 1. Eine kleine Nachtmusik, serenade, Mozart. a. Allegro. b. Romance. c. Menuetto. d. Rondo. 2. Variaties voor strijkorkest op een thema v. Tsjaikowski, Arenski. 3. Serenade op. 48 voor strijkorkest, Tsjaikowski. a. Pezzo in Forma di Sonatino. b. Wals. c. Elegie. d. Finale (op een Russische thema).

9.50—10.30 „Madame Curie“. Hoorspel door Willy Corsari, naar het boek van Eve Curie. Spelleiding: Kommer Kleijn. Personen: Mania Sklodowska (later Madame Curie) - Bronia, haar zuster - Casimir Dluski, echtgenoot van Bronia - Ignaz Paderewski, pianist - Pierre Curie, natuurkundige - André Debierne, natuurkundige (later assistent van de Curies) - Petit, laboratoriumbediende op de school voor Wisen Natuurkunde) - Irène, dochter van de Curies (als 6-jarige) - Eve, dochter van de Curies (als jong meisje) - Eerste verslaggever - Tweede verslaggever - Mrs. Melloney, Amerikaansche journaliste - Prof. Paul Appell, deken van de

faculteit - Een militair geneesheer - Een dame van de groote wereld - Een verpleegster - Een soldaat - Een dienstbode. Eerste tafereel: In de woning van Casimir en Bronia, Parijs 1894. Tweede tafereel: De school voor wis- en natuurkunde in de Rue Lhomond - de binnenplaats van de school - in een schuur op de binnenplaats, 1902. Derde tafereel: In de woning van de Curies, B. v. d. Kellermann, 19 April 1906. Vierde tafereel: Bij het in aanbouw zijnde radium-instituut in de rue Pierre Curie, 1914. Vijfde tafereel: In een hospitaal aan het front tijdens de wereldoorlog. Zesde tafereel: In de woning van Madame Curie op het „Ile Saint Louis“ te Parijs, 1934.

10.30—11.00 Gramofoonmuziek.

11.00—12.00 (11.15 Precisie-tijdsein) Nieuwsberichten en vervolgens: Dansmuziek op gramfoonplaten.

12.00 Sluiting. Tijdsein A.V.R.O.-klok.

Dinsdag 22 Februari.

8.00—10.00 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Gramofoonmuziek (8.15 Precisie-tijdsein).

10.00—10.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Morgenwijdning.

10.15—10.30 Gramofoonmuziek.

10.30—11.00 Jonny Kroon's ensemble. Afgewisseld met gramofoonmuziek. Programma: 1. Musik für dich, Stolz. 2. Colei che debbo amare, tango, Cergoli. 3. Das grosse Glück gesucht, Kirchstein. Intermezzo: Gramofoonmuziek. Jonny Kroon: 4. Nur wer die Sehnsucht kennt, Translateur. 5. Lamento gitano, paso doble, Lucchesi.

11.00—11.30 Wenken voor de huishouding. Mevrouw R. Lotgering-Hillebrand: „Gemakkelijke Zondagsmaaltijden“.

11.30—1.00 Jonny Kroon's ensemble vervolgt. Afgewisseld met gramofoonmuziek. Programma: 1. Horch, der Postillon bläst, von Bazant. 2. Die Werber, wals, Lanner. 3. I komm' aus Grinzing, Friml. 4. Du mein schwarzbraunes Mädchen, tango, Schmitz. Intermezzo: Gramofoonmuziek. Jonny Kroon: 5. Slavische dansen nr. 3, Dvorak. 6. Springtime serenade, Heykens. 7. Little silhouette, Plessow. 8. Ged. uit „Slow Boat“, Kern. Intermezzo: Gramofoonmuziek. Jonny Kroon: 9. Danse of the nymphs, Grit. 10. Bravadura, tango milonga, de Ville. 11. Das Zauberland, Meyer Helmund. 12. Let us be sweethearts over again, Gilbert. 13. Smile when you say goodbye, Davies. 14. Finale.

1.00—1.45 Het Omroeporkest o.l.v. N. Treep. Programma: 1. Knights of the king, marsch, Ketelbey. 2. Overture „Preziosa“, Weber. 3. Three Woodland dances, landelijke suite, Haines. a. Dance of the dryads. b. A woodland serenade. c. Fauns in the forest. 4. a. Chanson d'amour, Caludi. b. Ind'an lament, Dvorak. 5. Overture „Le petit duc“, Lecocq.

1.45—2.00 Gramofoonmuziek.

2.00—2.45 Vervolg concert. Programma: 1. Overture in D gr. t., Boccherini. 2. Symphonie nr. 40 in g kl. t., Mozart. a. Allegro molto. b. Andante. c. Menuetto allegretto. d. Allegro assai. 3. Overture im italienischen Stile, Schubert. 2.45—3.45 (3.15 Precisie-tijdsein) Begin-knipcursus (18e les) door Mevr. Ida de Leeuw van Rees.

3.45—4.30 Gramofoonmuziek (± 4.00 Overschakelen op de versterkte zender).

4.30—5.00 Het Radio-Kinderkoor zingt o.l.v. Jac. Hamel. 1. Inleiding. 2. Sneeuwliedje, Herre de Vos. 3. Er is een prinsesje geboren, Jacob Hamel. 4. Microfoondebutantjes.

5.00—5.30 Kinderhalfuur o.l.v. Mevr. Antoin van Dijk. I. Prinses appelbloesem (verhaal door Sj. Vent-Schenkjes). II. Gelukwensen voor jarige luistervinkjes t.m. 8 jaar.

5.30—6.30 Dinerconcert door het Omroeporkest o.l.v. Nico Treep. Programma: 1. Overture „Si j'étais roi“, Adam. 2. Ballet des parfums, Popy. 3. Wein, Wein und Gesang, wals, Joh. Strauss. 4. a. Parade nocturne, Raff. b. Salut d'amour, Elgar. 5. Ged. uit de operette „The Geisha“, Jones. 6. Uncle Sammy, marsch, Hölzmann.

6.30—7.00 Gramofoonmuziek.

7.00—7.05 „... En nu, naar bed!“

7.05—7.30 (7.15 Precisie-tijdsein) „L'heure exquise“. Het A.V.R.O.-Musette-ensemble o.l.v. Frans van Capelle met Marguerite Pauquet, zang. Programma: 1. Paco Maleno, paso doble, Fernandez. 2. Au delà des nuages, tango, Himmel. Zang. 3. Douce solitude, valse musette, Duleu en Liamine. 4. L'amour est passé près de vous, wals, Gardoni. Zang. 5. Croisade des as, caprice polka, Basile. 6. Le plus beau tango du monde, Scotto. Zang. 7. Rigolette, valse à variations, Rico. 8. C'est toujours la même chanson, foxtrot, Himmel. Zang.

7.30—8.00 Engelsche les voor gevorderden (16e les) door James Brotherhood.

8.00—8.30 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Nieuwsberichten. Daarna: Mededeelingen en Gramofoonmuziek.

8.30—10.20 A.V.R.O.'s Bonte Dinsdagavond-trein komt deze week met een Snip- en Snap-revue „Geen C gaat ons te hoog!“, waarbij Enschede'sche Luistervinken aanwezig zullen zijn in de Studio. Deze radiorevue wordt gegeven m.m.v. Willy Walden (juffrouw Snap) en Piet Muyselaar (juffrouw Snip), verder: Emmy Claritz, Tini Marvon, Jean du Bela, de A.V.R.O.-girls, het A.V.R.O.-Vaudevilleorkest. Muzikale leiding: Pim de la Fuente. Algeheele leiding: René Sleswijk. Programma: 1. Proloog. 2. Geen „C“ gaat ons te hoog! 3. Intermezzo: Zang door Jean du Béla. 4. Vijf jaar getrouwd. 5. Een wals naar het geluk. 6. Eet meer boonen. 7. Intermezzo: Zang door Emmy Claritz. 8. Een vreemd geval. 9. Als een zeeman varen gaat... 10. Wo die Drossel sind. 11. Waarheid in adverteeren. 12. Pierre Palla bespeelt het A.V.R.O.-Concertorgel en ontkomt aan deszelfs klavieren een vroolijke klankenreeks. 13. Juffrouw Snip en juffrouw Snap. 14. Finale.

10.20—10.30 Gramofoonmuziek.

10.30—11.00 Schaaakcursus door Dr. Max Euwe. Tweede les.

11.00—11.35 (11.15 Precisie-tijdsein) Nieuwsberichten. Daarna: Georg Frank's orkest uit Café „Central“, Den Haag. Programma: 1. a. Schlaf mein Lieblich (Goodnight sweetheart), Noble-Gonella. b. Das gib'ts nur einmal, Heymann-Müller Melborn. 2. Frühlingstrauschen, S'nding. 3. a. Pourquoi Madame?, Boulanger. b. Comme ci — comme ça, Boulanger. 4. Sag' beim Abschied leise Servus, Kreuder. 5. Herz an Herz, Latan. 6. A guater Tropfen so dreimal täglich, Leopoldi. 7. Hongaarsche dansen nrs. 5 en 6, Brahms.

11.35—12.00 A. Spezialetti's Italiaansch Dans-orkest uit „The House of Lords“, Den Haag.

12.00 Sluiting. Tijdsein A.V.R.O.-klok.

Woensdag 23 Februari.

8.00 V.A.R.A. Gramofoonpl.

9.30 P. J. Kers: Onze keuken.

10.00 V.P.R.O. Morgenwijdning.

10.20 V.A.R.A. Voor Arb. in de Continubedr.: „Herinneringen aan de nieuwe school“, causerie (gr.pl.) en gramfoonpl.

11.00 R.V.U. Mej. M. Labberton: Kinderen van gescheiden ouders.

11.30 V.A.R.A. J. G. Suurhoff: Kan autarkie de werkloosheid doen verdwijnen?

12.00 Gramofoonpl.

12.30 V.A.R.A.-Orkest o.l.v. H. de Groot.

1.15—1.45 Gramofoonpl.

2.00 Kniples.

2.30 Voor de vrouw.

3.00 Voor de kinderen.

5.30 Gramofoonpl.

6.00 De Ramblers o.l.v. Th. Uden Masman.

6.30 R.V.U. Dr. Th. v. Schelven: Weten, begrijpen, handelen.

7.00 V.A.R.A. Zang o.l.v. P. Tiggers.

7.30 V.P.R.O. Cyclus „Ons werk en ons geloof“.

8.00 V.A.R.A. Herh. SOS-Ber.

8.03 Berichten A.N.P., V.A.R.A.-Varia.

8.15 „Mooi weer, juffrouw... alstublieft, juffrouw...“, spel van K. Smelik, m.m.v. het V.A.R.A.-Tooneel.

9.00 Corry Bijster (sopraan), J. v. d. Meent-Walter (alt), M. Gobets (tenor), O. Couperus (bariton) en J. Jong (piano en orgel).

10.00 Berichten A.N.P.

10.05 V.A.R.A.-Orkest o.l.v. H. de Groot.

10.45 „The Four Blue Stars“.

11.00 Utrechtsch Sted. Orkest o.l.v. W. van Otterloo, m.m.v. J. Stotijn (hobo).

11.55—12.00 Gramofoonpl.

Donderdag 24 Februari.

8.00—10.00 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Gramofoonmuziek (8.15 Precisie-tijdsein).

10.00—10.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Morgenwijdning.

10.15—10.30 Gramofoonmuziek.

10.30—11.00 Het Omroeporkest o.l.v. Ignaz Neumark. Mozart-programma: 1. Ouv. „Figaros Hochzeit“. 2. Symphonie nr. 34 in C gr. t., K.V. 338, Mozart. a. Allegro vivace. b. Andante di molto. c. Finale - allegro vivace.

11.00—11.30 Knipcursus Kinderkleeding (6e les) door Mevr. Ida de Leeuw van Rees.

11.30—12.30 Het Omroeporkest o.l.v. Ignaz Neumark, m.m.v. Marion Ruynen, piano. Programma: 1. Eerste balletsuite uit muziek van Gluck, samengesteld door Mottl. a. Introduction uit „Don Juan“. Uit „Iphigenie in Aulis“; Air gai; Lento; Air gai. b. Uit „Orpheus“: Reigen seliger Geister. c. Uit „Armide“: Musette. d. Uit „Iphigenie in Aulis“: Air gai. Uit „Armide“: Sicilienne. Uit „Iphigenie in Aulis“: Air gai. 2. Uit de muziek bij William Shakespeare's „Midsummernight's dream“, Mendelssohn. a. Noturno (hoornsolo: Sjoerd Zandstra). b. Scherzo. 3. Tweede pianoconcert op. 22 in g kl. t., Saint-Saëns. a. Andante sostenuto. b. Allegro scherzando. c. Presto. Marion Ruynen. 4. Overture „Anacreon“, Cherubini.

12.30—1.15 Gramofoonmuziek.

1.15—2.00. Het Lyra-Trio. Programma: 1. Beautiful garden of roses, Kummer. 2. Le désir, Païke. 3. Isola, Coleridge-Taylor. 4. Slave song, Butler. 5. Danse hongroise, Drdla. 6. The muses, Farjeon. 7. Kickin' the cat, Venuti. 8. Soaring morning, Lind. 9. Goldenes-Spielzeug, Schumann. 10. Soliloquoy, Richmond. 11. Loreta, Leslie. 12. Nola, Arndt.

2.00—2.30 De vrouw binnen en buiten haar huis. Mevr. M. J. van Marle-Hubregtse: „Het contact van een Hollandsche vrouw in Indië met de Inheemsche maatschappij“.

2.30—3.00 Orgelconcert door Piet van Egmond Jr. Programma: 1. a. Andante maestoso in Bes gr. t., Händel. b. Allegro, Händel. 2. Gigue, Graun. 3. Melodie, Guilment. 4. Fantaisie, Callaerts. 5. Capriccio, van Egmond.

3.00—3.45 (3.15 Precisie-tijdsein) Vervolg Knipcursus (18e les) door Mevr. Ida de Leeuw van Rees.

3.45—4.00 Egbert Veen (piano), Bor. Lensky (viool). Programma: 1. La Argentina, Nieland. 2. Tweede gavotte, Bohm. 3. Parafraze over het menuet van Paderewski. 4. Tweede csardas, Monti.

4.00—4.30 Overschakelen op de versterkte zender. Daarna: Halfuur voor zieken en thuiszittenden o.l.v. Mevr. Antoinette van Dijk. I. „De schoenmaker“ door C. M. Hille-Gaerthé (uit „Huis en Hof“). II. Groeten aan zieken en ouden-van-dagen.

4.30—4.50 Egbert Veen (piano), Bor. Lensky (viool). Programma: 1. Canzonetta, Pierné. 2. Aucassin et Nicolette, Kreisler. 3. Romance, d'Ambrosio. 4. Zambra, Gitana, Valverde. 5. Andantion et Ritournelle, Rebel.

4.50—5.30 Sprookjes voor jong en oud 12 (slot). Het onzichtbare Koninkrijk, hoorspel naar het sprookje van Leander, door Peggy van Kerckhoven. Spelleiding: Kommer Kleijn. Personen: Jurgen, een jonge boer, Jan Retel. Zijn oude vader, Kommer Kleijn. De koning van droomland, Pierre Myin. Een droom-dwerg, Johnny Kuypers. Een droom-reus, Frans van Schorel. Een droom-prinses, Fva Beck. Vertelster, Antoinette v. Dijk. Daarna: Gelukwensen voor jarige luistervinkjes.

5.30—6.30 Het Aeolian-Orkest. Programma:

12.30 All-Round-Sextet. In de pauzes: Gramofoonplaten.
 2.00 Gramofoonpl.
 2.15 Rosine de Cocq (piano). In de pauze: Gramofoonpl.
 3.00 Gramofoonpl.
 4.00 Christ. Liederen uurtje door Johan de Heer (zang) en W. Verver (viool).
 5.00 Felicitaties.
 5.15 Voor de jeugd.
 6.00 Land- en tuinbouwhalfuur.
 6.30 Causerie vanwege de Vereeniging voor Waterstaatspersoneel „Eendracht maakt macht”. Taalles en Causerie over het Binnenaanvaringsreglement.
 7.00 Berichten.
 7.15 Causerie „Het Evangelie in het Nieuwe Land”.
 7.45 Reportage. Eventueel: Gramofoonpl.
 8.00 Berichten A.N.P., Herh. SOS-Ber.
 8.15 Arnhemse Orkestvereniging o.l.v. J. Spaanderman (8.55—9.25 Causerie „De Wederkomst des Heeren”, om 10.05 Ber. A.N.P.).
 10.20 Damppraatje.
 10.35 Gramofoonpl.
 10.45 Gymnastiekles.
 11.00—12.00 Gramofoonpl. Hierna: Schrift-lezing.

Donderdag 24 Februari.

8.00—9.15 K.R.O. Gramofoonpl.
 10.00 N.C.R.V. Gramofoonpl.
 10.15 Morgendienst o.l.v. Ds. C. Riemers.
 10.45 K.R.O. Gramofoonpl.
 11.30 Godsd. halfuur.
 12.00 Berichten.
 12.15 Gramofoonpl.
 12.30 K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud (om 1.00 en 1.30 Gramofoonpl.).
 2.00 N.C.R.V. Handwerkles.
 2.55 Gramofoonpl.
 3.00 Vrouwenhalfuur.
 3.30 Gramofoonpl.
 4.00 Bijbellezing Ds. G. Grootjans.
 5.00 Handenarbeid v. d. jeugd.
 5.30 Gramofoonpl.
 5.45 Orgelspel Arthur Gray.
 6.45 C.N.V.-kwartiertje.
 7.00 Berichten.
 7.15 Journ. weekoverzicht.
 7.45 Reportage. Eventueel: Gramofoonpl.
 8.00 Berichten A.N.P., Herh. SOS-Ber.
 8.15 Haarlemsch gem. koor, kinderkoor „Inter Nos”, Haarlemsche Orkestver. en solisten. Dir.: Jan Booda (om 9.25 Declamatie).
 10.20 Berichten A.N.P.
 10.25 Gramofoonpl.
 10.45 Gymnastiekles.
 11.00—12.00 Gramofoonpl. Hierna: Schrift-lezing.

Vrijdag 25 Februari.

8.00 N.C.R.V. Schriftlezing, meditatie, gewijde muziek. (gr.pl.).
 8.30 Gramofoonpl.
 9.30 Gelukwenschen.
 9.45 Gramofoonpl.
 10.30 Morgendienst o.l.v. Dr. J. W. van den Bosch.
 11.00 Gramofoonpl.
 11.15 Willy Kleiweg (cello), J. van Opstal (piano), en Gramofoonpl.
 12.00 Berichten.
 12.15 Gramofoonpl.
 12.30 Ensemble Van der Horst, en Gramofoonplaten.
 2.00 Christ. Lectuur.
 2.55 Gramofoonpl.
 4.00 Jkvr. Joh. Wittewaall v. Stoetwegen (sopraan) en Chr. Veelo (piano).
 4.45 Gramofoonpl.
 5.00 De Gooilanders en Declamatie.
 6.30 Causerie „Voorjaars-snoei en behandeling van rozen”.
 7.00 Berichten.
 7.15 Literair halfuur.

7.45 Reportage. Eventueel: Gramofoonpl.
 8.00 Berichten A.N.P.
 8.15 Orgelconcert Jac. Kort.
 9.00 Causerie „Wat de Bijbel zelf zegt”.
 9.30 N.C.R.V.-Orkest o.l.v. P. v. d. Hurk (om 10.00 Berichten A.N.P.).
 10.45 Causerie „Alcohol en Sport”.
 11.00 Vervolg concert.
 11.30—12.00 Gramofoonpl. Hierna: Schrift-lezing.

Zaterdag 26 Februari.

8.00—9.15 en 10.00 K.R.O. Gramofoonpl.
 11.30 Godsd. halfuur.
 12.00 Berichten.
 12.15 K.R.O.-Orkest o.l.v. M. van 't Woud (om 1.00 Gramofoonpl.).
 2.00 Voor de rijpere jeugd.
 2.30 Gramofoonpl.
 3.00 Kinderuur.
 4.05 K.R.O.-Boys o.l.v. P. Lustenhouter met medew. v. A. Klein Jr. (zang).
 4.45 Gramofoonpl.
 5.00 K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhouter m.m.v. A. Klein Jr. (zang).
 5.30 Gramofoonpl.
 5.45 K.R.O.-Nachtgaaltjes o.l.v. Anny Bonarius.
 6.15 Gramofoonpl.
 6.20 Journ. weekoverzicht.
 6.45 Gramofoonpl.
 7.00 Berichten.
 7.15 Causerie „Het zien van de natuur”.
 7.35 Actueele aetherflitsen.
 8.00 Berichten A.N.P., Mededeelingen.
 8.15 Overpeinzing met muzikale omljsting.
 8.35 K.R.O.-Orkest o.l.v. M. van 't Woud.
 K.R.O.-Melodisten o.l.v. M. P. Lustenhouter, A. Klein Jr. (zang) en solisten.
 10.30 Berichten A.N.P.
 10.40 Filmpraatje.
 10.55—12.00 Gramofoonpl.

BUITENLAND.

Zondag 20 Februari.

DAVENTRY.

5.40 n.m. Isidore Schwiller en zijn strik-sextet.

LONDON REGIONAL.

6.20 n.m. Het Luton-Orkest o.l.v. Alb. Coupe m.m.v. Robert Easton (bas).

DEUTSCHLANDSENDER.

7.20 n.m. Het Omroeporkest o.l.v. Alfred Hering m.m.v. Tresi Rudolph (sopraan) en Wilhelm Schirp (bas).

TOULOUSE.

8.05 n.m. Populair concert.

BRUSSEL (Fr.).

± 8.20 n.m. „Samson et Dalila”, opera in drie actes van Saint-Saëns, m.m.v. het Nationaal Orkest o.l.v. Maurice Bastin en solisten.

MOTALA.

9.35—10.20 n.m. Het Waldimir orkest m.m.v. Arne Ohlson (zang).

TOULOUSE.

11.35 n.m. Militaire marschen.

Maandag 21 Februari.

DAVENTRY.

5.40 n.m. Reginald King en zijn orkest.

LONDON REGIONAL.

6.20 n.m. Het Victor Olof-Sextet.

BRUSSEL (Fr.).

± 8.20 n.m. Het Omroeporkest o.l.v. P. Gason.

BRUSSEL (Vl.).

9.20 n.m. Belgisch Nationaal Orkest o.l.v. F. Alpaerts, m.m.v. R. Costy (viool) en A. Bauwen (cello).

DEUTSCHLANDSENDER.

10.20—11.20 n.m. Otto Kermbach's orkest.

Dinsdag 22 Februari.

DAVENTRY.

5.20 n.m. John Reynders met zijn orkest.

KEULEN.

7.50 n.m. Omroep-Amusementsorkest o.l.v. H. Hagedstedt.

TOULOUSE.

8.05 n.m. Gevarieerd concert.

KALUNDBORG.

9.40 n.m. Omroeporkest o.l.v. L. Gröndahl.

Woensdag 23 Februari.

LONDON REGIONAL.

6.20 n.m. Het BBC-Northern Ireland-Orkest o.l.v. B. Walton O'Donnell.

RADIO-PARIS.

8.50 n.m. Henriette Renié's Harpsextet.

Donderdag 24 Februari.

DAVENTRY.

5.20 n.m. Troise and his Mandoliers, m.m.v. Don Carlos.

BRUSSEL (Fr.).

7.50—11.50 n.m. Uit de Koninklijke Munt-schouwburg: „Tristan und Isolde”, opera in drie actes van Wagner. Orkest o.l.v. Alb. Wolff.

Vrijdag 25 Februari.

DAVENTRY.

6.20 n.m. Alfredo Campoli en zijn Salonorkest.

DEUTSCHLANDSENDER.

8.30 n.m. Marschenconcert door de Kyffhäuserkapel II o.l.v. M. Middeldorp.

HAMBURG.

9.50—11.20 n.m. Het Nedersaksisch Symphonie-orkest o.l.v. O. E. v. Sosen.

RADIO PARIS.

11.20 n.m. Nachtconcert o.l.v. Rhené-Baton m.m.v. Fernande Capelle (viool).

Zaterdag 26 Februari.

DAVENTRY.

5.20 n.m. Harry Roy en zijn Band.

LONDON REGIONAL.

6.20 n.m. Yascha Krein en zijn Zigeunerorkest m.m.v. Arsène Kirilloff (bariton).

BRUSSEL (Vl.).

7.20 n.m. J. v. Poppel (viool) en R. v. Zuindert (piano).

PARIS P.T.T.

8.50 n.m. Symphonieconcert o.l.v. H. Tomasi.

tweede spanningsmaximum over de spoel kunnen waarnemen.

Of de in het genoemde voorbeeld principieel mogelijke dubbele afstemming zal optreden, kan, zonder bepaalde waarden van de onderdeelen te specificeren, niet vooruit worden gezegd, maar dit neemt niet weg, dat we er onder sommige omstandigheden op verdacht moeten zijn.

Dit voorbeeld zou met talloze andere kunnen worden uitgebreid, maar de bovenstaande uitlegging mag voldoende worden geacht om den lezer in voorkomende gevallen op weg te helpen bij het onderzoek naar een of ander ongewenscht verschijnsel of omgekeerd, om in andere gevallen door een eenvoudige verandering in de schakeling een bepaald effect te bereiken. Want we moeten niet vergeten, dat wat in een bepaald geval als een ongewenscht effect moet worden beschouwd, onder andere omstandigheden wel eens kan worden gebruikt om een ander of beter effect te bereiken.

Ing. J. R.

Het Noorderlicht van 25 Januari.

Dr. Whipple van het Britsche Kew-observatorium schrijft, dat het noorderlicht van Dinsdag 25 Januari wel het sterkste is geweest, dat in 60 jaar is waargenomen. De bijzonderheid was, dat het zich zoo ver naar het zuiden uitbreidde. Het is zelfs te Napels en Gibraltar zichtbaar geweest, wat een groote zeldzaamheid is.

Voor waarnemers op de Shetlands vertoonde het geheele verschijnsel zich op de zuidelijke helft van den hemel. Het licht moet dus een band gevormd hebben, die zich ver van de pool af, op onze breedte, om de aarde heen uitstreckte. De richting der stralen, die men in het licht zag, verliep weer nauwkeurig evenwijdig aan de richting der krachtlijnen van het aardsche magnetisch veld. De laagste gedeelten van het lichtverschijnsel komen als regel voor op ongeveer 75 km hoogte; naar boven toe kan het zich tot 10 maal grootere hoogte uitstrekken.

De aard van het licht komt overeen met dat van verdunde gassen, die door het passeeren van een electronenstroom tot gloeien worden gebracht. Een groot deel van het licht wordt door het gloeien der stikstof uit de lucht veroorzaakt, het rood is de kleur van gloeiende zuurstof; langen tijd is de herkomst van het groen in het noorderlicht raadselachtig geweest, totdat ontdekt werd, dat dit onder

bepaalde omstandigheden ook door de zuurstof kon worden veroorzaakt.

In onze atmosfeer zijn het electrisch geladen deeltjes, door de zon uitgestooten, waardoor het verschijnsel ontstaat. Het aardsche magnetisch veld richt die deeltjes in hoofdzaak naar de pool. Daarom zij evenwel, wanneer ze zéér talrijk zijn, juist steeds verder van de pool in de atmosfeer binnentreden, is nog niet bevredigend verklaard.

Aangezien sterk noorderlicht samenhangt met een bepaalde, groote vlekken-groep op de zon, die in 27 dagen rondwentelt, bestaat de mogelijkheid eener herhaling van het noorderlicht van 25 Januari onstreeks *Maandag 21 Februari*.

* * *

Omtrent den invloed op het radioverkeer worden nog merkwaardige mededeelingen gedaan door het Britsche station Burnham Radio, dat in den 18 m band verkeer onderhoudt met Engelsche schepen op de Amerika-route. Dinsdag 25 Januari te 17.30 was een mailboot, die New York naderde, met een serie telegrammen voor Burnham begonnen, maar te 17.50 werden de signalen slechter en te 18.00 verdwenen ze geheel, ook bij gebruik van gerichte antennes. Burnham begon direct automatisch zoowel het schip als het Amerikaansche kuststation Amagansett te roepen; gewoonlijk geven de beide kuststations elkaar direct antwoord, maar nu kwam niets door. Te 19.00 werd Amagansett eindelijk heel zwak gehoord, maar het duurde nog ongeveer een uur voordat Burnham in Amerika hoorbaar werd. De eene richting was dus veel beter dan de omgekeerde. Gelijkijdig werd Palo Alto in Californië op 18 m zeer sterk gehoord, hetgeen een zeer ongewoon verschijnsel is.

Op den 24 m band was er alleen in westelijke richting storing; de Amerikanen bleven in Engeland zwak hoorbaar. Op 36 m waren de condities sterk veranderlijk met momenten van diepe sluiering en sterke luchtstoringen. Dat duurde tot 4 uur 's morgens op 26 Januari. Op 2013 en 2479 m bleef het verkeer normaal.

Examen Radio-zendamateur.

Voor het examen ter verkrijging van een amateur-radiozendmachtiging, gehouden in Januari en Februari 1938 zijn geslaagd:

K. van Asperen te Rotterdam; B. J. W. van Beek te Amsterdam, J. Boonstra te Hilversum, R. Croezen te Coevorden, J.

Draijer te Sappemeer, D. J. van Drunen te Zevenaar, H. van Geuns te Rotterdam, C. T. A. M. Hoogenbosch te Eindhoven, S. van Leeuwen te Leeuwarden, M. Peekel te Rotterdam, R. Reuland te Rotterdam, G. B. Reijns te 's-Gravenhage, A. Ruijl te Amsterdam, J. Schaap te Rotterdam, P. J. Schaffels te Amsterdam, H. Sleeboom Jr. te Amstelveen, D. Stibbe te Amsterdam, P. Versteeg te Rotterdam, B. J. de Vos te Rotterdam, W. H. Welgraven te Oosterbeek Laag.

Een verklaring van bevoegdheid tot het bedienen van een radio-electrische zendinrichting werd verworven door de heeren:

A. G. J. Geurink te Eindhoven, B. Graaif te Haarlem, J. G. van Leijden te Krommenie, J. P. Molijn te Schiedam, T. T. van der Vliet te Amsterdam, B. Vree te Weesp.

Examens Radio-Technicus en Radio-Monteur.

Het bestuur van het Nederlandsch Radio Genootschap deelt mede, dat het in de bedoeling ligt, in de 1e helft van April het schriftelijke examen te houden voor Radio-Technicus en Radio-Monteur.

Zij die aan dit en eventueel aan het daarop volgende mondelinge examen wenschen deel te nemen, moeten zich vóór 15 Maart a.s. opgeven aan het secretariaat van de examen-commissie van het Nederl. Radio Genootschap, Dunklerstr. 6, 's-Gravenhage.

De kosten tot deelname ten bedrage van f 15.— voor het examen Radio-Monteur en f 20.— voor het examen Radio-Technicus moeten eveneens voor dien datum gestort worden op postrekening 23454 ten name van B. Slikkerveer, secretaris der examen-commissie, 's-Gravenhage.

NIEUWS VAN DE RADIO-VEREENIGINGEN

Radio-Vereeniging „Den Haag”

Secretariaat: Laan C. v. Cattenburch 88, telefoon 117072.

De op Zaterdag 19 Februari a.s., 's avonds 8 uur 15 in Pulchri Studio te houden bijeenkomst zal geheel gewijd zijn aan:

Het Vereenigings-instrumentarium.
Introductie toegestaan.

HET BESTUUR.

BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELEN

Philips' universeele meetbrug „Philoscop”. — Het in zeer handigen vorm gebrachte apparaat, dat de *N. V. Philips' Radio* te Eindhoven ons ter beproefing zond, is een brug van Wheatstone, waarin een kathodestraal-indicator, het z.g. „tooveroog”, als nulinstrument is toegepast. De voordeelen daarvan zijn, dat men een zeer gevoeligen indicator heeft, veel robuster en onkwetsbaarder dan een meter kan zijn, terwijl ten gevolge van de gevoeligheid, die met behulp van een ingebouwde versterker-penthode is verkregen, zeer kleine meetspanningen gebruikt kunnen worden, die de te meten onderdeelen niet kunnen beschadigen.

Hoofdzak vormen de metingen van weerstand en capaciteit. Daartoe bevat het instrument, dat in een ijzeren huis van 13 x 13 x 17 cm is gebouwd, behalve den meetdraad, die met een knop met cirkelvormige schaalverdeling bediend wordt, vier geijkte standaardweerstand van resp. 1, 100, 10.000 en 1.000.000 ohm, benevens drie standaardcapaciteiten van 100 $\mu\mu\text{F}$, 10.000 $\mu\mu\text{F}$ en 1 μF . Met een schakelaar met een groot aantal standen kiest men den passenden standaard voor elk geval. De meetdraad is zoo uitgevoerd, dat men kan meten tusschen 1/10de en het 10-voud van elken standaard.

De lampen zijn aangesloten op een transformator, die voor lichtnetspanningen van 127 en 220 volt kan worden omgeschakeld en die tevens de ongeveer 1 volt 50 perioden meetspanning levert. In laboratoria, waar men over spanningsbronnen van hogere frequentie beschikt, mag de voedingsspanning tot een frequentie van 10.000 hertz gaan, hetgeen het voordeel heeft, dat men dan die hogere frequentie ook als meetspanning benut. Het verbruik voor de voeding is ongeveer 11 watt.

Met extra-standen op den meetbereikschakelaar is het apparaat ook nog dienstbaar te maken voor andere doeleinden dan de gewone metingen. In die standen worden de ingebouwde vergelijkingsweerstand en -condensatoren uitgeschakeld, zoodat men uitwendig willekeurige vergelijkingswaarden kan verbinden. Dat is bijv. het geval in één schakelaarstand, waarbij het meetbereik van den meetdraad door een parallelweerstand wordt verkleind; voor de af-

lezing dient hier een tweede schaalverdeling in procenten van minus 20 % tot plus 25 %. Hiermede kan men in de werkplaats series condensatoren en weerstanden testen, door vergelijking met een normaalwaarde, die men zelf heeft gekozen en waarbij men afwijkingen der gekeurde onderdeelen direct in procenten afleest om na te gaan of zij binnen de gestelde tolerantie vallen. De nauwkeurigheid is hierbij door de beperking van het meetbereik aanzienlijk groter dan normaal; het is mogelijk een nauwkeurigheid van 0.1 % te bereiken, waar die normaal ongeveer 2 % wordt.

Een andere „open stand”, waarbij de ingebouwde standaards zijn uitgeschakeld, maar waarbij de normale afleschaal geldt, kan o.a. dienen voor zelfinductievergelijkingen en zeer goed ook voor het bepalen van transformatieverhoudingen en middenaftakkingen bij ijzertransformatoren.

Ter wille van de meting van kleine capaciteiten zijn de inwendige bedradingscapaciteiten op 10 $\mu\mu\text{F}$ uitgebalanceerd. Voor condensatoren van 10-90 $\mu\mu\text{F}$ kan men die eigencapaciteit ook als vergelijkingswaarde gebruiken.

Zoodra men echter dergelijke zeer hoge impedanties wil meten, moet men vooral een goede aarding van het huis aanbrengen en bovendien voorzorgen nemen, opdat geen spanningen worden geïnduceerd op de uitwendig aan te brengen verbindingsdraden, want het „tooveroog” dreigt anders ook op zulke geïnduceerde spanningen te reageeren. Men kan het toestel daardoor zelfs soms als lampvoltmeter gebruiken, al is de aflezing van den uitslag van het „tooveroog” dan niet ideaal.

Als men metingen van capaciteiten en zelfinducties verricht, wordt het „nulpunt”, dat men vindt, natuurlijk onscherp als door lek of serieweerstand fasefouten ontstaan. Door die uitwendig met weerstand te compenseeren, zijn eventueel ook verlieshoekmetingen te doen. Belangrijk is, dat de gevoeligheid van het „tooveroog” zich met een afzonderlijken knop binnen wijde grenzen laat instellen. De onscherpheid door kleine fasefouten kan men door wat verminderde gevoeligheid buiten spel houden bij de aflezing.

Voor zelfinducties zonder ijzerkern worden bij een meetspanningsfrequentie

van 50 hertz de fasefouten door den weerstand der spoelen wel overdreven groot. Metingen aan dergelijke zelfinducties achten wij niet goed uitvoerbaar meer met 50 hertz.

Bij de zeer vele mogelijkheden, die de brug in deze uitvoering biedt, moet men trouwens in het oog houden, dat het gebruik maken van de extra toepassingen steeds eenig overleg vereischt om waarlijk betrouwbare uitkomsten te verkrijgen.

Een bezwaar van het gemis aan overlapping bij de schaalverdeling is, dat men courante waarden van 10, 1000 en 100.000 ohm en van 1000 $\mu\mu\text{F}$, 0,1 μF en 10 μF nooit nauwkeurig kan bepalen.

PRIJSCOURANTEN ENZ.

Het Ingenieursbureau *Connector* te Amsterdam zond ons een aantal prijsbladen van geïmporteerde artikelen.

In de eerste plaats de complete Najaar 1937 catalogus van Thordarson-transformatoren en smoorspoelen, een 1ste klasse Amerikaansch fabrikaat, met standaardtypen voor alle doeleinden. Wij vinden hier voedingstransformatoren, afvlak-smoorspoelen, verzadigingssmoorspoelen, laagfrequent en output-transformatoren, drivertransformatoren en tal van typen voor zenders.

Speciale brochures van Thordarson zijn bijgevoegd over complete zenders voor verschillende vermogens en bijbehorende versterkers, met opgave van passende lampen en onderdeelen; voorts over toespraak-versterkers tot vermogens van 100 watt wisselenergie, en kwaliteitsversterkers voor alle doeleinden.

Een interessant prospectusblad is dat van de Thordarson-oscilloscope, een complete kathodestraal-oscillograaf met het kleine buisje RCA913, voor zelfbouw.

Ten slotte een tweetal prijsbladen van Astatic kristalmicrofoons en kristalpick-ups, die onder licentie van Brush worden vervaardigd. Het Ing. bureau *Connector* verwierf de vertegenwoordiging van Thordarson voor Nederland en is ook voor het geheele land importeur van de Astatic Brush fabrieken.

VONKJE.

Te Zurich zal volgend jaar een nationale Zwitsersche radiotentoonstelling worden gehouden, waarvoor men een „Funkturn” wil oprichten met een televisiezender. Het comité tracht daar bijdragen voor te verkrijgen.

Uit het logboek

Wisselende condities. — De harmonische van Jaarsveld. — Op 20 m goed, terwijl 80 m dood.

De heer C. Coster te Rotterdam rapporteert:

Maandag 31 Januari, 23.30 uur, op 80 meter is HN, in QSO met NP door QSB maar voor de helft te nemen. Vervolgens BF, WM, VK, OPA en eenige G's. 00.20 uur. QRT; Cond. snelle op en neergaande QSB.

Dinsdag 1 Februari, 17.15 uur. Een paar driehoekjes aan den gang, waarbij HN hier R9 doorknalt. Goede cond. 17.45 QRT.

19.00 uur. EH voor JM, WF voor XF, 4BR voor luistervinken. Cond. nog steeds goed. Te 23.20 uur nog even geluisterd. O.a. HB9AG, JM en SP10Z in driehoek; HB9AG hier R8, JM onder QSB, SP10Z hier niet te hooren.

Te 23.40 uur. QRT; hier niets meer te hooren.

Woensdag 2 Februari, 23.20 uur. VH in verbinding met een G. HA4A, HB9AG voor HA4A, XF alg. opr., F8VL voor 41W, HB9AG voor XF, KX alg. opr., WK, MQ, G8LJ, KP QSO, G2PX, G5MS, GA, MAX, WH, WM.

24.00 uur. QRT. G's waren druk bezig op den band.

Vrijdag 4 Februari, 00.05. KQ vraagt rapporten over zijn 5 m uitzending; KP antwoordt, dat om Kiela aandachtig geluisterd heeft, maar totaal niets heeft gehoord van KQ op 5 m. GN met alg. opr. en verder hier niets te hooren.

Om 23.50 uur een aantal PA's gehoord en OZ2HA met allg. Anruf. 00.20 uur. QRT. Cond. tamelijk goed.

Zaterdag 5 Februari, 19.15 uur tot 19.45 uur. PA's, F's, 4HW, HB9AT en HB9AG. Cond. zeer diepe QSB.

Zondag 6 Februari, 00.05 uur. Behalve de PA's OZ4HF voor HB9B, F8, OZ4IM, OZ3AP, 4BS, F8MX, 4BR, HB9X, HA4A voor KW, F8NW, HB9AT, F8JZ, G5TJ, F8MX. 00.30 uur. QRT. Cond. tamelijk goed; zeer druk met F's.

11.30 uur op 207,5. Harmonische van Jaarsveld is hier R8. 11.45 uur. Op 80 m niets te hooren.

12.00 uur, 40 m. F3HD, G8GP, F8UD; hier niet erg druk.

12.15 uur, 20 m. F3GR, F3NR, F8ZE, F3NN, F8SG, F8MA, G5RV, HB9T, F3FZ, F8AG, F3LS, F8MG, 4DM, F3EB, HB9X, 4NM, F8SI, F8DL. 12.45 uur. QRT. Cond. op 20 m lijken mij buitengewoon goed, er werden nog meer G's gehoord doch zonder spelnamen.

12.50 uur. 80 m, niets te hooren.

15.00 uur. 80 m. Vele PA's in QSO en driehoekje naar AG klaagt over condities. 16.00 uur. QRT Cond. slecht. 19.30 uur. AG knalt hier binnen met een plaatje, geeft daarna alg. opr. MDW antwoordt AG. Deze hoort het niet en draait nogmaals plaatje.

EH alg. opr. IL voor PH, AG voor G2PX verder den band vol met F's.

Maandag 7 Februari, 19.15 uur. Op 80 m vele PA's, 4KD, 4BR en 4KD. 20.00 uur. QRT cond. met QSB.

Dinsdag 8 Februari, 19.20 uur. AU QSO KQ, LJ QSO WF, XJ QSO 1D, HB9BZ, PH + RF met bezoek van CS in SQO F3DI. Cond. zeer snelle, vervormende QSB.

Woensdag 9 Februari, 19.00 uur. BF voor SP10U en XI; BF is RS—7, bij SP10V. OZ4OL, OZ2HA VR LJ voor R62, F3DM, 4VB voor XZ, WF voor LJ. BGS voor LJ. XA. WH QSO XZ. 1D + LJ + WF driehoekje. MAX, G1, HL QSO IL, PB QSO VB?, PV QSO MD, OPA QSO XA. 20.00 uur. QRT Cond., hinderlijke QSB.

Donderdag 10 Februari, 07.15 uur. Op dit morgenuur een alg. opr. van WF, die tot resultaat heeft, dat een driehoekje tot stand komt tusschen WF, 4RB en OZ5-BW, onder zeer goede cond.; hier allen te nemen.

14.20 uur. AG draait een plaatje en geeft alg. opr.; verder niets.

19.00 uur. F8QN, 4WR, 4MMA, F8OU, HL, IL voor HL, PH voor HL, BGS QSO VM + LJ; VM zegt: „cond. zijn f.b.”; EE QSO XF, GA alg. opr., WH alg. opr., WF, 4BR, VR, 4CK, FU + BGS + ID driehoekje, 4GO QSO 4BR. 19.45 uur. QRT Cond. tamelijk goed, maar hier niet f.b., namelijk QSB en QRN aanwezig.

Wenken voor 5 meter werk.

In „Communications” (Dec. '37) geeft de Amerikaan met den ons Hollanders vertrouwden naam Binneweg nuttige aanwijzingen voor het ontwerpen en de constructie van apparatuur in het gebied der metergolven. Speciaal voor het nog immer groeiende gezelschap „vijfmeterlingen” zijn deze aanwijzingen van praktische waarde.

In de eerste plaats, zegt Binneweg, moeten geschikte lampen worden gekozen; de vroegere moeilijkheden beneden 10 m zijn voor een groot deel terug te voeren op de groote inwendige zelfinductie en capaciteit der toen beschikbare lamptypen. Dat hij hiermede den vinger op één der wonde plekken legt,

hebben onze 5 m mensen aan den lijve onervonden, toen zij van de stielooze lampen met roostertopaansluiting gebruik gingen maken. Een A7 als hoogfrequentlamp, benevens een goede afscherming van den detectorkring maken den supergeneratieven ontvanger praktisch stralingsvrij, zelfs is daarmede nog goed merkbare hoogfrequent versterking te verkrijgen, terwijl een 5-446 op deze punten faalt¹⁾.

Het summum van bruikbaarheid zijn wel de eikellampjes, maar jammer genoeg zal de prijs voorloopig wel een beletsel zijn. Dit kan ook moeilijk anders, wanneer men bedenkt, dat de afzet gering is en geen massafabricage toegepast wordt.

Behalve dat men speciale, vooral kleinere lampen, moet kiezen, zegt Binneweg, dat ook de afmetingen van de andere onderdeelen anders dienen te worden gekozen dan men boven 10 m gewend is. Hij verwacht dan ook in de naaste toekomst een steeds verdere vermindering der afmetingen. Vooral de variabele condensatoren kunnen nog veel verbeterd worden; metalen eindplaten zullen worden vervangen door isolatiemateriaal met zeer kleine verliezen. Wanneer de onderdeelen van een 5 m apparaat groote afmetingen bezitten, zijn langere verbindingsdraden noodig en zijn de onderlinge capaciteiten zoowel als de capaciteit tegen aarde grooter en daardoor de verliezen ook. Een goede variabele condensator voor 5 m werk moet kleine, dunne plaatjes bezitten, die dicht bijeen staan, terwijl de eindplaten uit een verliesarme isolatiestof moeten bestaan.

Het gebruik van luchtcondensatoren in plaats van micacondensatoren voor ont-koppeldoelinden blijkt onvoordeelig te zijn, de verbindingsdraden moeten dan n.l. langer worden en luchtcondensatoren bevatten een grootere metaalmassa, dus meer zelfinductie en grootere capaciteit t.o.v. andere onderdeelen. Vaste micacondensatorpjes van zoo klein mogelijke afmetingen zijn het beste. Zeer groote capaciteitswaarden zijn minder goed dan kleinere (100—1000 μ F) daar de zelfinductie der toevoerdraden en metaalbekleedsels grooter wordt. In afgestemde kringen zijn luchtcondensatoren echter beslist noodzakelijk; mica trimmers bijv. zijn uit den booze. In zenders moet de plaatafstand meestal vrij groot zijn om sproeien en overslag te voorkomen, twee parallelle platen met korte toevoerdra-

¹⁾ Zie R.-E. 1935 no. 43: Een superregeneratieve, die niet straalt.

den vormen een zeer goeden zendcondensator. Ongebruikte, niet verwijderde platen van ten deele gesloopte draaicondensatoren doen veel kwaad.

Door te groote metaal massa's aan de onderdeelen wordt hun zelfinductie grooter, zoodat de afstemspoel dan kleiner moet zijn en de L/C verhouding van den afgestemden kring ongunstiger. Een diameter van ca. 1 cm acht Binneweg voor 5 m spoeltjes het gunstigste.

Vaak kan men een onderdeel met veel metaal toch nog goed gebruiken door de pool met het meeste metaal op aardpotentiaal te houden; dit moet men vooral in het oog houden bij den afstemcondensator.

Het schakelschema van het oscillatortje van fig. 1 is den schrijver voor labora-

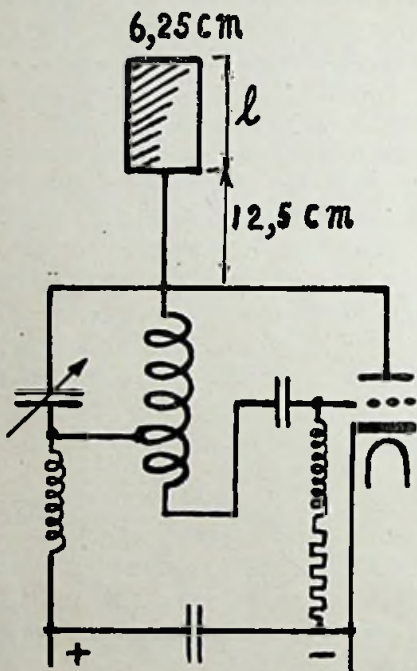


Fig. 1. Proefzendertje voor 5 meter.

toriumproeven het beste bevallen. Zou de afstemcondensator over de geheele spoel worden geplaatst, zooals bij de normale Hartley, dan komen de draaibare platen met de as en de vaak massale metalen eindplaten op hoogfrequente potentiaal (rooster wisselspanning). De groote voordeelen van dit schakelingetje zijn: korte en directe verbindingen, smoorspoelen zooveel mogelijk daar, waar de hoogfrequente spanning het kleinste is (dus vooral niet aan de anode), roostercondensator van 100 μ F, bestaande uit twee koperblaadjes met mica tusschenplaatje, zonder klemschroeven, kleine afstemcondensator, stator op aardpotentiaal (de smoorspoel in de anodespanningsleiding verhindert een eventuele energieopname door die leiding).

Het vreemdsoortige aanhangsel aan de anodezijde van den afgestemden kring

stelt een aluminium plaatje voor, dat met een koperdraad aan den kring is verbonden. Hiermede is gemakkelijk de

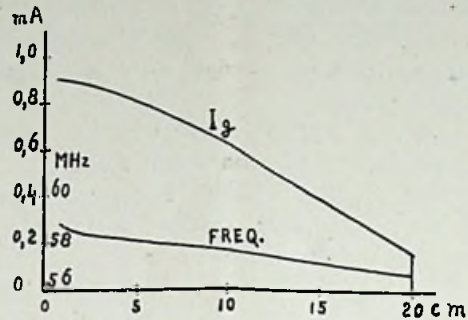


Fig. 2. Roosterstroom en frequentie als functie van de lengte l van het plaatje in fig. 1. Bij $l = 20$ m hield het genereeren op.

funeste invloed van metaal massa's, die op hoogfrequente potentiaal staan, aan te toonen. Fig. 2 geeft den roosterstroom, die een maat is voor de sterkte van het genereeren, dat weer afhankelijk is van de verliezen, als functie van de lengte der metaalplaat (breedte 6.25 cm constant). De frequentie bedroeg ca. 60 MHz, maar was natuurlijk eenigszins afhankelijk van de afmetingen der plaat. Bij een plaat van 6.25 x 20 cm hield het genereeren geheel op. T v P

OFFICIEELE MEDEDELINGEN VAN DE N.V.V.R.

Attentie.

De leden der N.V.V.R. worden hierbij dringend verzocht, eventuele adresveranderingen etc. uitsluitend te richten aan het Secretariaat. Voor degenen die zich als lid der N.V.V.R. wenschen op te geven, geldt eveneens bovenstaand verzoek.

De Secretaris,
HUYBERS.

Afdeling Amsterdam.

Clublokaal: Keizersgracht 495 I.

Dinsdag 22 Febr. a.s. om 8.15 uur zal de heer J. Wigman voor ons een lezing en demonstratie houden over een universele krachtversterker en modulator met 6L6G in balans en voorzien van meng-richting voor microfoon en gramfoon.

De nuttige energie bedraagt 34 watt. Iedere belangstellende is welkom.

HET BESTUUR.

Afd. Hilversum.

Onze eerstvolgende bijeenkomst wordt gehouden op Vrijdag 25 Febr. a.s., zoo-

als gewoonlijk in Eben-Haëzer. Dit wordt dan de jaarvergadering, de agenda is als volgt:

1. Opening.
2. Eventuele mededeelingen.
3. Jaarverslagen.
4. Verkiezing van 5 bestuursleden wegens periodiek reglementair aftreden van het huidige bestuur. Alle leden van dit bestuur stellen zich herkiesbaar. Eventueel door de leden voor te stellen kandidaten moeten vooraf aan het secretariaat opgegeven worden.
5. Nader ter tafel te brengen punten.
6. Rondvraag.
7. Sluiting.

Omdat in onze afdeling huishoudelijke zaken weinig tijd in beslag nemen, zal het verdere gedeelte van de avond met een of ander praatje gevuld worden, over een radio-technisch onderwerp dan natuurlijk.

Aller opkomst verzocht, mede in verband met toekomstplannen.

HET BESTUUR.

VONKJES.

In Engeland zijn bijna 4000 zendamateurs, zoodat de roeptekens G2, G5, G6 en G8 zijn uitgeput. De groei van het aantal was zoo snel, dat G8 uitgeput raakte in 18 maanden. Er komt nu een nieuwe G3-serie. De vergunningen zijn als volgt verdeeld: 1734 beginners, die alleen op kunstantenne mogen experimenteren; 1539 die niet meer dan 10 watt mogen gebruiken; 677 voor grootere energie dan 10 watt.

De Deensche P.T.T. wil een radio-telefonisch net ter verbinding van de vele kleine eilanden tot stand brengen op een golftegenstand van ongeveer 4 meter.

Het gebruik van amateur-roepletters door clandestiene zenders wordt door de eigenaren der roepletters gewoonlijk — en terecht — zeer kwalijk genomen. Een bijzonder sportief Britsch amateur te Eire biedt nu evenwel den clandestienen telefontelefonist, die zijn letters gebruikt, de betaling der 3 pond licentie voor dezen piraat aan, omdat diens telefonie zóó goed is, dat het „een verlies voor de amateurwereld zou zijn, als hij ophield.”

In de Canadeesche provincie Saskatchewan gebruiken de boeren de prikkeldraadafscheidings hunner velden tevens als telefoonleidingen. Er zijn gevallen, dat men er over afstanden van 45 km verbinding mee heeft.

Vragenrubriek

Amsterdam.

C. v. G., Amsterdam. — Vriendelijk dank voor uw aanbod, dat wij den heer A. B. te Rottevald direct hebben doorgezonden.

L. W., Amsterdam. — Wij houden geen archief van brieven en figuren, die voor behandeling in de Vragenrubriek worden ingezonden. U moet er dus bij nadere vragen niet op rekenen, dat wij voorafgaande correspondentie kunnen naslaan.

De omstandigheid, dat het zelfgenereren van uw toestel zich niet voordoet op korte golf, als u den antenne-serie-condensator weglaat, duidt er evenals de vroeger genoemde verschijnselen op, dat de kwaal inderdaad in den hoogfrequenttrap zit; de grootere demping, die de zonder seriecond. verbonden antenne op kortere golf veroorzaakt ten aanzien van den roosterkring der hfr. lamp, helpt de stabiliteit verhoogen. Er zijn tal van oorzaken mogelijk, waardoor in den roosterkring teruggekoppelde spanningen kunnen terechtkomen; zijn de afstemcondensatoren door voldoende geaarde afscherming van elkaar gescheiden? zijn bij den bouw de kringen zoo gevormd, dat zij niet een stuk aardleiding gemeenschappelijk hebben?

In hoeverre afscherming van de plaatleiding der hfr. lamp (en goede aarding van die afscherming) kan helpen, is alleen te beoordeelen bij volledige bekendheid met alle details van den bouw. Maar het is een kleinigheid om het te probeeren. Waar u vermoedelijk geen chassisbouw heeft toegepast, is vaak het aanbrengen eener geaarde en goed met alle geaarde deelen verbonden metalen plaat onder het geheele toestel zeer heilzaam. Dat hetzelfde toestel reeds met A442 en E447 dezelfde kwaal had als nu met AF3, duidt ongetwijfeld op minder gunstige bijzonderheden in den bouw.

Met een dempingsweerstand, verbonden tusschen antenne en aarde (grootte door experiment bepalen) is het zelfgenereren vermoedelijk wel op te heffen, maar het zal schaden aan de selectiviteit.

N. A. K., Amsterdam. — 1. Wanneer u een versterkerlamp tusschen uw bandfilterspoelen wilt aanbrengen, komt daarvoor een variërende in aanmerking, die tevens mede in de automatische sterkteregeling wordt opgenomen. De nieuwe hfr. lamp wordt (op overeenkomstige wijze als uw AK2) via een cond. van 300 μF met de vaste platen van den eersten draaicond. verbonden. De lamp krijgt lekweerstand en ontkoppelden weerstand, die verbinding geeft met de a.s.r.-leiding en ook normalen kathodeweerstand en schermroostervoeding. De plaat wordt verbonden met de vaste platen van den 2den draaicond. Voeding moet plaats hebben door den bandfilter koppeld. van 0.02 μF te vervangen door een verbinding met + hsp. en dezen condensator tot bijv. 0.1 à 0.5 μF te vergrooten. Als nu het eerste spoelstet niet geheel losgemaakt kan worden van het 2de, zult u nog condensatoren in de antenne- en aardleiding moeten aanbrengen om kortsluiting van het p.s.a. te voorkomen.

2. Ritselende geluiden in de hooge tonen zijn een zeer overtuigende aanwijzing voor een vervorming, die ontstaat door overbelasting eener lamp, die te weinig of te veel neg. resp. krijgt. Dat die vervorming zich voordoet als u het toestel naast de afstemming brengt, is normaal en niet te vermijden.

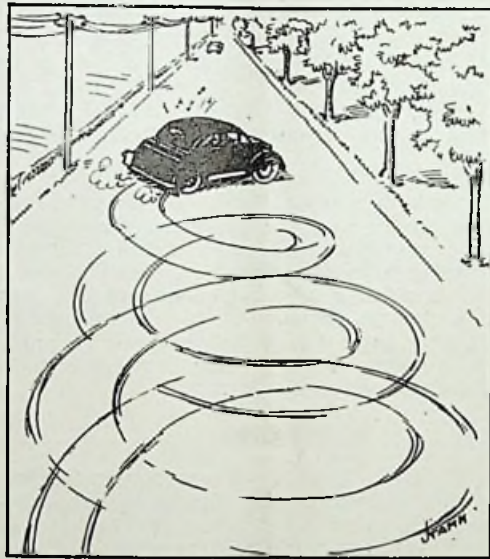
3. Men zou inderdaad de bandbreedte van mfr. transformatoren kunnen regelen door weerstanden parallel te schakelen (50.000—500.000 ohm regelbaar bijv.), maar de demping vermeerdert daarbij zoodanig, dat de selectiviteit heel slecht wordt.

4. Waar u een DN44 beschikbaar heeft, is natuurlijk een proef met de 3-diodenschakeling heel interessant. Toch doet u beter om te trachten, eerst bestaande fouten in het toestel weg te nemen. Anders dreigt de proef te mislukken om redenen, die niets met deze schakeling te maken hebben.

5. De door u geteekende toonregeling doet ook niets dan hooge tonen afsnijden, ofschoon tevens wat negatieve terugkoppeling wordt geïntroduceerd. De te gebruiken waarden hangen nauw samen met den aard der voorafgaande lamp, haar anodekoppelweerstand en den lekweerstand der volgende lamp. Met 5000 à 10.000 μF voor den bovensten cond. en een regelweerstand van 0.2 megohm komt u er wel; de onderste condensator is de ontkoppelcond. voor den kathodeweerstand der eindlamp en kan dus wel 25 μF zijn.

J. de L., Amsterdam. — 1. Voor zeer geringe vervorming moet men achter een schermroosterdetector liefst geen grooteren anodeweerstand gebruiken dan 30.000 ohm.

2. De AL4 is ongetwijfeld voor u een geschikte eindlamp; zij is ruim 4 x gevoeliger dan een C453 en zal u dus in staat stellen, werkelijk met niet te grooten anodeweerstand achter den detector te werken. Lekweerstand



(D. III.)

Auto-radio en een wals van Strauss.

voor de AL4 niet grooter dan 0.75 megohm.

3. Deze gegevens zult u Amroh moeten vragen. Wij bezitten ze niet.

4. Men kan wel automatische sterkteregeling in een 3-lamper aanbrengen, maar moet er nooit hetzelfde van verwachten als in een toestel met grootere versterkingsreserve.

5. Als u volgens Schema-Schaaper uit no. 5 autom. sterkteregeling aanbrengt, vervalt natuurlijk de kathodeweerstand voor de E455. Als u enkel met een variabelen kathodeweerstand wilt regelen, gaat de regeling eigenlijk nooit ver genoeg. Dat is wel het geval wanneer u het schermrooster voedt over 2, een potentiometer vormende weerstanden, waarvan de tweede, die van schermrooster naar aarde gaat, niet direct met aarde wordt verbonden, maar via den variabelen kathodeweerstand met aarde. Dan is ook 5000 ohm zeer voldoende.

6. Spoelen als de Lewcos DCG komen eigenlijk kwalitatief niet meer in aanmerking. Bijzonder geschikt om er een bandfilter mee te maken, zijn zij ook niet.

Groningen.

J. de J., Groningen. — Wij kunnen niet zeggen, dat wij de weergave van toestellen met moderne triode-eindlamp (AD1) beslist

— en vooral niet in alle opzichten — mooier vinden dan met penthoden. Overigens gaat het bezwaar tegen trioden, dat de hooge tonen er niet voldoende mede tot hun recht te brengen zouden zijn, bij het tot hoogstens 4500 hertz beperkte frequentiebereik voor radio-ontvangst (indien men het zijbandgelispel van een naastligger niet overheerschend wil doen worden) practisch niet op. De koppellementen in de versterkers kan men wel zoo maken, dat penthoden goed lage tonen geven en trioden goed hooge tonen. Vele luidsprekers werken evenwel achter de voor aanpassing minder critische trioden, die bovendien een goede demping voor mechanische resonanssen geven, toch nog beter dan achter penthoden met den gunstigsten vorm van negatieve terugkoppeling. Voor een net, dat een wisselend aantal luidsprekers moet voeden en ook in verband met den extra-luidspreker bij een gewoon ontvangtoestel, is de triode in het voordeel. Maar of dit voor het normale ontvangapparaat opweegt tegen de vereischte, veel grootere voorversterking, is een kwestie van appreciatie.

Almelo.

J. B. V., Almelo. — De moeilijkheid van het opnemen en weergeven van grammofoonplaten, die bij films moeten dienst doen, is gelegen in het synchroniseeren. Er hebben wel hier en daar in tijdschriften artikelen over gestaan, maar wij hebben er geen literatuur over bij de hand. Wij zullen uw vraag intusschen eens doorgeven aan de Haagsche Ver. van grammofoon-amateurs; misschien is daar iemand, die u kan helpen.

Utrecht.

G. R., Utrecht. — Het ruisniveau, door een menglamp veroorzaakt, hangt ten nauwste samen met de instelling der voedingsspanningen en met de grootte der generatorspanning; het ruisen wordt erger met grooteren plaatstroom en bij te lage generatorspanningen, waarbij de conversiesteilheid ver beneden de gunstigste waarde blijft.

De 6L7, door u als menglamp gebruikt, een lamp, die als renroosterhexode (variëxode met een penthode-remrooster) op rooster 3 de oscillatorspanning van een aparten oscillator moet ontvangen, is een lamp, die bij onjuiste instelling heel rare kuren kan vertoonen. Rooster 3 neemt n.l. als gevolg van de oscillatorwisselspanning niet automatisch uit zichzelf de vereischte neg. resp. aan; het kan zelfs wezen, dat het rooster positief blijft en dan ruischt deze lamp geweldig; men kan dit ook niet verhelpen door een grooteren roosterlekweerstand dan de normale 50.000 ohm, want met een grooteren weerstand wordt bij deze lamp de werking geheel verstoord. Lampentechnisch gesproken, is het een verre van bewonderenswaardig product.

Om de 6L7 toch behoorlijk te doen werken, is het 't best, rooster no. 3 *direct met het rooster der oscillatorlamp te verbinden* (dus aan de roosterzijde van den oscillatorroostercondensator) en de roosters der twee lampen een gemeenschappelijken lekweerstand van 50.000 ohm naar de samen verbonden kathoden te geven. Dit brengt, als men de oscillator-kathode wil aarden, de moeilijkheid mede, dat men rooster 1 van de 6L7 geen neg. resp. kan geven door een kathode-weerstand, want die zou óf ook aan rooster 3 al voorspanning geven, óf beletten, dat de oscillator-kathode werd geaard.

Bij 250 V plaatspanning en 100 V schermroosterspanning moet rooster 1 een voorspanning hebben van — 3 volt (eventueel van een paar Mallory-celletjes). De oscillatorpiekspanning op rooster 3 moet dan 12 V zijn, waardoor practisch 10 V gelijkspanning aan den weerstand van 50.000 ohm ontstaat, waarin men dus een roosterstroom van 0.2 mA moet meten. Bij 150 V schermspanning,

moet rooster 1 op — 6 V worden gebracht en de oscillator 18 V topspanning leveren, waarbij men 0.3 mA in den lekweerstand meet.

St. Nicolaasga.

G. J. S., St. Nicolaasga. — De Super Select van Nijkerk's Radio is inderdaad een complete ingangsschakeling voor een super, maar men kan die in geen enkel normaal superschema verwerken, omdat de spoelen en condensatoren van de Superselect berekend zijn om gelijkloop te geven voor een middenfrequentie van 150 kHz, terwijl normale schema's meest voor een middenfrequentie van 465 kHz (vroeger ook wel 110 of 126) zijn opgezet en alle gangbare middenfrequenttransformatoren daarop zijn gemaakt. Dergelijke transformatoren voor 150 kHz bestaan niet. Die 150 kHz was voor de Superselect gekozen omdat men het op 2000 m afgestemde omroepoestel als middenfrequent versterker moest gebruiken.

De juiste waarden der onderdelen van het Solarmetboekje zijn ons niet bekend.

De spanning voor de brugvoeding moet hierin tamelijk hoog zijn, d.w.z. in elk geval meer dan de maximale spanning van 7 à 8 volt, waarop de 6E5 maximaal reageert. Voor het meten van kleine weerstanden en voor den meetdraad kan dit eenige bezwaren opleveren.

Wij zullen intusschen aan de hand van een beschrijving in het Philips Technisch Tijdschrift spoedig de voornaamste gegevens publiceren over een soortgelijk meetbankje van Philips', waarin een versterkerlamp is toegepast, zoodat men met 2 V meetspanning toe kan, terwijl de stroom door een serieweerstand tot bijv. maximaal 200 mA kan worden beperkt.

Delft.

R. M. S., Delft. — 1. Met beide door u genoemde combinaties van motor en snijder worden door verschillende amateurs goede resultaten behaald. Platen opnemen is evenwel een vak als fotografie; men moet er zich in oefenen en door ervaring de gewenschte resultaten leeren bereiken. 2. Een synchroonmotor is niet regelbaar in snelheid. 3. De impedantie van den Grawor Tonschreiber bedraagt ongeveer 7000 ohm.

4. Welke voorversterking men bij gebruik van een bandmicrofoon noodig heeft, hangt geheel af van de microfoon en vooral van den bijbehorenden transformator, maar met één lamp vóór de eindlamp komt u er stellig niet.

5. Wanneer spanningen worden afgenomen van spanningsdeulers tusschen twee bepaalde punten, kan men altijd ook al de spanningen van verschillende aftakkingen op één spanningsdeuler afnemen. Maar men moet dan ook al die aftakkingen vrij kunnen kiezen en de berekening en instelling van een spanningsdeuler met vele aftakkingen wordt ingewikkeld; zie R.-E. 1933 no. 42. Daarom is het gebruik van verschillende spanningsdeulers veel eenvoudiger. Om behoorlijk constante spanning te krijgen, dient het stroomverbruik door den potentiometer eenige malen grooter te zijn dan de afgenomen stroom. In het door u genoemde geval zijn de afgenomen stromen heel klein en kan men dus potentiometers van bijv. 0.1 megohm gebruiken.

Berlikum.

M. J. P., Berlikum. — Het is duidelijk, dat een transformator voor een net van 110 volt, met 1300 primaire windingen en 66 secundair,

66
hoogstens $\frac{66}{1300} \times 110 \text{ V} =$ ongeveer 5.5 V

kan geven en geen 6.3 volt. Met 44 windingen secundair wordt hoogstens 3.7 volt bereikt en niet 4 volt. Als u een transformator wilt hebben, die werkelijk de spanningen geeft, die

u verlangt, kunt u gerust ons recept volgen en andere opgaven eenvoudig ter zijde leggen.

Rotterdam.

J. N., Rotterdam. — Bij gebruik van het spoelenmeetapparaat uit R.-E. 1937 nos. 11 en 12 moet u, als de spoel is ingeschakeld, de als dynatron gebezigde lamp juist op den rand van genereeren brengen. Dan is de negatieve weerstand van de dynatron gelijk aan den blokkeeringsweerstand van den kring. Door de omschakeling v e r v a n g t u daarna den trillingskring door den variabelen weerstand R en u meet den negatieven weerstand van de dynatron door R daaraan gelijk te maken. Het komt er evenwel op aan, zeer nauwkeurig juist op rand van genereeren in te stellen, anders is de negatieve weerstand van de dynatron, dien u weet, niet gelijk aan den blokkeeringsweerstand, dien u wilt kennen.

Het systeem van meting is inderdaad nauwkeuriger en betrouwbaarder dan de meeste andere systemen voor spoelmetingen en nu u niet dadelijk resultaat heeft, is het niet gewenscht, maar op een ander systeem over te gaan.

A. T., Rotterdam. — 1. In den handregel voor het verband tusschen transformatorvermogen, kerndoorsnee en raamopening, bepaalt de raamopening de totale koperdoorsnede van de windingen. Men heeft daarom bij een manteltype ook slechts 1 x de opening te nemen. De dikte der totale wikkeling wordt toch door de aanwezigheid der tweede opening niet verhoogd.

2. Bij de berekening van de kern heeft u zoowel bij dubbele als bij enkele gelijkrichting slechts met 1 x het totale vermogen te maken, ook wat de grootte van doorsnede x opening betreft. Bij enkele gelijkrichting moet de draaddikte n.l. berekend worden voor 2 x den gelijkstroom en bij dubbele gelijkrichting heeft u 2 wikkelingen voor 1 x den gelijkstroom. De totale draaddoorsnede blijft daardoor vrijwel gelijk.

Zeist.

R. H. H., Zeist. — De vorm van laagfrequente tegenkoppeling, dien u blijkbaar bedoelt, is volledig met schema's behandeld in R.-E. 1937 no. 2. U zult daar tevens zien, hoe het schermrooster eener penthode-eindlamp wordt gevoed; u teekende plaat en schermrooster doorverbonden; bij gelijke spanning komt daar altijd de primaire van den uitgangstransformator tusschen. Met de bij u aanwezige weerstandkoppeling krijgt u evenwel volgens het bedoelde systeem geen bevredigende neg. terugkoppeling. Beter is dan, u enkel met weglaten van den condensator over den kathodeweerstand der eindlamp tevreden te stellen.

Losser.

J. G. M., Losser. — De F443N is een 25 watt lamp voor 300 V maximum, die een normalen plaatstroom neemt van ruim 80 mA bij 40 V neg. resp. Een balans van deze lampen eischt dus 300 V, 160 mA. Met uw apparatuur voor 500 V, 75 mA kunt u dit stel nooit voeden. Ook is de E499 als stuurlamp volkomen ongeschikt om zulk een balans vol te sturen, waarvoor zeker 50 V effectief noodig is.

Den Haag.

A. A. v. d. A., Den Haag. — Bij het uitvoeren van het Megatron wisselstroom-ombouw-schema 1936, maar dan éénknops in plaats van met gescheiden condensatoren, moet u natuurlijk tamelijk sterk zijn afgeweken van de onderlinge plaatsing der onderdelen en van den dradenloop in het bouw-

schema. De neiging tot zelfgenereeren, die blijkens uw omschrijving in de hfr trap zetelt, vindt haar wezenlijke oorzaak vermoedelijk in den dradenloop, waardoor op een of andere wijze de roosterkring der 2de lamp terugkoppeling veroorzaakt op den roosterkring der 1ste lamp. Aangezien dit alleen moeilijkheden geeft op de korte golven, zal een capaciteitskoppeling in het spel zijn. Alleen door zorgvuldig nagaan van den geheelen bouw zult u de wezenlijke oorzaak kunnen opsporen en baas worden.

Dedemsvaart.

H. G. H., Dedemsvaart. — Het is ongetwijfeld voor een meetinstrument een nadeel, wanneer het voor vollen uitslag een stroom van 6 mA verbruikt, die voor wisselstroommetingen (met meetcel) zelfs nog 10 maal grooter wordt. Wanneer men zelf een mavometer samenstelt met een Westinghouse-meetcel, loopt het kleinste wisselstroommeetbereik van 0-2.2 milli-ampère, al varieert de inw. weerstand van cel + meter daarbij dan ook van ong. 3300 tot 270 ohm. In dit geval moet men zelf alle ijkingen verrichten.

Uw zienswijze, dat u met het door u genoemde instrument door stroommeting met 50 hertz zeker geen kleinere condensatoren kunt meten dan van eenige duizenden $\mu\mu\text{F}$, is juist. Zelfs 10.000 $\mu\mu\text{F}$ geeft maar een heel kleinen uitslag.

Wanneer het u hoofdzakelijk om outputmetingen is te doen en u daarbij slechts indicatie van een maximum bij afregelen van ontvangers op het oog heeft, is het genoemde instrument volkomen bruikbaar. Voor absolute metingen moet natuurlijk het meterverbruik en de mogelijkheid van verstoring der aanpassing in rekening worden genomen.

Voorburg.

T. H. R., Voorburg. — 1. Gebruik van een ingangssmoorspoel vóór den eersten afvlakcondensator bij een p.s.a. heeft ten doel, bij sterk wisselende stroomafname (B-versterkers) de spanning meer constant te houden. Daartoe moet de ingangssmoorspoel niet van het gewone type afvlaksmoorspoel zijn, maar een z.g. swinging choke, die in zelfinductie sterk daalt bij groteren stroom. In uw geval zou de T64C05 van Thordarson bijv. passend zijn. Uw versterker is echter blijkbaar een A-versterker en dan geeft de ingangssmoorspoel alleen spanningsverlies.

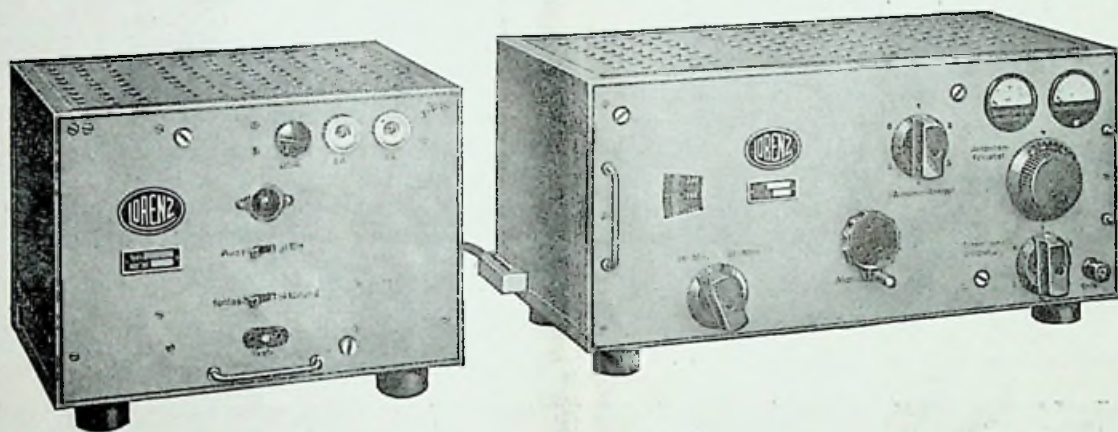
2. De schermroosterstroom van de F443N ligt tusschen 0.5 en 2.5 mA. De stroom wijzigt zich gedurende den levensduur gewoonlijk. Daarom is die alleen door meting aan een bepaald exemplaar te bepalen.

3. Beschrijvingen van zelfgebouwde apparaten zijn altijd welkom.

Arum.

D. J. K., Arum. — Behandeling van vragen kost tijd en alleen de tot en met Zaterdag te voren ingekomen vragen kunnen als regel in het eerstvolgend nummer beantwoord worden. U moet er ook rekening mee houden, dat wij geen copie bewaren van teruggezonden teekeningen, terwijl wij onmogelijk kunnen onthouden wat alle vragers vroeger hebben geschreven. Het is dus gewenscht, dat degene, die op vroegere vragen terugkomt, de moeite neemt om ons weer volledig te omschrijven, waarover het gaat. Anders dreigen er verwisselingen te ontstaan.

Wat de meting der spanning aan een kathodeweerstand betreft, zal bij gebruik van een eenigszins behoorlijken voltmeter de fout door het eigen verbruik van den meter minimaal zijn. Bij meting aan een weerstand van 400 ohm zal de meting evenwel pas tamelijk betrouwbaar wezen, als de voltmeter minstens 4000 ohm heeft.



Kortegolfzender
met voedingsapparaat

Meetbereik : 18—60 m.

Antennekringvermogen 40 watt

Telegrafie ongedempt en met toon

C. E. B.

DEN HAAG

TELEFOON 335277

TELEGRAM-ADRES :
„CEB DEN HAAG”

LAAN VAN MEERDERVOORT 30



RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER

ROTTERDAM

(MET INTERNAAT)

GEVESTIGD 1918

Allerwegen zijn weer **gediplomeerden** in de radio-bedrijven noodig. Het is daarom in Uw belang gereed te zijn en een **diploma te behalen** in een der onderstaande radio- of aanverwante vakken, door het volgen van een mondelingen (M) of schriftelijken (S) cursus:

- (M) **RADIOTELEGRAFIST** ter Koopvaardij
- (M + S) **RADIOTECHNICUS**
- (M + S) **RADIOMONTEUR**
- (M) **RADIOTELEGRAFIST** b/d Luchtvaart
- (M + S) **RADIOAMATEUR**
- (S) **FILMTECHNICUS**
- (S) **STUDIO- en OPNAMETECHNICUS**
- (M + S) **RADIO-SERVICETECHNICUS**

Voor mondeling onderwijs aanvragen:
volledig prospectus en fotoboekje.

Voor schriftelijk onderwijs aanvragen:
proefles en volledige gegevens.

ATTESTENBOEKJE beschikbaar.



BESRA

levert U

voor alle in Radio-Expres besproken schema's de benodigde

Transformatoren.

Verkoopkantoor Metro-Radio,

Postbus 4068, Telef. 54371, AMSTERDAM (O.)

HET SUPERHETERODYNEBOEK

DOOR

J. CORVER

Prijs ingenaaid f 2,50

in prachtband f 3,25

te bekomen bij elken goeden boekhandel
en na inzending v.h. bedrag +/- f 0.15 voor porto bij:

N.V. Uitgevers-Maatschappij voorh. N. VEENSTRA

Laan v. Meerderv. 30, den Haag. Giro No. 99225

Een wettelijke regeling ter bestrijding der radio-storingen in voorbereiding!

DEZE WETTELIJKE REGELING ZAL VOORSCHRIJVEN,
DAT DE RADIO-STORINGEN BESTREDEN MOETEN WORDEN.

DE PRACTISCHE HANDLEIDING

„De bestrijding van Radio-storingen”

door H. VEENSTRA

PRIJS f 1.50

geeft aan, hoe de radio-storingen bestreden kunnen worden.

INHOUD:

1. Inleiding.
2. Oorzaak en voortplanting van radio-storingen
3. De voornaamste storingsbronnen.
4. Het opsporen der storingsbronnen.
5. Hulpmiddelen ter bestrijding van radio-storingen.
6. Principele schakelingen.
7. De juiste keuze der hulpmiddelen.
8. Het vaststellen der benodigde condensatorwaarden.
9. Practische schakelingen.
10. Het installeren der anti-storingshulp-middelen
11. Eenige montage-voorbeelden.
12. De bestrijding van tramstoringen.

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag + f 0.15 voor porto bij
N. V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ v.h. N. VEENSTRA
Laan van Meerdervoort 30 - DEN HAAG - Giro No. 99225