

RADIO EXPRES

N^o 3

21 Januari

—1938—

IN DIT NUMMER:

Schaduwwerking bij golven beneden 7 meter. — Intermitterende ontvangst en gedeeltelijk wegzakken van geluid. — Kristalresonatoren voor 10 meter. — Ontwerp van een microfoonversterker (slot.) — Korte gegevens en handregels. — De „Straalbundel“-lampen.

PRIJS

25

CENT

CONNECTOR

vraagt Uw aandacht voor de door haar vertegenwoordigde :



BRUNO

Velocity microfoons. Amerika's meest bekende band-microfoon tegen populaire prijs.

Model VD-HF f 44.—



THORDARSON

Laag-frequent .
Driver } Transformatoren
Ingangs
Modulatie
Smoo spoelen, Swinging Chokes, enz.



AMPHENOL

Kabelverbindingen in populaire en Bedrijfsuitvoering. Fraaie afwerking, prima constructie.

Vraagt catalogi en prijscouranten, van bovenstaande producten bij de Importeurs:

N.V. INGENIEURSBUREAU CONNECTOR
PRINSENGRACHT 634 AMSTERDAM (C)

H. H. Handelaren, vraagt onze interessante

SONDISKO

PRIJSCOURANT betreffende :

ontvangtoestellen	pick-ups	weerstanden
inbouw-chassis	meetinstrumenten	condensatoren
versterkers	gram. opname-app.	batterijen
luidsprekers	opname-pick up	radio-lampen
microfoons	transformatoren	toonfilters
gramofoons	smoo spoelen	versterker-schema's

Franco toezending geschiedt door:

Technische Handelsonderneming K. L. van Agthoven
Keizersgracht 179 - Tel. 42690 - Amsterdam C.

LUXE BAND RADIO-EXPRES 1937

voor hen, die hun losse ex. willen laten inbinden

Prijs f 1.40 afgehaald,

f 1.55 franco per post.

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

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 grooter 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 v/h NVEENSTRA

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

REDACTIE VOOR N.V.V.R.:
ING. J. ROORDA Jr. EN
ING. F. G. C. VERVLOET

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, zoowel 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.

Schaduw-werking bij golven beneden 7 meter

Is de „optische grens” voor korte radiogolven geheel verbeelding?

Als een volkomen natuurlijke en eigenlijk van zelf sprekende zaak aanvaarden wij, dat een straling als licht, warmte, geluid of een radiogolf, zal worden onderschept, wanneer zich een als scherm werkend lichaam in den weg bevindt. Wij verwachten niet anders, dan dat het scherm „schaduw” werpt.

Het geval van een radiozender ergens op aarde, welks antenne zich op een hoogte bevindt, die altijd heel klein blijft in vergelijking met de enorme afmetingen van den aardbol, plaatst ons voor een eenigszins bijzonderen vorm van schermwerking. Het gaat hierbij om de kwestie van den z.g. „optischen afstand”. Dat de radiogolf zoo ver kan worden ontvangen als ook een licht zou kunnen schijnen, lijkt voor ieder logisch. Maar waarom verder? Waarom gaat een radiostraling „om de aardkromming heen”?

Daarvoor zijn verklaringen gevonden in het verschijnsel der reflectie van de radiostralingen tegen terugkaatsende lagen in de bovenatmosfeer. Maar golflengten beneden bepaalde grens worden door die lagen *niet* meer teruggekaatst.

Vandaar de aanvankelijke meening, dat zij den optischen afstand niet konden overschrijden, behalve onder buitengewone atmosferische toestanden en misschien een klein eind ten gevolge van diffractie.

IK KON ER NIET OVER HEEN KOMEN.

Als lid der N.V.V.R. krijgen we nu wekelijks weer R.E. thuis gestuurd.

Nu kan ik U niet genoeg zeggen, hoe verheugd ik daarover ben, omdat ik in een paar jaar werkelijk niet over dat gemis heen kon komen.

Amersfoort, 2 Jan. 1938.

W. J. v. N.

Diffractie is een verschijnsel, dat ook bij het licht bekend is en met een zeer oneigenlijk woord ook als lichtbuiging wordt aangeduid. Door diffractie treedt in den schaduw altijd toch eenige lichtstraling binnen.

Over de *mate*, waarin diffractie een rol

kan spelen bij de voortplanting van radiogolven om de aardkromming heen, bestonden eigenlijk geen zeer stellige gegevens. Door Dr. Balth. van der Pol en H. Bremmer, van het Natuurkundig Laboratorium der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven is nu in het Philosophical Magazine van Juli 1937 een artikel gepubliceerd, waarin op breeden wiskunstigen grondslag dit probleem wordt behandeld. De schrijvers hebben uit hun zeer algemeenen wiskunstigen opzet formules weten af te leiden, die hen in staat stellen, onder verschillende aannamen de veldsterkteverhoudingen te berekenen, zooals die tot aan en voorbij den „optischen afstand” voor golflengten van 7 m en korter moeten bestaan.

De uitkomsten dier berekeningen zijn neergelegd in de grafische voorstellingen der figuren 1 tot 3, die wij hierbij afdrucken en waarvan wij de beteekenis eenigszins nader zullen toelichten, aangezien zij tot zeer opvallende conclusies voeren.

In figuur 1 is voor golflengten van 7 m tot 0.07 mm het afnemen der veldsterkte met den afstand berekend voor het volkomen theoretische geval, dat de aarde een oneindig goed geleidende bol zou zijn en dat dus geen verliezen in den aardbodem zouden optreden. Voor een zender met een dipool op 100 m boven

het aardoppervlak en een ontvanger, die op hoogte nul op den bodem zou zijn geplaatst, worden dan de krommen van fig. 1 voor verschillende golflengten gevonden. Waarom dit zuiver theoretische

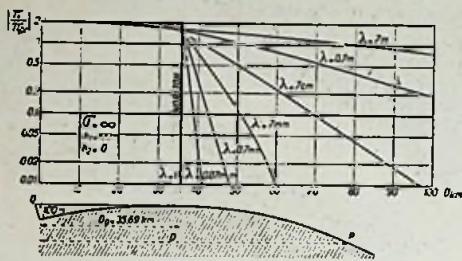


Fig. 1

geval eener oneindig goed geleidende aarde zoo volledig is uitgerekend, wordt duidelijk, wanneer men bedenkt, dat hier de invloed der diffractie op de schaduwvorming zoo weinig mogelijk door andere invloeden wordt overdekt, dus zoo duidelijk mogelijk tot uiting komt. Daarbij blijkt het overschrijden van den horizon door de straling heelemaal geen critisch punt te zijn; voor golven van 7 m althans is de overgang nog zoo geleidelijk, dat men aan de kromme niet kan zien, waar de horizon gepasseerd wordt. Duidelijke schaduw-werking vertoont zich pas bij veel kortere golflengten.

In fig. 2 is voor de aarde een bol aangenomen met een geleidingsvermogen σ (sigma) = 10^{-13} , zooals voor drogen grond ongeveer in rekening moet worden gebracht, bij een diëlectrische constante ϵ (epsilon) = 4. Hier treedt dus wél verzwakking op door verliezen in den bodem. Vergelijkt men nu fig. 2 met fig. 1, dan blijkt de afneming der veldsterkte met den afstand in vèél sterkere mate door de verliezen in den aardbodem

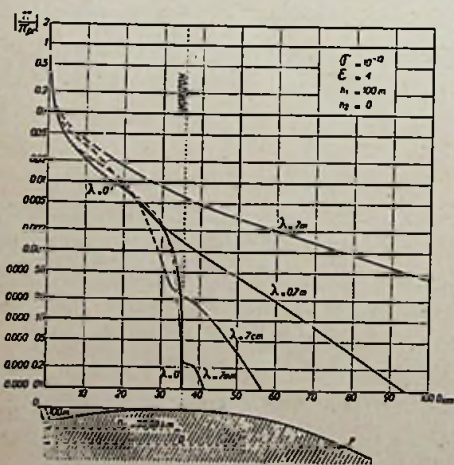


Fig. 2

veroorzaakt te worden dan door schaduwvorming. Zelfs de golflengte van 70 cm passeert den horizon zonder dat ook

maar in het minst blijkt, dat deze een bijzonder punt zou vormen op den weg der radiogolven. De centimeter- en millimetergolven beginnen pas er zich wat van aan te trekken.

Ten slotte reproduceeren wij nog fig. 3, waar gelijke physische omstandigheden zijn aangenomen als in fig. 2, behalve dat niet alleen de zender 100 m hoog is gedacht, maar ook de ontvanger. De verbetering der ontvangst als gevolg daarvan blijkt duidelijk uit de krommen, maar tevens wordt bevestigd, dat de horizonoverschrijding géén plotselingen „val” veroorzaakt. Iets vreemds is de inzinking in de kromme voor golflengte 70 cm vóórdát de horizon is bereikt.

* * *

Op grond van deze berekeningsuitkomsten moet dus de conclusie worden getrokken, dat alle meeningen over een

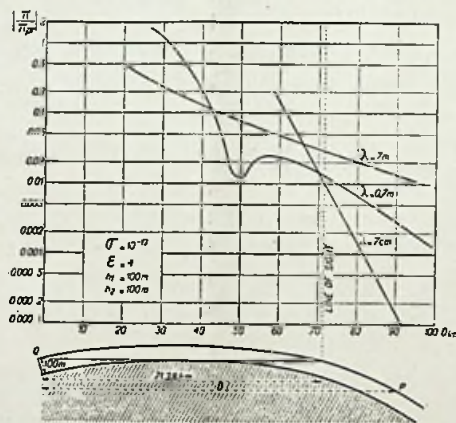


Fig. 3

plotseling veel zwakker worden der ontvangst voorbij den optischen afstand *volslagen verbeelding* zijn geweest.

Als men nu moet aannemen, dat de uitkomsten van de heeren van der Pol en Bremmer de *juiste* voorstelling der situatie geven, vraagt men zich af, hoe dan de geheel denkbeeldig verklaarde indruk omtrent de schaduwwerking aan de optische grens wel kan zijn ontstaan? Een aanwijzing daaromtrent ligt in het artikel, waar het er nadruk op legt, dat de berekeningen wél den belangrijken invloed eener vergrooting van de *hoogte* van zender en ontvanger op de veldsterkte bevestigen. Dit toenemen der nuttige werkingsfeer met de hoogte kan hebben medegewerkt tot een „geloof” aan de optische grens.

Overigens moeten wij eraan herinneren (R.-E. 1935 no. 22) dat W. Scholz in El. Nachr. Techn., om de *resultaten* met den Berlijnschen televisiezender behoorlijk weer te geven, voor de veldsterkte een factor moest aanbrengen, die wél plotse-

ling op de optische grens beteekenis ging krijgen. Hier zouden dus de *metingen*, waarvan Scholz uitging, de uitkomst van v. d. Pol en Bremmer weerspreken.

Intermitterende ontvangst en gedeeltelijk wegzakken van geluid.

Onder de vele raadselachtige gevallen, die zich in de radio-servicebranche kunnen voordoen, behoort het opsporen van die oorzaken, die een gesluierde of intermitterende ontvangst ten gevolge hebben, wel tot de lastigste. Het gebeurt niet zelden, dat radio-amateurs of doorgewone luistervinken zich beklagen over een dergelijken toestand en de serviceman, die de reparatie moet verrichten, ziet zich dan voor een probleem geplaatst, waarin hij heel zijn vernuft in toepassing moet brengen.

Natuurlijk laten wij de normale sluiering, veroorzaakt door veranderingen in veldsterkte, hier buiten beschouwing, evenals eventuele herstellingen aan het a.s.r. gedeelte van een toestel. Wij beschouwen enkel en alleen maar die oorzaken, die voortspuiten uit een defect van een der onderdeelen. Deze oorzaken zijn zoo menigvuldig, dat het nauwelijks mogelijk is om een serviceschabloon op te geven voor het localiseeren daarvan. Nagenoeg ieder onderdeel kan het verschijnsel te voorschijn roepen, en het hangt van de handigheid van den radiodokter af om de diagnose te kunnen stellen.

Het is onze bedoeling om met dit praatje den serviceman een goede richting aan te wijzen door „grosso modo” aan te geven, welke gevallen zich het meest voordoen en hoe men over het algemeen te werk moet gaan voor het localiseeren van de fout.

In sommige gevallen kan wegzakking geluid worden veroorzaakt doordat een defecte condensator intermitterend werkt. Ook kan een breuk in een draadgewonden weerstand of een slecht gesoldeerde verbinding schuld aan dien toestand zijn. De verzwakking, veroorzaakt door deze gevallen, behoeft zich niet met enige regelmaat voor te doen, kan zelfs dagen uitblijven om plotseling weer zeer hinderlijk op te treden. De oorzaak is meestal onzichtbaar. Het gebeurt ook niet zelden, dat wanneer de serviceman het toestel in werking stelt, de ontvangst prima in orde is en dat de symptomen zich wederom voordoen, zoodra hij zijn hielen heeft ge-

licht. Dit is logisch, indien men beschouwt, dat de drie bovengenoemde oorzaken door temperatuurvariatie beïnvloed kunnen worden en dat dus het toestel gaat spoken wanneer het behoorlijk warm is geworden. Ook het omgekeerde kan zich voordoen, dus dat een toestel in kouden toestand hinderlijke sluierverschijnselen vertoont, welke na 10 min. of een kwartier verdwijnen. Onderneemt men dus een reparatie en doet het symptoom zich niet terstond voor, dan zal men eenig geduld moeten hebben en het toestel den tijd moeten gunnen om op bedrijfstemperatuur te komen. Men kan dit eenigszins verhaasten door over het toestel een wollen deken te spreiden of door het chassis te verwarmen door middel van een electrisch straalkacheltje.

Ook zal men goed doen, de aan-uitschakelaar eenige malen te laten klikken. Indien het wegzakken van het geluid onmiddellijk na het inschakelen optreedt of verdwijnt, zal men verdacht moeten zijn op een in- of uitwendig onderbroken of lekkenden overbruggingscondensator of op een defecten sterkteregelaarsweerstand. Aangezien de fout verdwijnen kan zoodra het chassis uit het toestel gehaald wordt voor het maken van eenige metingen, is de localisatie meestal zeer lastig en tijdrovend.

Hiertegenover staat het troostende feit, dat in negen van de tien gevallen het symptoom veroorzaakt wordt door een defecte schermroosterlamp. Met een goeden lamptester zal men dit weldra ontdekt hebben.

Zijn de schermroosterlampen in orde, dan zal men groote kans van slagen hebben door te controleeren of de laagfrequente koppelcondensator(en), meestal 0,1 μ F, niet in- of uitwendig onderbroken is (zijn). Dit geval doet zich namelijk ook vaak voor.

In die toestellen, waarin de variabele condensatoren op porceleinen steunen gemonteerd zijn, zal men zich ook dienen te overtuigen of deze steunen nog alle gaaf zijn. Een barst in een der steunen kan de oorzaak zijn, dat de condensatorstator bij den minsten of geringsten stoot verschuift, waardoor verzwakking van het signaal wordt veroorzaakt.

Te stevig gewonden secundairen van h.f. transformatoren kunnen zich door temperatuursinvloeden losrukken; overdreven trillingen van de luidsprekerspoel kunnen ook dit resultaat ten gevolge hebben. Ten slotte kunnen de talloze condensatorpjes, die zich in het h.f. gedeelte van het toestel bevinden, lek of onderbroken worden.

Hiermede werd een opsomming gegeven van de meest voorkomende gevallen. Dit wil echter niet zeggen dat alle oorzaken genoemd werden.

Heeft men met zuiver intermitterende ontvangst te doen, d.w.z. verdwijnt de ontvangst plotseling en zonder af te zwakken en komt die dan weer plotseling opduiken zonder aan te zwellen, dan zal men tevens verdacht moeten zijn op een der oorzaken die ook gedeeltelijk wegzakken ten gevolge kunnen hebben. Die twee fouten zijn n.l. nauw aan elkander verwant. Men zal goed doen om in dit geval eerst alle lampen te controleeren. Heeft men de fout daarmee nog niet gevonden, dan schudt men eens even alle verbindingsdraden heen en weer. Dit doet men met behulp van een stukje hout of men isoleert zich de vingers met een rubber handschoen. Een losse verbinding wordt aldus snel gevonden. Ook in die gevallen waar plotselinge gedeeltelijke verzwakking zich voordoet, is het goed om een dergelijke proef te nemen.

Terugkomende op het doormeten van de lampen, willen we er op wijzen, dat men ook hier eenig geduld zal moeten hebben. Het komt niet zelden voor, dat een gloeidraad een breuk vertoont, maar dat de twee einden in kouden toestand in contact blijven. Wordt de lamp echter warm, dan schuiven deze einden uit elkander en het contact wordt verbroken.

Het herstelt zich echter zoodra de lamp weer koud is, enz.

Ook kan de isolatie tusschen den gloeidraad en de kathode defect geraakt zijn en wel zoo, dat hierdoor intermitterende ontvangst veroorzaakt wordt. Een weerstandsmeting in kouden toestand is ook dan meestal van geen waarde.

Bij intermitterende ontvangst zal men ook altijd bedacht moeten zijn op een fout in de antenne: gecorrodeerde verbindingen, hoofdzakelijk bij de doorvoering, of een kortgesloten bliksembeveiliging.

In die toestellen, waarin zich een afstemmeter of afstemindicator bevindt, zal men reeds een kostbare aanwijzing hiervan kunnen verkrijgen, inzonderde dat men onmiddellijk zal kunnen zien of de fout zich in het h.f.- of in het l.f. gedeelte bevindt. Vertoont de afstemindicator eenige verandering wanneer de verzwakking zich voordoet, dan kan de fout zich enkel en alleen in het h.f. gedeelte bevinden. Worden geen veranderingen geconstateerd, dan zal men zich enkel tot het l.f. gedeelte behoeven te beperken.

Ten slotte en wellicht ten overvloede zal men het toestel dienen in te stellen op een station waarvan men zeker is, dat de ontvangst ter plaatse niet aan sluiering door veldsterkteverandering onderhevig is.

V. v.

Kristalresonatoren voor 10 meter

Eén maal verdubbelen voor 5 meter



In het December-nummer van „Q.S.T.” van 1935 verscheen een aankondiging van J. M. Wolfskill, van de Bliley Electric Co. te Erie in Pensylvania, dat het ge-

lukt was, uit kwarts plaatjes te snijden op zoodanige wijze, dat deze resonneren in den 20 meter-band en toch niet zoo dun behoeven te zijn, dat zij uit dien hoofde gevaarlijk worden voor practisch gebruik.

Kwarts blijkt nog hoe langer hoe meer een merkwaardig materiaal te zijn. Door sneden te maken uit het natuurlijke kristal in verschillende richtingen, krijgt men resonatoren van uiteenlopende eigenschappen. Bij de oorspronkelijk onderscheiden X- en Y-sneden (zie R.-E. 1936 no. 43) hebben zich de sneden gevoegd voor kristallen, waarvoor de temperatuurcoëfficiënt nagenoeg nul is. Daarbij zijn nu de Bliley HF kristallen gekomen, die veel dikker kunnen blijven dan volgens de normale verhoudingen.

Het nieuwste op dit gebied zijn thans 10-meterkristallen, die Bliley heeft weten te vervaardigen.

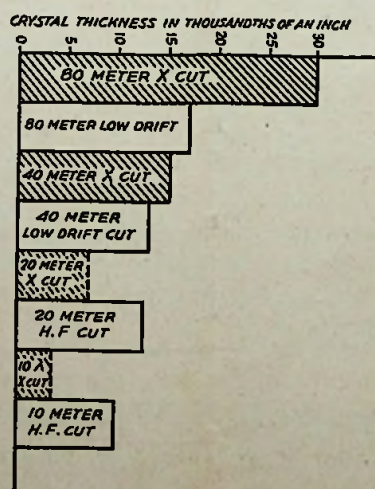


Fig. 1. Dikteverhoudingen van verschillende kristalnsneden. De X-sneden voor 20 en 10 m worden voor de praktijk te dun.

In figuur 1 zijn de dikteverhoudingen weergegeven, zooals die zich bij verschillende sneden voordoen. De 80 meter X-snede is precies 2 x dikker dan een 40 m X-snede en wanneer men volgens deze snede tot 20 en 10 m wilde geraken, zouden de in de figuur ook voor die golf-lengten aangegeven X-dikten bereikt moeten worden. Die worden evenwel te klein om practisch hanteerbaar te blijven; 20 en 10 m X zijn dus wel erbij geteekend, maar hebben slechts theoretische betekenis. Daar naast ziet men nu de dikten van kristallen voor 80 en 40 m met geringen temperatuurcoëfficiënt en voor 20 en 10 meter volgens de door Bliley uitgezochte methode. Men ziet, dat hier geen evenredigheid meer bestaat in de dikteverhoudingen en dat een 10 m kristal van Bliley nog ongeveer 2/3 is van een 40 m X-snede.

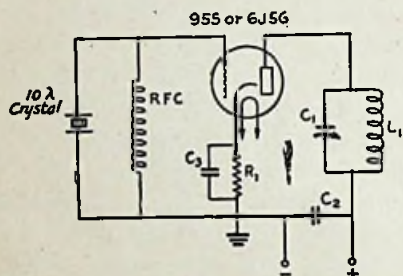


Fig. 2. Triode-oscillator met 10 m kristal.
 $L_1 = 8$ windingen, diameter $\frac{3}{4}$ inch, draad 2 mm; spatie = draaddikte.
 $C_1 = 75 \mu\mu\text{F}$ variabel.
 $C_2, C_3 = 5000 \mu\mu\text{F}$ mica.
 $R_1 = 200$ ohm.
 RFC = 2.5 millihenry.
 Plaatspanning voor 955 180 V; voor 6J5G 220 V.

De vraag, hoe men zich het optreden der mechanische resonantie van het kwarts in deze gevallen moet voorstellen, wordt voorloopig maar niet aangeroerd. Een artikel, dat Wolfskill nu in het Januari-nummer van „Q.S.T.” wijdt aan de nieuwe 10 m kristallen, vermeldt ook geen bijzonderheden over de vraag, hoe ze uit het natuurlijke kristal gesneden worden. Wolfskill zegt iets van werken op een harmonische en versterken van de neiging van het kristal hiertoe.

Wat practisch hoofdzakelijk interesseert is het feit, dat de 10 m kristallen er zijn.

Dit is vooral van belang met het oog op de mogelijkheid om nu op 10 en ook op 5 meter op eenvoudige wijze tot kristalsturing voor zenders te geraken. Een kristalgestuurde zender, die zijn energie werkelijk op één frequentie concentreert, is enorm veel effectiever dan zonder kristalsturing. Bovendien wordt het door de sturing pas mogelijk om met goed

succes superheterodyne-ontvangers op deze golven te gaan gebruiken.

Wolfskill wijst er overigens op, dat het hier niet enkel gaat om de beschikking over de kristallen voor frequenties van 28 en 56 MHz, maar ook om het uitzoeken van geschikte lampen voor kristal-oscillatoren op die frequenties. Lampen met groote ingangscapaciteit zijn ongeschikt, omdat die capaciteit het kristal min of meer kortsluit. Gaat men daarom lampen probeeren met grooten afstand tusschen de elektroden, dan blijken deze weer te weinig inwendige terugkoppeling op te leveren. Dit geldt in het algemeen voor trioden met zeer groote g en voor penthoden. In tritet-schakelingen geven penthoden wel goede output, maar anders zijn zij minder geschikt volgens den schrijver. Zeer goede resultaten gaven trioden als het eikellampje 955, maar ook 6J5G (versterkingsfactor 20, steilheid 2.6, inw. capaciteiten $C_{ag} = 2.8 \mu\mu\text{F}$, $C_{pk} = 4 \mu\mu\text{F}$, $C_{ak} = 6.5 \mu\mu\text{F}$), 6E6 en RK34.

Fig. 2 toont een schakeling, waarin de 6J5G met 220 V plaatspanning een output op 10 m gaf van $2\frac{1}{2}$ watt. De 955 levert wat minder en mag niet meer dan 180 V hebben. De output is voldoende om er een 802, RK23, 807, RK39 of 6L6 als verdubbelaar mee te drijven.

De dubbeltrioden 6E6 of RK34 kunnen

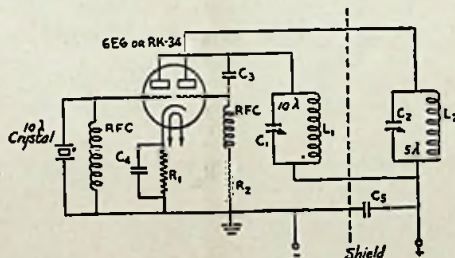


Fig. 3. Dubbeltriode als oscillator met 10 m kristal en verdubbelaar.

$L_1 = 6$ windingen, diameter $\frac{3}{4}$ inch, draad 2 mm; spatie = draaddikte.
 $L_2 = 4$ windingen, draad en diameter als L_1 , spatieering = 2 x draaddikte.
 $C_1 = 75 \mu\mu\text{F}$ variabel.
 $C_2 = 35 \mu\mu\text{F}$ variabel.
 $C_3 = 100 \mu\mu\text{F}$ mica.
 $C_4, C_5 = 5000 \mu\mu\text{F}$ mica.
 $R_1 = 400$ ohm.
 $R_2 = 30.000$ ohm.
 RFC = 2.5 millihenry.
 Plaatspanning voor 6E6 300 V; voor RK34 325 V.

volgens fig. 3 ook gebruikt worden als oscillator en verdubbelaar in één ballon. Er werd 3 à $3\frac{1}{2}$ watt mee verkregen op 5 meter.

Prijzuitreiking Wetenschappelijk Radio-Fonds Veder.

In de onlangs gehouden vergadering van het bestuur der Stichting Weten-

schappelijk Radio-fonds Veder werd besloten over het jaar 1937 aan de navolgende personen een prijs uit te reiken:

aan den heer jhr. ir. J. L. W. C. von Weiler voor het construeeren van zenden ontvangoestellen voor ultrakorte golven, waarbij een sterke mate van frequentie-stabiliteit is bereikt;

aan den heer F. Kerkhof voor zijn werkzaamheid op het gebied van grof-rooster televisie voor amateurs;

aan het „Ontspanningsfonds Kootwijk” als blijk van waardeering voor den gemeenschappelijke arbeid van de heeren ir. Tj. de Cock Buning, ir. B. van Dijk, ir. W. F. Einthoven, ir. M. C. Ennen, A. de Haas, ir. H. Lels, J. Leunis, ir. B. J. Stöver, ir. J. V. Verton, ir. J. J. Vormer, ir. L. M. R. Vos de Wael, jhr. ir. C. Th. F. van der Wijck voor het tot stand brengen van de eenzijdig multiple radio-telefoonverbinding met Ned.-Indië.

VONKJES.

In de Ver. Staten liggen tot dusver alle k.g. omroepzenders aan de naar Europa toegekeerde Oostkust. Aan de Int. General Electric Co. is nu de eerste vergunning verleend voor een dergelijken zender in het Westen, te Belmont in Californië. De 20 kW zender zal beschikken over de frequenties 9.53 MHz (31.48 m) en 15.33 MHz (19.56 m) en gerichte antennes krijgen voor Z. Amerika en O. Azië. De westelijke zenders bereiken O. Azië heel slecht, vermoedelijk doordat de verbindinglijn door het poolgebied loopt.

Een werkeloze Engelsman te Edmonton is de eerste niet-Amerikaan geweest, die den maandelijkschen prijs heeft gewonnen voor het grootste aantal gehoorde k.g. zenders. Hij bracht het in Augustus tot 152 zenders met een 2-lampstoestel. De fa. Peto Scott heeft hem daarna in dienst genomen om een toestel volgens zijn ontwerp in den handel te brengen.

Te Delhi in Britsch-Indië is voor het eerst de geluidsuitzending van den Londenschen televisiezender op ongeveer 7 meter duidelijk ontvangen. De geheele verbindingsweg lag op dat moment in daglicht. Men verwacht niet, dat deze ook thans zeldzame gebeurtenis in jaren van zonnevlekkenminimum kan voorkomen.

Het ontwerp van een microfoonversterker

(STUDIERUBRIEK No. 1) II (Slot).

De volgende stap betreft nu de keuze van de h.f. penthode, zoodat we een voldoende ruime versterking krijgen. Een voor dit doel zeer geschikte penthode is bijvoorbeeld de CF7. Van deze lamp is bekend, dat bij een anodespanning $V_a = 100$ V en een anodestroom $I_a = 3$ mA, de inwendige weerstand $0,7$ M Ω is en de versterkingsfactor 1500. Wanneer we dus aannemen, zooda ook voor de eindlamp is gedaan, dat we de beschikking hebben over een voedingsspanning van 250 V, dan kunnen we dus een anodeweerstand toepassen, waarin bij een stroom van 3 mA een spanningsval van 150 V optreedt. De anodeweerstand R_1 kan dus een waarde hebben van $50.000 \Omega = 0,05$ M Ω . Berekenen we voor dezen weerstand in den anodekring met gebruikmaking van de bovenstaande gegevens de versterking, dan vinden we:

$$v = \frac{0,05 \times 1500}{0,05 + 0,70} = 100.$$

De lamp CF7 met een anodeweerstand van 50.000Ω kan dus zeer goed als voorversterkerlamp worden gebruikt. We zouden dan, mits er door de verdere schakeling geen verliezen worden geïntroduceerd, een spanningsversterking hebben, die 3-maal zoo groot is als de vereischte.

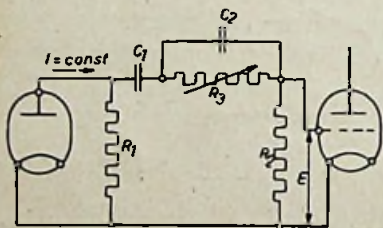


Fig. 2

Nu moet de toonregeling nog worden ontworpen. Daarbij kunnen we b.v. uitgaan van de volgende redeneering: wanneer we van een weerstandskoppeling den koppelcondensator ten opzichte van den daarop volgenden lekweerstand een te kleine waarde geven, dan zal de weergave van de lage tonen slechter worden, d.w.z. de lage tonen zullen ten opzichte van de hoogere tonen verzwakt worden weergegeven. Een geschikte toonregeling, die voldoet aan de eischen van de opgave, zouden we dus kunnen verkrijgen door een variablen condensator als koppelcondensator te gebruiken en dezen naar wensch in te stellen. Dit is echter praktisch eenigszins moeilijk uit te voeren,

omdat de koppelcondensator als regel een vrij groote capaciteit zal moeten hebben.

We kunnen echter een anderen weg volgen en in serie met den eigenlijken koppelcondensator een tweeden condensator met een veel lagere capaciteit opnemen en dezen als het ware in meerdere of mindere mate werkzaam maken door verandering van de waarde van een parallel geschakelden weerstand. We krijgen dan een schakeling als aangegeven in fig. 2. In dit schema is C_2 de extra condensator, die voor de toonregeling wordt gebruikt en daartoe in meerdere of mindere mate werkzaam wordt gemaakt door verandering van den parallel geschakelden weerstand R_3 . De berekening van een en ander is vrij ingewikkeld en deze zullen we hier ook niet maken. Ten behoeve van de lezers, die zelf hierover een en ander zouden willen berekenen, zij vermeld, dat men kan uitgaan van een constanten anodewisselstroom I (zie boven) en dan voor een willekeurige cirkelfrequentie ω de verhouding E/I kan berekenen, wanneer door E de roosterwisselspanning van de eindlamp wordt aangeduid. Men vindt dan:

$$\frac{E}{I} = \frac{R_1 \times R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2 + R_3')^2 + X^2}}$$

waarin:

$$R_3' = \frac{R_3}{1 + \omega^2 C_2^2 R_3^2}$$

$$X = \frac{1}{\omega C_1} + \frac{\omega C_2 R_3^2}{1 + \omega^2 C_2^2 R_3^2}$$

Bij de zeer hoge frequenties spelen de factoren R_3' en X practisch geen rol meer en vindt men:

$$\left(\frac{E}{I}\right)_h = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

De relatieve versterking voor verschillende frequenties is dus te berekenen uit:

$$v_{rel} = \frac{E}{I} \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2 + R_3')^2 + X^2}}$$

Zooda gezegd, zullen we verdere berekeningen niet uitvoeren. Ter illustratie

geven we echter als uitvoeringsvoorbeeld het volgende stel waarden: $R_1 = 0,05$ M Ω ; $R_2 = 0,2$ M Ω ; $R = 0,5$ M Ω maximum; $C_1 = 0,1$ μ F; $C_2 = 0,001$ μ F. Voor de zeer lage tonen ($f = 50$ Hz) geeft deze schakeling bij de maximale waarde van R_3 een relatieve versterking van ca. 0,3, terwijl voor tonen met frequenties boven ongeveer 1500 Hz de invloed van den toonregelaar niet meer te merken is. Met de bovengenoemde waarden in de schakeling naar fig. 2 kunnen we dus maximaal een verzwakking van de zeer lage tonen tot op $\frac{1}{3}$ van de oorspronkelijke waarde verkrijgen.

Bij de hoogere tonen en wanneer de toonregelaar niet in gebruik is, bestaat de anodekringbelasting van de versterkerlamp feitelijk uit de parallelschakeling van R_1 en R_2 . De versterking zal dus geen 100 bedragen, zooda voor R_1 alleen werd berekend, maar minder. De parallelschakeling van R_1 en R_2 heeft een weerstandswaarde van

$$\frac{0,05 \times 0,2}{0,05 + 0,2} = 0,04 \text{ M}\Omega.$$

De versterking wordt dus:

$$v = \frac{0,04 \times 1500}{0,70 + 0,04} = 81.$$

Dat wil dus zeggen, dat we de beschikking hebben over ruim het dubbele van de vereischte versterking, een ruime marge dus.

Als laatste punt voor onze beschouwingen hadden we de voeding genoemd. Daarbij gaan we uit van de veronderstelling, dat het in alle opzichten het gemakkelijkste is, wanneer we de geheele wisselstroomvoeding uit een 220 volts net kunnen toepassen. Wisselstroomvoeding geeft echter, vooral als versterker en voedingsapparaat als een geheel worden samengebouwd, altijd de mogelijkheid van brom en vooral in het geval van een microfoonversterker, waar we te doen hebben met zeer kleine spanningen, is het gevaar zeer groot. Nu is echter uit ervaring gebleken, dat een van de belangrijkste bromoorzaken gelegen is in het feit, dat de voedingstransformatoren voor gloeistroom en plaatstroomapparaat een tamelijk sterk strooiveld hebben en dat daardoor brom wordt geïnduceerd. Nu is er in het onderhavige geval één gunstig punt te noteren, n.l. dat we bij gebruik van een kristalmicrofoon niet genoodzaakt zijn een ingangstransformator te gebruiken, zoodat daarin geen brom kan worden geïnduceerd. Dit neemt echter niet weg, dat we toch op brom-inductie verdacht moeten zijn. Om die te voor-

komen, zouden we dus of de voedings-
transformatoren op eenigen afstand moe-
ten opstellen of een voedingssysteem
kiezen, waarin deze transformatoren in
het geheel niet noodig zijn. De laatste
mogelijkheid is gekozen en aangegeven
in het volledige schema fig. 3.

Wellicht ten overvloede zij ten slotte
nog vermeld, dat bij directe voeding van
het apparaat uit het wisselstroomnet geen
directe aarding van het geheel mag wor-
den toegepast, maar dat men de aard-
leiding over een grooten condensator
moet aansluiten, zooals in het schema is

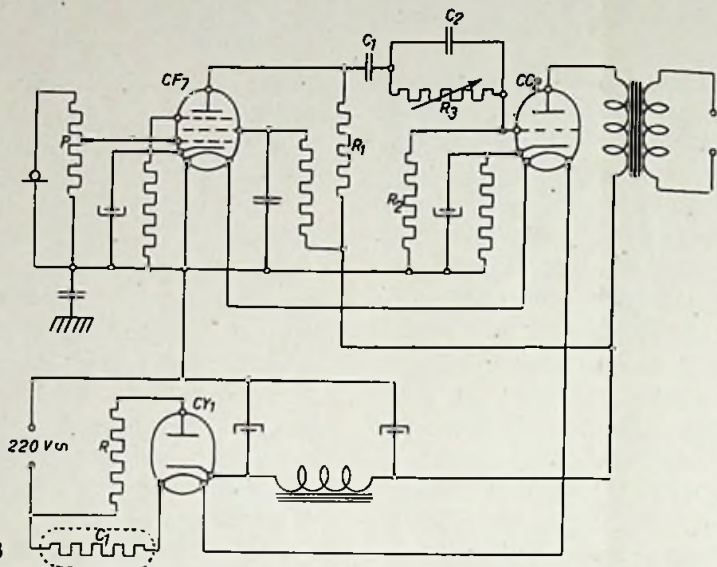


Fig. 3

In dit schema worden de gloeidraden
van gelijkricht- en versterkerlampen in
serie uit het net gevoed onder tusschen-
schakeling van een regellamp type C1
voor het constant houden van den gloei-
stroom. Ook de gelijkrichtlamp type CY1
wordt direct uit het net gevoed. Bij een
belasting van ca. 10 mA — dat is onge-
veer de totale anode- en schermrooster-
stroom van de versterkerlampen — zou
deze lamp bij een netspanning van 220 V
ongeveer 280 V kunnen leveren, wat ruim
voldoende is voor de anode-, scherm-
rooster en negatieve roosterspanningen
van de gebruikte lampen. Daarom zal
men er goed aan doen, in den anode-
kring van de gelijkrichtlamp een begren-
zingsweerstand R van enkele honderden
ohm op te nemen.

De weerstanden voor automatische
negatieve roosterspanning en scherm-
roosterspanning kan men gemakkelijk
berekenen, indien men weet, dat de CF7
een schermroosterspanning van 100 volt
moet hebben en dan een schermrooster-
stroom van ca. 1 mA opneemt, terwijl de
negatieve roosterspanning ca. 2 V moet
bedragen. De gegevens van de CC2 zijn
reeds vermeld. Het spreekt vanzelf, dat
men voor dit ontwerp niet speciaal aan
de als voorbeeld genoemde lampen is ge-
bonden, maar het zal eveneens duidelijk
zijn, dat men van de lampen, die men
kiest, wel uitvoerige gegevens noodig
heeft, zoodat men zich volkomen reken-
schap kan geven van de werking van het
geheel.

aangegeven.

Mocht men het apparaat ook nog ge-
schikt willen maken voor voeding uit een
110 of 127 volts wisselstroomnet, dan
kan men het plaatstroomgedeelte zoo in-
richten, dat in die gevallen gemakkelijk
spanningsverdubbeling kan worden toe-
gepast.

We willen niet verzuimen te vermelden,
dat het bovenstaande ontwerp een
„schrijftafel”-ontwerp is, omdat we ons
met dit artikel ten doel hebben gesteld,
den lezer aan de hand van een voorbeeld
bekend te maken met den gedachtengang,
die een ontwerper zou kunnen volgen.
Hieruit volgt, dat er bij de praktische uit-
voering naar dit ontwerp zeker nog wel
moeilijkheden zullen optreden, die niet
onmiddellijk kunnen worden voorzien en
die bijvoorbeeld hun oorzaak kunnen vin-
den in min of meer toevallige omstandig-
heden, samenhangende met de keuze van
onderdeelen en de onderlinge stand. Zoo
kan men ook moeilijkheden verwachten,
wanneer men een lange microfoonleiding
gaat gebruiken. Op de eerste plaats geeft
dit aanleiding tot een verzwakking, waar-
in echter door de reserve aan verster-
king is voorzien. Verder kan en zal waar-
schijnlijk in dit geval van een lange mi-
crofoonkabel in verband met de noodza-
kelijke capaciteve aarding van den ver-
sterker, ook bij een goed, direct gearde
afscherming van die kabel, een brom-
spanning op de microfoonkabel kunnen
ontstaan. Want per slot van rekening
staat er over de aardingscondensator in

den versterker een, zij het ook zeer kleine
wisselspanning en deze zal, wanneer de
capaciteit, die de aders van den micro-
foonkabel ten opzichte van aarde bezit-
ten (strooicapaciteit), een spanning op
dien kabel kunnen geven (de strooicapa-
citeit vormt feitelijk een parallelconden-
sator aan den aardingscondensator).
Wanneer de strooicapaciteit van elk van
de aders ten opzichte van aarde even
groot en bovendien absoluut gelijkmatig
verdeeld zoude zijn — en deze toestand
wordt in goede afgeschermden kabels be-
ter benaderd dan in niet afgeschermden
— zou dit geen effect sorteerden, omdat
de bromspanningen op elk van de aders
elkaar zouden opheffen. In de practijk
mogen we hierop bij langere kabels ech-
ter niet rekenen.

Aan de waarde van het „schrijftafel”-
ontwerp doet dit natuurlijk niet af of toe,
omdat dit ontwerp toch per slot van reke-
ning de kern van een eventueele construc-
tie vormt.

Ing. J. R.

VONKJES.

Volgens het Handelsblad zal de 120
kW zender voor de golflengte van 301.5
m, die te Jaarsveld voor de Nozema ge-
bouwd zal worden ter vervanging van
den zender te Hilversum, door Philips te
Eindhoven worden geleverd. Officieel be-
vestigd is dit nog niet.

Geregelde goede ontvangst van de
Londensche televisiebeelden wordt ge-
meld uit Solihull in Warwickshire, op een
afstand van 160 kilometer, met een 21 m
hooge ontvangantenne.

De politie-autoriteiten te Brighton zijn
druk bezig met proeven te nemen met
een nieuw type radio-ontvangtoestelletje,
een twee-lampstoestelletje, dat met
batterijen werkt en dat een bel laat gaan
als er een bericht komt. De politieagenten
kunnen het kastje, dat geen kilogram
weegt, in den zak dragen en bij de proe-
ven werd er over een afstand van 10 km
mee ontvangen.

De eerste radiotentoonstelling dit jaar
zal die zijn van onderdeelen te Parijs van
1 tot 4 Februari.

De Foire de Paris, waar radio ook
altijd een plaats inneemt, wordt gehouden
van 21 Mei tot 16 Juni.

PROGRAMMA-BIJBLAD

WEEK VAN 23-29 JANUARI 1938

NADruk VERBODEN

HILVERSUM I.

(KOOTWIJK)

1875 M. (160 k.Hz.)

Zondag 23 Januari.

8.55 V.A.R.A. Gramofoonpl.
9.00 Voetbalnieuws.
9.05 Tuinbouwpraatje S. S. Lantinga.
9.30 Gramofoonpl.
9.45 A. Pleyzier: Van staat en maatschappij.
10.00 Bach-cantate.
10.40 Declamatie, en gramofoonmuziek.
11.00 „Fantasia”, o.l.v. E. Walis, en Arb. Mandoline-Club „P.A.L.V.U.”, o.l.v. J. B. Kok.
12.00-12.05 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Het woord van de week. Dr. D. J. Bierens de Haan.
12.05-12.30 Gramofoonmuziek.
12.30-1.30 Het Omroeporkest o.l.v. Alb. van Raalte. Programma: 1. Ouvert. „Wilhelm Tell”, Rossini. 2. Wedding cake, valse caprice, Saint-Saëns. Pianoso: Bertus Verhey. Intermezzo: Vocale gramofoonmuziek. Omroeporkest: 3. Suite uit de balletmuziek „Sylvia”, Delibes. a. Prélude - les chasseresses. b. Intermezzo et valse lente. c. Pizzicati. d. Cortège de Bacchus. Intermezzo: Vocale gramofoonmuziek. Omroeporkest: 4. Ouverture „Die schöne Galathée”, von Suppé.
1.30-1.50 „Kunstzinnig leven in de Indische steden” door G. A. van Bovene (A.V.R.O.-N.I.R.O.M-uitzending uit Indië).
1.50-2.00 Maleische liederen, bew. C. van der Wall, door Pierre Palla op het concertorgel.
2.00-2.30 Bockenhalffuur. Dr. P. H. Ritter Jr. bespreekt: „Paulus, de Dichter Gods”, door Teixeira de Pascoas.
2.30-3.00 De Mannenzangvereniging „Inter Nos”. Dir. W. F. Kools Sr. Programma: 1. Le rossignol, Grétry. 2. Ouderhuis, Kools. 3. Nimmer nacht, Andriessen. 4. Sur les remparts, Saintis. 5. Sanctus, Verhey-Kools. 6. De kuiper, Kools. (De nos. 5 en 6 met orgelbegeleiding).
3.00-3.03 Overschakelen op de versterkte zender.
3.03-4.30 (3.15 Precisie-tijdsein) Hongaarsche kamermuziekmiddag, m.m.v. den componist-pianist Bela Bartók en de „Staalmeesters”. Programma: 1. Uit „Mikrokosmos”, Bartók. Alternierende tertsen; Kwarten; Melodie: Accorden met en tegen elkaar; Syncopen; Toonladder; Vrije variaties; Uit het dagboek van een vlieg; Verdeelde arpeggio's; Marsch unisono; ostinato. Pianoso. 2. Transcripties voor viool en piano, Bartók-Orszagh. 3. a. Epitáphe, Kodaly. b. Chant hongroise c. Rubato. 4. Suite op. 14, Bartók. a. Allegretto. b. Scherzo. c. Allegro molto. d. Sostenuto. Beide voor pianoso. 5. Kwintet in c kl. t. op. 1, Dohnanyi. a. Allegro. b. Scherzo: allegro vivace. c. Adagio, quasi andante. d. Finale: allegro animato.
4.30-4.55 Het A.V.R.O.-Dansorkest o.l.v. H. Mossel. O.m. wordt gespeeld: Every day is a holiday. Wals-medley. Toy trumpet. Love and learn.
4.55-5.00 Sportuitslagen.
5.00 V.P.R.O. Ds. E. D. Spelberg: Gespreken met luisteraars.
5.30 V.A.R.A. Voor de kinderen.

6.00 Sportuitzending.
6.15 Sportnieuws A.N.P., gramofoonpl.
6.30 V.P.R.O. Toespraak Ds. E. D. Spelberg.
6.45 Gramofoonpl.
7.00 Kerkdienst uit het Geb. v. d. Ned. Prot. Bond. Voorg.: Ds. J. Zuurdeeg.
8.00-8.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Nieuws- en Sportberichten. Daarna: Mededeelingen.
8.15-9.00 „Vent de France”, m.m.v. het Musesette-ensemble o.l.v. Frans van Capelle, Marguerite Pauquet, Bernard Lejeune en een koor. Programma: 1. Accordailles d'oiseaux, vals imitative, Alton. 2. Le pensionnat Verjus, Wras-koff. Bernard Lejeune. 3. Coqueta, polka tangué da, Polito. 4. Cherche, viens Fifine, valse musette, Scotto. Bernard Lejeune, Marguerite Pauquet, koor. 5. Parade d'arlequins, polka, Pelle-meule. 6. Le secret de tes caresses, tango, Scotto. Marguerite Pauquet. 7. Souvenir d'Antin, wals, Deprince. 8. Il est des soirs, rumba, Rico. Marguerite Pauquet, Bernard Lejeune, koor. 9. Larmes d'amour, wals, Bordin. 10. Ma pomme, foxtrot, Bernard Lejeune, Borel. 11. Pile ou face, java, Gardoni. 12. Un amour comme le nôtre, Borel. Marguerite Pauquet. 13. Patinage, Huard. 14. Prenez mes mandarines, foxtrot espagnol, Sylviano. Marguerite Pauquet, Bernard Lejeune, koor. 15. Tourbillon d'accordeon, wals, Huard.
9.00-9.15 Radiojournaal.
9.15-10.00 De Amerikaanse violist Spalding geeft een concert begeleid door het Omroeporkest o.l.v. Albert van Raalte. Programma: Vioolconcert in D gr. t. op. 61, v. Beethoven. a. Allegro ma non troppo. b. Larghetto. c. Rondo: Allegro.
10.00-10.20 „Inspecteur Vlijmscherp onder-vraagt”. Een serie korte schetsen van het politiebureau, door Hans W. Priwin. Spelleiding: Kommer Kleijn. VIII. De misdaad na zeven uur. Personen: Detective-inspecteur Vlijmscherp, Paul Huf. Een huisknecht, Jac. Hamel. Juffrouw Palm, Jetty v. Dijk-Riecker. Bediende, Kommer Kleijn. Mr. Winter, Frits Bouwmeester.
10.20-11.00 Kunstenaars, die voor A.V.R.O.'s microfoon optraden. Guus Weitzel confereert een gramofoonplatenprogramma.
11.00-11.40 (11.15 Precisie-tijdsein) Nieuwsberichten. Daarna: Het A.V.R.O.-Dansorkest o.l.v. Hans Mossel.
11.40-12.00 „Midnight Follies”. Orgelspel door Pierre Palla.
12.00 Sluifing. Tijdsein A.V.R.O.-klok.

Maandag 24 Januari.

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. Morgen-wijding.
10.15-10.30 Gramofoonmuziek.
10.30-11.00 Ensemble Jonny Kroon. Programma: 1. El chiquero, paso-doble, Lucchesi. 2. a. Andaluische Nächte, Glombig. b. Manuela, tango, Glombig. 3. The greatest mistake of my life, Netson. 4. Ged. uit „Sybill”, Jacobi.
11.00-11.30 Voordracht „Van een Heilige, die terugkeerde”. Een origineele Grieksche Kloosterlegende, naverteld en voorgedragen door Jan Verheyen.
11.30-12.30 Ensemble Jonny Kroon (vervolg): 5. Let's call the whole thing off, Gershwin. 6. Ich bin in das Leben verliebt, Kirchstein. 7. Nixengeflüster, Heykens. 8. Vier Indische liederen, Woodforde-Finden. 9. La valse à Annabella,

van Herck. 10. Mulata y Cubanita, Racho. 11. Juanita, Boulanger. 12. Let's be sweethearts over again, Boulanger. 13. Canzonetta, Brusso. 14. a. Calida emocion, Lucchesi. b. Verzieh' das ich dich lieb', Krasznay. 15. Auf der rue Madeleine in Paris, Doelle. 16. It looks like rain in cherry-blossom lane, Leslie. 17. Finale.
12.30-1.30 Lunchconcert op gramofoonplaten. 1.30-1.45 Orgelconcert door Pierre Palla. „Tauber-Successen”.
1.45-2.30 Het Lyra-Trio. Programma: 1. Wiegenlied, Achron. 2. Vienna! You've stolen my heart. 3. Scherzo, Dittersdorf. 4. What'll I do, Berlin. 5. When the poppies bloom again, Towers. 6. Pour ma Belle, Dandois. 7. Roses of Picardy, bew. Crooke. 8. Valse des Fleurs, Tschaikowski. 9. Sicilienne, Paradis. 10. Tanz der Nymphen, Grif. 11. Serenade, Widor. 12. Swingin' Joe. 13. Slavische Tanzweisen, Dvorak.
2.30-3.00 Ase's dood, uit Hendrik's Ibsen's „Peer Gynt”. Muziek van Edvard Grieg. Declamatorium en serie voordrachten met pianobegeleiding. Voordracht: Kommer Kleijn. Aan de vleugel: Egbert Veen. (VI).
3.00-4.30 (3.15 Precisie-tijdsein) Het Omroeporkest o.l.v. Albert van Raalte, m.m.v. Joh. Patist, piano (3.00 Overschakelen op de versterkte zender). Programma: 1. Sinfonia in G gr. t. voor strijkorkest en twee hoorns, v. Gluck. 2. Ballet-suite „Céphale et Procris”, Grétry. a. Tambourin. b. Menuetto. c. Gigue. 3. Concert voor piano met orkestbegeleiding in A gr. t. (K.V. 488), Mozart. a. Allegro. b. Andante. c. Rondo. Piano: Johan Patist. 4. Symphonie no. 2 in D gr. t. op. 36, Beethoven. a. Adagio molto - Allegro con brio. b. Larghetto. c. Scherzo: Allegro e trio. d. Allegro molto.
4.30-5.30 Discocauserie door Max Tak. Music-Hall (VII).
5.30-7.00 Het Kovacs Lajos-Orkest. Intermezzo: Gramofoonmuziek. Programma: 1. Na, wenn schon paso-doble, Bochmann. 2. Rêve, d'Ambrosio. 3. Auf grosser Fahrt, wals, Raymond. 4. Ich werde jede Nacht von Ihnen träumen, Kreuder. 5. Die Spieldose, Mannfred. 6. Traumbild, Micheli. 7. Knal, potpourri, Noordijk-Karelsen. Tusschenspel van gramofoonmuziek. 8. Oom Barend doet aan schaken!, Kalman. 9. Waltz memories, Somers. 10. Geigenpolka, Ritter. 11. Einmal vom Herzen verliebt sein, Kreuder. 12. Tanzende Marionetten, Walthier. 13. Liebestraum, Bece. 14. Schattenspiele, intermezzo, Schütze.
7.00-7.30 (7.15 Precisie-tijdsein) A.V.R.O.-Dansorkest o.l.v. Hans Mossel.
7.30-8.00 Reisindrukken uit Zuid-Afrika. Causerie door Prof. Dr. P. Geyl.
8.00-8.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Nieuwsberichten. Daarna: Mededeelingen.
8.15-9.10 Het Omroeporkest o.l.v. N. Treep, m.m.v. Marix Loevensohn, viloncello. Romantische muziek. Programma: 1. Ouverture Ruy Blas, Mendelssohn. 2. Eerste concert opus 33 in a kleine terts voor violoncello en orkest, Saint-Saëns. Solist: Marix Loevensohn. 3. Uit Rosamunde, Schubert. Balletmuziek I. a. Allegro moderato. b. Andante un poco assai. Balletmuziek II. Andantino. 4. Ouverture „Der Erlenhügel”, Kuhlau.
9.10-9.30 „De wajang” door Dr. J. Kunst.
9.30-11.00 Opera Norma van Bellini op gramofoonplaten. Ouverture en Iste acte. Rolver-deeling: Pollione, Giovanni Breviaro, tenor.

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

8.15—9.00 Oostenrijksche en Fransche componisten. Het Omroeporkest o.l.v. Alb. v. Raalte, m.m.v. Corry Beversluis, sopraan. Programma: 1. Ouverture „Don Giovanni”, Mozart. 2. Aria van Pamina uit „Die Zauberflöte”, Mozart. Corry Beversluis. 3. Rondo voor hoornsolo en orkest, Mozart. Sjoerd Zandstra. Eerste uitvoering. 4. a. Suleikas erster Gesang, Schubert. b. Suleikas zweiter Gesang, Schubert. Corry Beversluis. 5. Petite suite, Debussy. a. En bateau. b. Cortège. c. Menuet. d. Ballet. 6. L'invitation au voyage, Duparc. Corry Beversluis.

9.00—10.00 „De nacht van de zestiende januari”. Spel in drie bedrijven door Ayn Rand. Vertaling: W. Vogt. Spelleiding: Kommer Kleijn. Personen (in volgorde van stemmen): De deurwaarder, Jan van Gent. De president van de rechtbank, Mr. Heath. De officier van Justitie, Nico de Jong. De verdediger, Mr. Stevens. De griffier, Jack Hamel. Dr. Kirkland, Jean Stapelveld. Mevrouw John Hutchins, Henriette van Kuyck. Karen Andre, Lily Bouwmeester. Homer van Fleet, particulier detective, Pierre Mols. Elmer Sweeney, politie-agent, Chr. Laurentius. Nancy Lee Faulkner-Whitfield. John Graham Whitfield, haar vader. Jane Chandler, Do Hoogland. De handeling heeft plaats in een rechtszaal te New York op een dag in Maart. Uitzending van de tweede zitting op a.s. Donderdagavond 3 Februari.

10.00—11.00 Pierre Palla (orgel), Boris Lensky (viool), Jaap van Opstal (klarinet). Programma: 1. Orgel: Hungarian medley I, Kershaw. 2. Viool: a. Le ménétrier, Wieniawski. b. Walters Preislied, Wagner-Wilhelmj. 3. Klarinet: a. Gondoliere, Ries. b. Wals, Sherwood. c. Talk it over, Delcour. 4. Orgel: Hungarian medley II, Kershaw. 5. Klarinet: a. Clarinet strut, Phillips. b. Louise, Cosmey. 6. Viool: a. Canzonetta, Drdla. b. La lettre d'amour, Stewart. 7. Klarinet: a. Klarifari, Steinbacher. b. Valse ma jolie, Glantz. 8. Orgel: The voice in the storm, Chuckerbutty.

11.00—11.40 (11.15 Precisie-tijdsein) Nieuwsberichten. Daarna: Het A.V.R.O.-Dansorkest o.l.v. Hans Mossel.

11.40—12.00 Gramofoonmuziek.

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

Vrijdag 28 Januari.

8.00 V.A.R.A. Gramofoonpl.
10.00 V.P.R.O. Morgenwijding.
10.20 V.A.R.A. Declamatie E. Kellenaers.
10.40 Gramofoonpl.
11.10 Vervolg declamatie.
11.30 Orgelspel J. Jong.
12.00—12.30 Gramofoonmuziek.
12.30—2.00 Het Kovacs Lajos-Orkest m.m.v. Nina Dolce, viool. In de pauze: Orgelspel door Pierre Palla. Programma: 1. Autohäschen, Krüger. 2. Wiener Praterleben, Translateur. 3. Kleiner Harmonikaspeler, Kötcher. 4. Chinesisch-Japanisches Bilderbuch, Benedict. 5. Baci al buio, de Micheli. 6. Chinaman, Schröder. 7. Sphinx, Popy. 8. Daar klopt het hart van Amsterdam, Drukker. Tusschenspel. 1. Nell Gwynsuite, German. a. Country dance. b. Pastoral dance. c. Merrymaker's dance. 2. Four in One suite, Palla. a. Gavotte. b. Wiener Walzer. c. Humoreske. d. Marsch. Kovacs Lajos: 9. The doll-medley, Michaeloff. 10. Amsterdam bij Nacht, Tak. 11. Flying fingers, pianosolo, Klickmann. 12. Rund um die Wolga, walspotpourri, Borchert. 13. Adieu, tango, Candel. 14. Met de boemeltrein, Krome. 15. Ich tanze mit dir in den Himmel hinein, Schröder. 16. In the moonlight, Heykens. 17. Heut' möchte ich ein Abenteur mal erleben, Meisel.

2.00—2.30 Anny Schuitema draagt voor: „Laetitia Ramolino - de moeder van Napoleon”, door W. L. Boldingh-Goemans.

2.30—4.00 (± 3.00 Overschakelen op de versterkte zender) Gevarieerd programma, m.m.v. The Hollandia Three (harmonica's), The Harmony Sisters (zang), het A.V.R.O.-Dansorkest o.l.v. Hans Mossel. Programma: 1. Harmonica's:

a. Hoch Heidecksburg, marsch, Herzer. b. Hör mein Lied, Violetta, Klose. 2. Orkest: a. Way down in New Orleans. b. There's a lull in my life. 3. Harmony Sisters: a. Did you mean it, Dixon. b. Tiefe Sehnsucht, Benatzky. 4. Dansorkest: Contrasts. El Relicario. 5. Harmonica's: a. Sweet Sue, Young. b. Keep calling me sweetheart, Long. 6. Harmony Sisters: a. Merci mon ami, Fenyés. b. Le bonheur n'est plus un rêve, Colson. 7. Dansorkest: a. The maid's night off. b. You can't stop me from dreaming. 8. Harmonica's: a. Was willst du blos in Spanien?, Alex. b. Johnny hat Sehnsucht nach Hawaii, Balz. 9. Harmony Sisters: a. Op een avond in Mei, Verdenius. b. Lied van de liefde, Denijs. 10. Dansorkest: a. If it's the last thing I do. b. Life is delightful, wals. 11. Harmonica's: a. Moon at sea, Pease. b. Blue Hawaii, Robin. 12. Harmony Sisters: a. The Sheik, Snyder. b. Le plus beau tango, Scott. 13. Dansorkest: a. All you want to do is dance. b. Midnight at the Onyx.

4.00 V.A.R.A. Hartvelt-kwartet.
5.00 Voor de kinderen.
5.30 Gramofoonpl.
6.00 Amateursuitzending.
6.30 Politiek radiojournaal.
6.50 Hammond-orgelconcert J. Jong.
7.00 J. v. d. Kieft: De banken.
7.20 Gramofoonpl.
7.25 Berichten A.N.P.
7.30 V.P.R.O. Berichten V.G.P.
7.35 Ds. G. J. Sirks: Lezen in den Bijbel.
8.00 S. Brill (cello) en M. Flipse (piano).
8.30 Prof. R. Casimir: Zuid-Afrika.
9.00 V.A.R.A.-Strijkorkest o.l.v. H. de Groot.
9.30 V.A.R.A.-Maandrevue, m.m.v. solisten en „The Ramblers”, o.l.v. Th. Uden Masman.
10.00 Gramofoonpl.
10.30 Berichten A.N.P.
10.40 V.P.R.O. Avondwijding o.l.v. Ds. E. D. Spelberg.
11.00 V.A.R.A. Zang Pierre Bernac, aan de vleugel F. Poulenc...
11.30 Jazzmuziek (gr.pl.).
11.55—12.00 Gramofoonpl.

Zaterdag 29 Januari.

8.00 V.A.R.A. Gramofoonpl.
10.00 V.P.R.O. Morgenwijding.
10.20 V.A.R.A. Voor Arb. in de Continuber.: Gramofoonpl., V.A.R.A.-Tooneel o.l.v. W. van Cappellen, en J. Jong (orgel).
12.00—1.45 Gramofoonpl.
2.00 Filmpraatje M. Sluysen.
2.15 Zang Eline Hemrica, a. d. vleugel J. Vogel.
2.45 Amateurs-uitzending.
3.20 Gramofoonpl.
3.30 V.A.R.A.-Orkest o.l.v. P. Tiggers, m.m.v. J. Mulder (saxofoon).
4.30 Toespraak namens het Onthouders-Radio-Comité.
4.50 Gramofoonpl.
5.40 Boekbespreking A. M. de Jong.
6.00 Orgelspel C. Steyn.
6.20 Friesehe uitzending.
7.00 „Filmland”.
7.30 V.P.R.O. Ds. B. J. Aris: Bijbelvertellingen.
8.00 V.A.R.A. Herh. SOS-Ber.
8.03 Berichten A.N.P., V.A.R.A.-Varia.
8.15 Zang H. Pos, a. h. orgel J. Jong, en gramofoonpl.
9.15 „En nu... Oké”, m.m.v. solisten en de Ramblers o.l.v. Th. Uden Masman.
10.30 Berichten A.N.P.
10.35 „Hoe wij gaan bouwen”, vraaggesprek.
10.45 Souvenir-orkest o.l.v. H. de Groot.
11.20 Berichten.
11.25—12.00 Gramofoonpl.

HILVERSUM II.

301,5 M. (995 k.Hz.)

Zondag 23 Januari.

8.30 K.R.O. Morgenwijding.

9.30 N.C.R.V. Orgelconcert H. Nieland.
10.30 Kerkdienst uit de Evang. Luth. Kerk te Haarlem. Voorg.: Ds. G. J. Duijvendak. Orgel: H. Nieland, m.m.v. het Evang. Luth. Gemengd Kerkkoor o.l.v. H. Nieland. Na afloop: Gewijde muziek (gr.pl.).

12.15 De K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhouwer (van 1.00—1.20 Boekbespreking).

2.00 Godsdienstonderricht voor ouderen.

2.30 Gramofoonpl.

3.00 K.R.O.-orkest o.l.v. P. Reinards m.m.v. Peggy Sampson, cello (om 3.30 Gramofoonpl.).

4.15 Gramofoonpl.

4.30 Ziekenhalfuur.

4.55 Sportnieuws.

5.00 N.C.R.V. Chr. Zangver. „Excelsior-Halleluja” o.l.v. J. v. d. Berg, en F. P. v. Westenbrugge (orgel).

5.30 Kerkdienst uit de Ned. Herv. Kerk te Oudenbosch. Voorg.: Ds. G. C. Postma. Orgel: F. P. v. Westenbrugge. Na afloop: Vervolg van 5.00.

7.45 K.R.O. Sportnieuws.

7.50 Dr. J. Wolf: Godsdienst en Sexualiteit.

8.10 Berichten A.N.P. Mededeelingen.

8.25 Berichten.

8.30 „Ein Veilchen auf der Wiese stand”, zangspel (gr.opn.).

10.40 Berichten A.N.P.

10.50—11.10 Epiloog.

Maandag 24 Januari.

8.00 N.C.R.V. Schriftlezing, meditatie, gewijde muziek (gr.pl.).

8.30 Gramofoonpl.

9.30 Gelukwensen.

9.45 Gramofoonpl.

10.30 Morgendienst o.l.v. Ds. G. C. De Loos.

11.00 Christ. Lectuur.

11.30 Gramofoonpl.

12.00 Berichten.

12.15 Gramofoonpl.

12.45 Amsterdamsch Kamermuziekkwartet.

2.00 Voor de scholen.

2.35 Gramofoonpl.

3.00 Mej. M. M. Twerda: Wat de pot schaft.

3.30 Gramofoonpl.

3.45 Bijbelzang Ds. A. G. Barkey Wolf.

4.45 L. A. de Graaff (viool) en P. Halsema (piano).

5.15 Voor de kinderen.

5.16 Gramofoonpl.

6.30 Vragenuur.

7.00 Berichten.

7.15 Vragenuur (vervolg).

7.45 Reportage.

8.00 Berichten A.N.P., Herh. SOS-Berichten, Sportnieuws.

8.15 Stafmuziek 5de R.I. o.l.v. J. R. v. d. Glas.

9.30 H. W. Tilanus: Hoe verdedigen wij ons land.

10.10 Berichten A.N.P.

10.15 Orgelconcert Adr. Engels.

10.45 Gymnastiekles.

11.00 Vervolg orgelconcert.

11.30—12.00 Gramofoonpl. Na afloop: Schriftlezing.

Dinsdag 25 Januari.

8.00—9.15 en 10.00 K.R.O. Gramofoonpl.

11.30 Godsd. halfuur.

12.00 Berichten.

12.15 De K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhouwer m.m.v. A. Klein Jr., zang (van 1.00—1.20 Gramofoonpl.).

2.00 Vrouwenuur.

3.05 Modecursus.

4.05 K.R.O.-orkest o.l.v. P. Reinards, en Gramofoonpl. (om 5.45 Felicitatiebezoek).

6.40 Esperantoles.

7.00 Berichten.

7.15 A. G. J. van Doornwaard: Het verzekeringswezen in Nederland.

7.35 Sporthalfuur.

8.00 Berichten A.N.P. Mededeelingen.

8.15 K.R.O.-Symfonieorkest o.l.v. Ed. Flipse m.m.v. Ida Händel, viool (van 9.00—9.15 Gramofoonplaten).

- 10.00 Gramfoonpl.
- 10.30 Berichten A.N.P.
- 10.40 Charley Wallace en zijn orkest.
- 11.20—12.00 Gramfoonpl.

Woensdag 26 Januari.

- 8.00 N.C.R.V. Schriftlezing, meditatie, gewijde muziek (gr.pl.).
- 8.30 Gramfoonpl.
- 9.30 Gelukwenschen.
- 9.45 Gramfoonpl.
- 10.30 Morgendienst o.l.v. Ds. D. v. Enk.
- 11.00 Gramfoonpl.
- 11.15 Br. Oberstein (cello) en G. Hengeveld (piano).
- 12.00 Berichten.
- 12.15 Gramfoonpl.
- 1.00 De Gooilanders.
- 3.00 Leny Kooning (alt) en G. Hengeveld (piano).
- 3.45 Christ. Liederenuurtje Joh. de Heer met medew. W. Verver (viool).
- 4.45 Felicitaties.
- 5.00 Voor de jeugd.
- 5.45 Gramfoonpl.
- 6.00 Land- en tuinbouwhalfuur.
- 6.30 Taalles en causerie over het binnenaanvaringsreglement.
- 7.00 Berichten.
- 7.15 Boekbespreking.
- 7.45 Reportage.
- 8.00 Berichten A.N.P., Herh. SOS-Berichten.
- 8.15 Feestelijke Bijeenkomst van de „Oranje-Garde”, m.m.v. sprekers (o.a. Dr. H. Colijn), Koor, Trompetters, tamboers en Pijpers. A. d. vleugel: Jeanne Alblas.
- 9.45 Gramfoonpl.
- 10.00 Berichten A.N.P.
- 10.05 Damppraatje.
- 10.20 Gramfoonpl.
- 10.45 Gymnastiekles.
- 11.00—12.00 Gramfoonpl. Hierna: Schriftlezing.

Donderdag 27 Januari.

- 8.00—9.15 K.R.O. Gramfoonpl.
- 10.00 N.C.R.V. Gramfoonpl.
- 10.15 Morgendienst o.l.v. Ds. C. J. Hoekendijk.
- 10.45 K.R.O. Gramfoonpl.
- 11.30 Godsd. halfuur.
- 12.00 Berichten.
- 12.15 K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud, en Gramfoonpl.
- 2.00 N.C.R.V. Handwerkcursus.
- 3.00 Vrouwenhalfuur.
- 3.30 Gramfoonpl.
- 3.45 Bijbellezing Ds. A. Luteijn.
- 4.45 Handenarbeid v. d. jeugd.
- 5.15 Haarlemsch Pianokwartet.
- 6.25 Gramfoonpl.
- 7.00 Berichten.
- 7.15 Journ. weekoverzicht C. A. Crayé.
- 7.45 Reportage.
- 8.00 Berichten A.N.P., Herh. SOS-Berichten.
- 8.15 N.C.R.V.-orkest o.l.v. P. v. d. Hurk met medew. v. Hermann Schey (bariton).
- 9.00 Mr. N. Stufkens: De dienst der Christ. Gemeente aan het Oosten.
- 9.30 Vervolg concert (om 10.00 Ber. A.N.P.).
- 10.45 Gymnastiekles.
- 11.00—12.00 Gramfoonpl. Hierna: Schriftlezing.

Vrijdag 28 Januari.

- 8.00 N.C.R.V. Schriftlezing, meditatie, gewijde muziek (gr.pl.).
- 8.30 Gramfoonpl.
- 9.30 Gelukwenschen.
- 9.45 Gramfoonpl.
- 10.30 Morgendienst o.l.v. Ds. J. L. Schouten.
- 11.00 Gramfoonpl.
- 11.15 Pianovoordracht C. Mulder-Loewer.
- 12.00 Berichten.
- 12.15 Gramfoonpl.
- 12.30 Ensemble Van der Horst.
- 2.25 Christ. Lectuur.
- 3.00 Orgelspel A. Gray.
- 4.00 Christ. Friesch uurtje.
- 5.00 Gramfoonpl.

- 5.15 All Round Sextet.
- 6.30 Causerie over Kamerplanten.
- 7.00 Berichten.
- 7.15 Literair halfuur.
- 7.45 Reportage.
- 8.00 Berichten A.N.P., Herh. SOS-Berichten.
- 8.15 Haarlemsche Orkestvereniging, H.O.V.-koor en de Kon. Liedertafel „Zang en Vriendschap” o.l.v. Fr. Schuurman m.m.v. To van der Sluys (sopraan) en L. v. Maanen (cello).
- 9.05 Mr. Dr. A. A. van Rhijn: De arbeid der geluwde vrouw.
- 9.35 Vervolg concert (om 9.55 Ber. A.N.P.).
- 10.30 Gramfoonpl.
- 10.45 G. Burgwal: Gymnastiek als sport.
- 11.00—12.00 Gramfoonpl. Hierna: Schriftlezing.

Zaterdag 29 Januari.

- 8.00—9.15 en 10.00 K.R.O. Gramfoonpl.
- 11.30 Godsd. halfuur.
- 12.00 Berichten.
- 12.15 K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud.
- 1.00 Gramfoonpl.
- 1.20 De K. R. O.-Melodisten o.l.v. P. Lusten-

- houwer m.m.v. A. Klein Jr. (zang).
- 2.00 Voor de jeugd.
- 2.30 Gramfoonpl.
- 3.00 Kinderuur.
- 4.00 K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud.
- 4.45 Gramfoonpl.
- 5.00 De K.R.O.-Boys o.l.v. P. Lustenhouwer m.m.v. A. Klein Jr. (zang).
- 5.30 Gramfoonpl.
- 5.45 De K.R.O.-Nachtegaaltjes o.l.v. A. Bonarius.
- 6.15 Gramfoonpl.
- 6.20 Journ. weekoverzicht P. de Waart.
- 6.45 Gramfoonpl.
- 7.00 Berichten.
- 7.15 Economische causerie.
- 7.35 Actueele aetherflitsen.
- 8.00 Berichten A.N.P. Mededeelingen.
- 8.15 Overpeinzing met muzikale omlijsting.
- 8.35 K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud.
- 9.15 Gevar. programma.
- 10.15 Gramfoonpl.
- 10.30 Berichten A.N.P.
- 10.40 Filmpraatje.
- 10.55—12.00 Gramfoonmuziek.

Programma's voor de Nationale Feestdag*)

HILVERSUM I. 1875 en 415.5 M.

Nationaal programma, verzorgd door:

- 8.00—4.00 V.A.R.A., 4.00—7.20 A.V.R.O., 7.20—8.00 V.P.R.O., 8.00—12.00 A.V.R.O.
- 8.00 Wilhelmus. 8.04 Rede door Dr. H. E. van Gelder. 8.24 Bach-Cantate. 8.45 Gramfoonmuziek. 10.00 Declamatie. 10.20 Sopraan en orgel. 11.00 Declamatie. 11.20 Gramfoonmuziek. 12.00 Populaire gramfoonmuziek. 1.45 Dialoog. 2.00 Rede door Z.Exc. Dr. H. Colijn. 14.15 V.A.R.A.-orkest en solist. 2.45 „Willem van Oranje”, hoorspel. 3.45 Kamerkoor „Pro Musica”. 4.00 Feestrede Maj. b.d. W. G. de Bas. 4.30 Orgel en bariton. 5.00 Oranje-Nassau cantate. 5.20 Reportage. 5.35 Het Omroeporkest m.m.v. soliste en het Haagsche matrozenkoor. 6.30 Reportage. 6.50 Rede. 7.20 Wijdingsdienst. 8.00 Rede door Z.Exc. Dr. H. Colijn. Daarna: Wilhelmus. 8.15 Berichten A.N.P. 8.25 „Een vorstelijke romance”, klankbeeld. 9.10 In het jaar der Oranjes”, hoorspel. 10.05 Het Omroeporkest m.m.v. solisten. 10.45 Rede „De indruk van het bericht in Indië”. 11.05 Eventueel berichten A.N.P. en Reportage. 11.35—12.00 Gramfoonmuziek.

Dit programma wordt uitgezonden, als de Nationale Feestdag valt op een Dinsdag, een Donderdag of op Maandag 24 Januari.

Nationaal programma, verzorgd door:

- 8.00—4.00 A.V.R.O., 4.00—7.20 V.A.R.A., 7.20—8.00 V.P.R.O., 8.00—12.00 V.A.R.A.
- 8.00 Openingswoord en Wilhelmus. 8.03 Feestrede Maj. b.d. W. G. de Bas. 8.30 Oranje-Nassau cantate. 8.50 Reportage. 9.30 Gramfoonmuziek. 9.45 Orgel en bariton. 10.00 Morgenwijing. 10.15 Vervolg orgelconcert. 10.30 Gramfoonmuziek. 10.40 „In het jaar der Oranjes”, hoorspel. 11.35 Reportage. 12.00 Het Omroeporkest m.m.v. soliste en het Haagsche Matrozenkoor. 12.55 „Een vorstelijke romance”, klankbeeld. 1.40 Rede „De indruk van het bericht in Indië”. 2.00 Rede door Z.Exc. Dr. H. Colijn. Daarna: Wilhelmus. 14.15 Gramfoonmuziek, eventueel Reportage. 14.50 Het Omroeporkest m.m.v. solisten. 3.30 Rede. 4.00 Sopraan en orgel. 4.45 Kamerkoor „Pro Musica”. 5.00 Gramfoonmuziek. 6.00 Rede door Dr. H. E. van Gelder. 6.20 V.A.R.A.-orkest en solist. 7.20 Wijdingsdienst. 8.00 Rede door Z.Exc. Dr. H. Colijn. 8.15 Berichten A.N.P. 8.25 „Willem van Oranje”, hoorspel. 9.30 Bach-Cantate. 10.05 Declamatie. 10.15 Berichten A.N.P. 10.25—12.00 Gramfoonmuziek.

Dit programma wordt uitgezonden, als de Nationale Feestdag valt op een Woensdag, een Vrijdag, of een Zaterdag.

HILVERSUM II. 301.5 M.

Nationaal programma, verzorgd door:

- 8.00—4.00 K.R.O., 4.00—7.20 N.C.R.V., 7.20—8.00 V.P.R.O., 8.00—12.00 N.C.R.V.
- 8.00 Morgenconcert. 8.30 Vrolijke marschen. 10.00 Rede Pastoor W. Polet. 10.20 Reportage en gramfoonmuziek. 11.30 Godsdienstig halfuurtje. 12.00 Berichten. 12.15 De K.R.O.-Melodisten. 2.00 Rede door Z.Exc. Dr. H. Colijn. Daarna: Wilhelmus. 2.15 Declamatie. 2.30 Het K.R.O.-orkest. 3.00 Interview. 3.20 Concert. 4.00 Inleiding, gramfoonmuziek. 4.30 Zangklasse v. h. Blindeninstituut te Bussum. 5.00 N.C.R.V.-orkest (om 6.00 Rede door Oud-Minister Mr. H. Bijleveld). 7.00 Berichten, hierna reportage of gramfoonmuziek. 7.20 Wijdingsdienst. 8.00 Rede door Z.Exc. Dr. H. Colijn. Daarna: Wilhelmus. 8.15 Berichten A.N.P. en gramfoonmuziek. 8.30 Wijdingsdienst. 9.15 De Nederlandsche Bach-Vereeniging. 10.00 Declamatie. 10.10 Reportages. 10.30 Berichten A.N.P. Hierna tot 12.00 Gramfoonmuziek.

Dit programma wordt uitgezonden, als de Nationale Feestdag valt op een Maandag, een Woensdag, een Donderdag of op Vrijdag 28 Januari.

Nationaal programma, verzorgd door:

- 8.00—4.00 N.C.R.V., 4.00—7.20 K.R.O., 7.20—8.00 V.P.R.O., 8.00—12.00 K.R.O.
- 8.00 Openingswoord en Wilhelmus. 8.05 Morgenwijing. 8.30 N.C.R.V.-orkest (om 9.15 Rede door Oud-Minister Mr. H. Bijleveld). 10.30 Reportage. 11.00 Zang en orgel. 11.30 Wijdingshalfuur. 12.00 Berichten en gramfoonmuziek. 12.15 Orgelspel. 1.15 De Nederlandsche Bach-Vereeniging. 2.00 Rede d. Z.Exc. Dr. H. Colijn. Hierna: Wilhelmus. 2.15 Gramfoonmuziek. 2.30 Zangklasse van het Blindeninstituut te Bussum. 3.00 Reportages. 4.00 De K.R.O.-Melodisten. 4.45 Declamatie. 5.00 Het K.R.O.-orkest. 5.45 Kinderzang. 6.00 Vrolijke marschen. 6.20 Rede door Pastoor W. Nolet. 6.40 Gramfoonmuziek. 7.00 Berichten, gramfoonmuziek. 7.20 Wijdingsdienst. 8.00 Rede door Z.Exc. Dr. H. Colijn. Hierna: Wilhelmus. 8.15 Berichten A.N.P., gramfoonmuziek. 8.25 Solistenconcert. 9.00 Interview. 9.20 Actualiteiten. 9.50 De K.R.O.-Melodisten. 10.30 Berichten A.N.P. 10.40—12.00 Aetherfeestklanken.

Dit programma wordt uitgezonden, als de Nationale Feestdag valt op een Dinsdag, een Zaterdag of Vrijdag 21 Januari.

*) In verband met het plaatsn van dit progr. moesten de buitenl. progr. achterwege blijven.

BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELEN

Lorenz 300, 6 lamps superheterodyne.

— De groote Lorenz-super van dit seizoen, die ons door het *Commercieel Electrotechnisch Bureau* (C.E.B.) te den Haag ter beproeving werd gezonden, is een apparaat, dat zich van de meeste tegenwoordige ontvangtoestellen onderscheidt door een eindtrap met de groote 15 watt triode AD1.

In verband met de aanzienlijke roosterwisselspanning van 30 volt, welke deze lamp noodig heeft voor volledige uitsturing, waarbij zij ruim 4 watt wisselstroomenergie levert aan den luidspreker, is in het laagfrequentgedeelte tusschen de eindlamp en de duodiode-triode ABC1, die als diodedetector en 1ste versterker fungeert, een 2de versterkertrap geschakeld met triode AC2, beide trappen met weerstandkoppeling.

Het middenfrequentgedeelte van de Lorenz 300 is uitgevoerd met 2 middenfrequentlampen, de varipenthoden AF3, elk voorafgegaan door een middenfrequenttransformator, terwijl de tweede AF3 door een enkelen middenfrequent afgestemde kring is gekoppeld met de dioden der ABC1, het eene plaatje voor signaaldetectie en het andere voor opwekking van regelspanning voor de vertraagde automatische sterkteregeling.

Beide middenfrequenttransformatoren bezitten variabele koppeling, die mechanisch door een knop op den zijwand van het toestel wordt bediend en een continu bandbreedteregeling oplevert.

Als oscillatormenglamp is de triodehexode ACH1 gekozen, die met de beide middenfrequentlampen in de automatische sterkteregeling is opgenomen. De regelspanning voor de ACH1 bedraagt echter slechts ongeveer de helft van die voor de andere lampen.

Voor de afstemindicatie is een metertje met schaduwwijzer opgenomen in den plaatkring van de eerste middenfrequentlamp. De schaduwwijzer bedekt over kleinere of grootere lengte een verlicht slangelijntje, hetgeen een voor het oog zeer scherp afleesbare indicatie vormt.

Ofschoon een hooge middenfrequentie

wordt toegepast van ongeveer 460 kHz, gaat niettemin aan de menglamp een ingangsbandfilter van 2 afgestemde kringen vooraf, terwijl voor het k.g. bereik echter slechts één ingangskring wordt gebruikt. Dit kortegolfbereik loopt hier van 16 tot 52 meter, de omroepbereiken van 185—580 en van 700—2050 m.

Behalve de bandbreedteregeling, die de weergave beïnvloedt door het meer of minder volledig doorlaten der modulatiefrequenties in het middenfrequentgedeelte, bezit het toestel een toonregeling in het laagfrequentgedeelte, aangebracht in den roosterkring der 2de laagfrequentlamp AC2. De toonregelaar is ingericht volgens het herhaaldelijk in R.E. besproken principe, dat o.a. is aangegeven in jaargang 1937 no. 24 bladz. 279, fig. 2, waarmede men zoowel een voorkeur voor hooge als voor lage tonen kan doen ontstaan. Dit is een zeer werkzaam systeem, dat een groot regelbereik geeft.



Lorenz
„Super 300“

Natuurlijk bezit het toestel een pickupaansluiting; daarbij gebruikt men den geheelen l.f.-versterker, met ABC1, AC2 en AD1. Ook is er gelegenheid om een tweeden luidspreker aan te sluiten, al naar mate men den verbindingssteker horizontaal of verticaal plaatst, blijft of de ingebouwde luidspreker mede ingeschakeld, of de extra-luidspreker in de plaats van den ingebouwden verbonden. In het laatste geval moet hij ter aanpassing aan de eindlamp een impedantie van 4000 ohm vertegenwoordigen.

Uit deze omschrijving van de voornaamste bijzonderheden van het schema zal reeds duidelijk wezen, dat de Lorenz 300 een grondig doordacht apparaat is, dat den luisteraar de gelegenheid biedt om onder uiteenlopende omstandig-

heden een hooge weergavekwaliteit te bereiken. Er zijn geen bijzondere nieuwtjes of kunstgrepen toegepast; al hetgeen het toestel biedt, behoort tot de volkomen bezonken en in de practijk getoetste techniek.

Het resultaat is een zeer gevoelige, buitengewoon rustige ontvanger, die een weergave levert van opvallend fraaie kwaliteit. De groote, ingebouwde luidspreker met permanente magneet en de ruime, zware kast dragen daartoe het noodige bij. Er is dit seizoen, nu de kwaliteit algemeen op een zeer hoog plan is gekomen, iets waarlijk opvallends noodig om een toestel bijzondere aandacht te doen trekken door zijn weergave. Dat is hier het geval. De wijze, waarop bijv. slagwerk in een orkest wordt weergegeven, kan als een toetsing worden beschouwd.

De gepolitoerd notenhouten kast is sober gehouden. De zeer groote en duidelijke zenderschaal vormt er een natuurlijk geheel mee.

PRIJSCOURANTEN ENZ.

De N.V. *Klein's Handel Mij.* te Amsterdam zond ons een uitvoerige omschrijvende catalogus van Thordarson transformatoren en smoorspoelen, zoowel voor netaansluiting en afvlakking als microfoon; laagfrequent- en aanpassingstransformatoren, waarvan de belangrijke, hier opgesomde typen in voorraad worden gehouden, evenals een drietal versterkerbouwdozen, n.l. voor 6 watt wisselenergie in A-schakeling en voor 18 en 30 watt in AB-schakeling.

Van de fa. *Ch. Velthuisen*, den Haag, ontvingen wij een geïllustreerde prijs-courant van Varta-accumulatoren.

Het *Amroh*-bulletin no. 16, seizoen 1938, bevat o.a. het ontwerp van den k.g. ontvanger MK40, met bandspreiding; voorts van een 2-kringer Pennicore 1938 en nog een aantal gegevens voor k.g. enthousiasten en betreffende 5 meter ontvangst.

KORTE GEGEVENS

EN

HANDREGELS

II.

Raamantennes.

Bij benadering heeft men voor een raamantenne voor de middengolven 22 m draad nodig en voor de lange omroepgolven 75 m. Met 22 m + 53 m kan men dus een omschakelbare raamantenne maken. De hier gegeven draadlengten blijken in den regel iets te groot te zijn.

Eénknops-raamontvanger.

Om bij een toestel met éénknopsafstemming, dat men bijv. als kampeerontvanger wil gebruiken, de antennespoel door een raam te kunnen vervangen, zonder den gelijkloop te verstoren, stemt men met het volgens bovenstaanden regel stellig iets te groote raam eerst af op zoo kort mogelijke golf, met den trimmer van den raamcondensator op nul, terwijl met de trimmers op de andere condensatoren wordt bijgeregeld. Haalt men de afstemming daarmee niet, dan wordt het raam direct iets verkleind. Is op een korte golf in het meetbereik de zaak voorloopig in orde, dan wordt op een lange golf in dat bereik ingesteld. Moeten de trimmers der volgende kringen nu ver groot worden, dan is het raam nog te groot. Men neemt dan weer draad af en begint opnieuw bij een korte golf enz. (R.E. 1936 no. 7).

De zelfinductiecorrectie zal ten slotte niet meer door afnemen eener geheele winding kunnen geschieden. Blijkt het raam te klein geworden; dan schakelt men een klein spoeltje van 15 à 20 windingen in serie en herhaalt de correcties daarmee.

Gevoeligheid ontvangtoestel.

Als maat voor de gevoeligheid van een ontvangtoestel bezigt men de spanning, die een via een kunstantenne aan den ingang toegevoerde, 30 % gemoduleerde draaggolf moet hebben, om aan den aanpassingsweerstand voor de eindlamp een laagfrequent vermogen van 50 mW te doen ontstaan; als modulatiefrequentie bij de meting neemt men 400 Hz.

Hoe grooter de gevoeligheid, des te kleiner de vereischte ingangsspanning; 10 microvolt geeft dus een grootere gevoeligheid aan dan 50 microvolt.

Kunstantenne.

Voor metingen aan omroepoestellen geldt als normale kunstantenne de serie-

schakeling van 200 $\mu\mu\text{F}$, 20 μH en 25 ohm.

Outputmeter.

Als outputmeter kan men gebruiken een draaispoelmeter, die met een meetcel (Graetz'sche schakeling van koperoxydgelijkrichters) en voorschakelweerstand (R.E. 1934 no. 19) als wisselspanningsmeter is geijkt. Ook een lampvoltmeter is er geschikt voor.

Kent men de impedantie van het luidsprekerspoeltje van den goed aangepasten luidspreker en is die impedantie = W ohm, dan meet men de spanning aan het spoeltje. De output is dan $E^2 : W$ watts.

In vele gevallen gebruikt men een outputmeter niet voor een absolute meting, maar alleen als indicator voor meer of minder, bijv. bij het afregelen (trimmen) van een toestel. De meter (indicator) behoeft dan niet geijkt te zijn en men kan er zelfs een neonbuisje voor gebruiken. (R.E. 1936 no. 37).

Gevoeligheid van eindlampen.

Als maat voor de „gevoeligheid” van eindlampen kan men nemen de roosterwisselspanning, welke nodig is om bij aanpassing voor grootste onvervormd vermogen een output van 50 milliwatt te verkrijgen.

Voor de oude triode E408N is dit bijv. 3 volt, voor B443 en C443 ongeveer 1.5 V, voor E443H, E463 en AL1 ongeveer 1 V, voor AL5 0.5 V en voor AL4 0.32 V.

Aanpassingsweerstand.

De „getransformeerde” weerstand van een luidsprekerspoeltje in den plaatkring eener eindlamp is bij een verhouding p van den transformator:

$$\text{Aanp. weerst. } R = p^2 r$$

als r de weerstand (impedantie) van het spoeltje is.

Voor een penthode-eindlamp, die bij normale instelling bij spanning V_a een plaatstroom van I_a ampère neemt, is:

$$\text{Aanp. weerst.} = V_a : I_a$$

Voor een triode-eindlamp is het:

$$\text{Aanp. weerst.} = \frac{1}{2} V_a : I_a \quad (\text{Dit is het zelfde als } R_a = 2 R_i).$$

Voor een balans A-versterker is de aanpassingsweerstand $2 \times$ de waarde voor één lamp. (R.E. 1937 no. 27).

Slingerende anodestroom.

Bij A-versterkers moet de anodestroom der eindlamp of eindlampen niet varieeren door het signaal (zeer kleine slingeringen zijn onvermijdelijk).

Varieert de anodestroom bij zwak signaal niet, maar bij sterker signaal wel, dan is de negatieve roosterspanning niet juist.

Plaatstroomtoeneming bij sterker wordend signaal duidt op te groote neg. resp. Plaatstroomvermindering duidt op te kleine neg. resp.

Varieert bij een penthode-eindlamp de anodestroom ook al merkbaar bij tamelijk zwak signaal, dan is de aanpassing niet juist. (R.E. 1934 no. 2).

Toenemende plaatstroom duidt op een te kleine transformatieverhouding.

Afnemende plaatstroom duidt op een te groote transformatieverhouding.

Bij triode-eindlampen is de aanpassing niet zoo critisch als bij penthoden. Te groote transformatieverhouding geeft bij trioden verminderde output, maar ook minder vervorming.

Uitgangstransformator.

Ijzerdoorsnede Q van de kern in vierk. cm moet voor gebruik achter een lamp van W watts gelijkstroomvermogen zijn: $Q = 2 \sqrt{W}$.

Aantal primaire windingen voor een plaatstroom van 1 mA hoogstens 15.000 $Q : I$.

Uit weerstand r van luidsprekerspoeltje en verlangden aanpassingsweerstand R voor de lamp volgt transformatieverhouding $p = \sqrt{R : r}$.

Aantal sec. windingen p maal kleiner dan aantal primaire windingen. Uit dit aantal windingen en de kernafmetingen kan men de draadlengte berekenen. De draaddikte moet zoo gekozen worden, dat bij deze draadlengte de sec. weerstand niet grooter is dan $1/5$ à $1/10 r$ (weerstand van het spoeltje). Draaddikte primair \sqrt{p} malen kleiner dan secundair.

Capaciteitstransformatie. (Extra luidspreker).

Bij een uitgangstransformator, die in de verhouding $p : 1$ naar beneden transformeert, heeft een capaciteit C over de primaire eenzelfde sterkte-verminderend effect voor de hoge tonen als een capaciteit $p^2 C$ over de secundaire.

Vandaar, dat men voor een extra-luidspreker aan een langen kabel met veel capaciteit beter een laagohmigen luidspreker (5 à 15 ohm) kan nemen, verbonden aan de secundaire zijde, dan een hoogohmigen (met transformator), ver-

bonden aan de primaire zijde. De dikte der aders moet voor den aan de secundaire aangesloten laagohmigen luidspreker evenwel p maal grooter in diameter zijn dan de leiding voor een hoogohmigen luidspreker.

Vervormingspercentage. (Klirrfactor).

Het vervormingspercentage van een versterker is de verhouding tusschen de effectieve spanning der gezamenlijke harmonischen en de effectieve spanning der grondtrilling aan den uitgang, wanneer een zuiver sinusvormige trilling aan den ingang is toegevoerd. Meting zie R.E. 1937 nos. 18 en 22.

Koperdraad.

dikte in m.m.	weerstand per 100 m.	max. stroom in m.A.	gewicht per 100 m. in k.g.
0.10	221.5	15	0.007
0.12	153.9	22	0.010
0.15	98.5	35	0.016
0.20	55.4	62	0.028
0.30	24.7	141	0.063
0.40	13.8	250	0.112
0.50	8.86	390	0.175
0.60	6.15	565	0.251
0.70	4.53	770	0.343
0.80	3.46	1005	0.447
0.90	2.74	1270	0.566
1.00	2.22	1570	0.700
1.20	1.54	2260	1.007
1.40	1.13	3080	1.370
1.60	0.87	4020	1.790
1.80	0.68	5080	2.265
2.00	0.55	6280	2.796

Afvlakking.

In een plaatstroomapparaat wordt de gelijkspanning afgevlakt. Daaronder verstaat men, dat de wisselspanningsrimpel op de gelijkspanning wordt verzwakt door spanningsdeeling over smoorspoel en condensator of over weerstand en condensator. De frequentie van den rimpel is bij enkele gelijkrichting 50 hertz, bij dubbele gelijkrichting 100 hertz.

De verhouding, waarin de rimpel wordt verzwakt (afgevlakt) wordt bepaald door $L \times C$ of $R \times C$. Voor L in henry en C in μF geldt, dat een afvlakking tot op 1 % wordt verkregen als

$$L \times C = \frac{2.5 \text{ miljoen}}{f^2}$$

Voor 50 hertz LC = 1000, voor 100 hertz LC = 250.

Of:

$$R \times C = \frac{16 \text{ miljoen}}{f}$$

Voor 50 hertz RC = 320.000, voor 100 hertz RC = 160.000.

Met 10 maal kleinere $L \times C$ of $R \times C$ wordt afvlakking tot op 10 % verkregen, enz.

Ontkoppeling.

Voor ontkoppeling gebruikt men gewoonlijk een RC-filter, dat een uit R en C bestaanden spanningsdeeler vormt, precies zooals voor afvlakdoeleinden. Ook daarvoor geldt, dat men tot op 1 % ontkoppelt als met R ohm en C μF :

$$R \times C = \frac{16 \text{ miljoen}}{f}$$

Ontkoppelingsketens dient men steeds

te dimensioneeren voor de laagste frequentie, welke in een bepaalde keten kan voorkomen. (In een artikel hierover in R.E. 1937 no. 36 is een rekenfout gemaakt en 1.6 geschreven in plaats van 16 miljoen).

Met $R \times C = 50.000$ ontkoppelt men voor een lage frequentie van 30 hertz tot op ongeveer 10 %.

Door twee ontkoppelings-ketens (of afvlakketens) achter elkaar te schakelen, vermenigvuldigen de twee effecten zich met elkaar. Ontkoppelt de eerste tot 10 % en de tweede tot 5 % dan wordt totaal ontkoppeld tot op 5 % van 10 % dus tot op 0.5 %.

De „straalbundel”-lampen 6L6, 6V6, 25L6

Het is opmerkelijk hoe in de laatste tijden het gebruik van de z.g. „beam power tubes” in den Amerikaanschen toestelbouw hand over hand toeneemt. Het is dan ook niet zonder reden. Alhoewel over deze lampentypen wel meer geschreven werd, kan een vergelijkend overzicht tusschen de drie bestaande „beam power” typen nog eenige klaarheid op dit gebied verschaffen en den amateur in zijn keuze helpen. Alvorens met deze vergelijking te beginnen, wordt de werking van deze speciale tetrode nogmaals kort uiteengezet.

bij ondervinding, welke bezwaren aan dit laatste lamptype verbonden zijn. Het is reeds sinds eenige jaren, dat de lampenfabrikanten gepoogd hebben om een tetrode in het leven te roepen, waarbij een secundaire electronenemissie niet aanwezig zou zijn, echter tevergeefs. De laatste vinding, die berust op het principe om de door de kathode geëmitteerde electronen te bundelen, heeft het probleem opgelost.

Kijkt men naar fig. 1, dan zal men gemakkelijk kunnen begrijpen, hoe deze bundeling geschiedt. De speciale vorm van de kathode, alsmede de wijze waarop de roosters en de afbuigingsplaten zijn aangebracht, verzekeren een gunstige verdeling van de elektrische potentiaal, en wel zoo, dat het funeste effect van de secundaire plaatemissie tot een minimum wordt gereduceerd. De electronendichtheid tusschen het schermrooster en de plaat is zoo groot, dat de secundaire electronen hierdoor als het ware in de plaat worden teruggedrukt. Op deze wijze wordt de secundaire emissie weliswaar niet tegengegaan, maar dan toch het effect geannuleerd, zoodat het nu mogelijk is, de plaatspanning onder de roosterspanning te laten dalen zonder dat de secundaire emissie den plaatstroom scherp laat afzakken. Het is interessant op te merken, dat, constructief bekeken, beide roosters met denzelfden spoed zijn gewikkeld en zoo zijn aangebracht, dat de corresponderende windingen in hetzelfde vlak liggen. Hierdoor verkrijgt men, dat het stuurrooster de electronenwolk tusschen de windingen van het schermrooster concentreert, zoodat de electronen tussohen stuurrooster

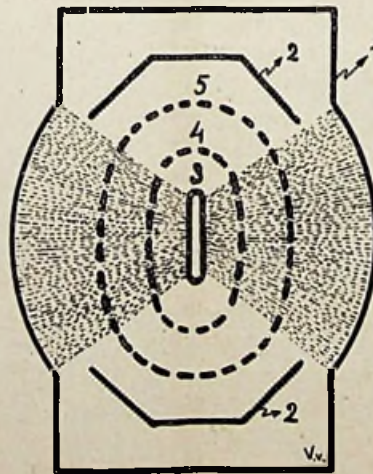


Fig. 1. Horizontale doorsnede.

1. Anode.
2. Afbuigingsplaten.
3. Kathode.
4. Stuurrooster.
5. Schermrooster.

Het is den lezer zeer zeker bekend, welke nadeelen aan tetrodelampen verbonden zijn. Ook is hem bekend, dat om het nadeel, voortspruitende uit de secundaire electronenemissie te ondervangen, de penthode werd geschapen, en hij weet

en plaat in den vorm van lagen verder vliegen (zie fig. 2). De twee afbuigingsplaten, die de bundeling te voorschijn roepen, bevinden zich op kathodepotentiaal; zij zijn inwendig met de kathode verbonden. Het uiteindelijke resultaat is dus, dat tusschen kathode en anode electronenlagen te voorschijn geroepen worden, die haaks op de kathode staan.

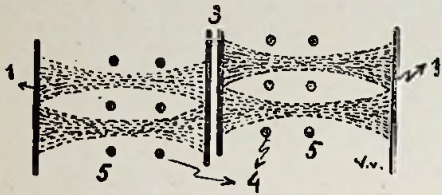


Fig. 2. Verticale doorsnede.
1. Anode.
2. Afbuigingsplaten.
3. Kathode.
4. Stuurrooster.
5. Schermrooster.

Vergelijken wij een dergelijke lamp met een penthode, dan springt het voordeel direct in het oog. In de penthode wordt het effect van de secundaire emissie gereduceerd door het vangrooster, dat zich, zoals bekend, tusschen het stuurrooster en de anode bevindt. Het vangrooster wordt gewoonlijk op kathodepotentiaal gehouden, zoodat het de neiging krijgt, de secundaire electronen in de plaat terug te drukken. Hetzelfde effect verkrijgen wij met de tetrode, waarin de electronenbundeling wordt toegepast, waardoor het dan ook verklaarbaar is, dat een „beam power” lamp een penthode-karakteristiek vertoont. Haar gevoeligheid alsmede haar rendement en haar output zijn echter veel en veel grooter in vergelijking met de penthode, waarin het mechanische vangrooster de belemmering tot deze betere resultaten beteekent.

De eerste der „beam power” lampen, die haar intrede op de markt deed, en die zich ook wel over de grootste populariteit mag verheugen, is de 6L6 (6L6G). De amateurs weten reeds sinds geruimen tijd, dat de normale schakelingen, waarin 6L6 lampen gebruikt worden, zeer veel op penthodeschakelingen lijken. Eenige speciale punten moeten echter, en buiten de penthodeschakelingen, in het oog gehouden worden. De meest bekende afwijkingen bevinden zich wel in de regeling van de plaatspanning, in de keuze van de werkspanningen en in de karakteristiek van den outputtransformator. De 6L6 kan gebruikt worden zowel met vaste als met automatische negatieve voorspanning en kan in klasse A een output van ca. 6 watt geven, waarbij

de totale vervorming ca. 10 % bedraagt. De vervorming ligt hoofdzakelijk in de tweede harmonische. Aangezien deze tweede harmonische in de balansschakeling wordt geneutraliseerd, kunnen twee in balans geschakelde 6L6en een veel grootere output verschaffen. Twee 6L6'en in klasse A kunnen gemakkelijk 14 watt afleveren, waarbij de vervorming verwaarloosbaar blijft en waarbij de piekstuurspanning van rooster tot rooster slechts 32 volt behoeft te zijn. In klasse AB kunnen twee 6L6'en ca. 60 watt afleveren, eveneens met een verwaarloosbare vervorming.

De 6V6 (6V6G) kan als een zusje van de 6L6 beschouwd worden. Deze kan in klasse A 4 watt, en in balans tot 14 watt afleveren. Aangezien dit type een veel lageren gloeistroom en een veel lageren plaatstroom nodig heeft dan de 6L6, beteekent zij wel de aangewezen eindlamp voor kleinere ontvangers, alsmede voor automobielontvangers.

De 25L6 (25L6G) werd speciaal geschapen om toegepast te kunnen worden in transformatorlooze wisselstroom-gelijkstroomontvangers. Met een 25L6 in klasse A geschakeld, kan bij een plaatspanning van 110 volt reeds 2.2 watt verkregen worden. In balansschakeling klasse A kan gemakkelijk 9 watt bereikt worden. De 25L6 wordt echter weinig in balans aangetroffen.

Het is opmerkelijk, dat alle „beam power” typen constructief zoo uitgevoerd zijn, dat de tweede harmonische componenten hoog is. Dit werd gedaan om de derde harmonische te kunnen drukken. Het voordeel hiervan treedt naar voren, wanneer balansschakelingen worden gekozen. Daar waar geen push-pull wordt toegepast, wordt de voorafgaande trap meestal zoo geconstrueerd, dat een vervorming door tweede harmonische, maar faseverschoven, te voorschijn wordt geroepen. Het resultaat is dan, dat de tweede harmonische van de outputtetrode met electronenbundeling geneutraliseerd wordt, of ten minste ten deele.

Vanwege het ruime uitgangsvermogen van deze lampen, maar in het bijzonder wel van de 6L6, zijn zij de aangewezen typen waarop negatieve terugkoppeling kan worden toegepast. Hierbij valt op te merken, dat de groote gevoeligheid de vermindering in versterking, die onvermijdelijk verbonden is aan het principe der negatieve terugkoppeling, eenigszins compenseert.

Tenslotte geven wij hieronder nog de lampgegevens ter vergelijking.

	6L6	6V6	25L6
Gloeispanning	6,3 volt	6,3 volt	25 volt
Plaatspanning	375 volt	250 volt	110 volt
Stuurroostervoorsp.	-17,5 volt	-12,5 volt	-7,5 volt
Scherorroostersp.	250 volt	250 volt	110 volt
Gloeistroom	0,9 amp.	0,45 amp.	0,3 amp.
Plaatstroom	57 milliamp.	45 milliamp.	49 milliamp.
Scherorroosterstr.	2,5 milliamp.	4,5 milliamp.	4 milliamp.
Inwendige weerstand	40000 ohm	52000 ohm	10000 ohm
Versterkingsfactor	200	218	—
Anodekringbelasting	4000 ohm	5000 ohm	2000 ohm
Output (1 lampkl. A)	11,5 watt	4,25 watt	2,2 watt

V. v.

Noot der redactie. Zie voor instellingsgegevens voor de 6L6 R.-E. 1936 no. 20 en betreffende gebruik in een zender R.-E. 1936 no. 28.

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

Voorzitter: Ing. J. Roorda Jr., Vosmaerlaan 13, Hilversum.

Secretaris: P. J. J. Huybers Czn., P. O. Box 800, Rotterdam, telef. No.

Penningmeester: G. E. K. A. Roskott, Oudwijk 37, Utrecht. Giro-No. 80856. Lidmaatschap f 8.— per jaar.

Verkoophureau: J. v. Riebeckstraat 19, Den Haag. Giro-No. 261121.

QRA-bureau: Nic. Beetsstr. 6bis, Utrecht.

Ijkbureau: Orchideestraat 11, Hilversum.

QSL-bureau: P. O. Box 800, Rotterdam.

Bibliotheek: van Gaesbekestraat 53, Voorburg.

Afdeeling Rotterdam.

Op Vrijdag 14 dezer hadden wij het genoegen, Ing. J. Roorda in ons midden te zien. De heer Roorda hield, voor een groot aantal aanwezigen, op populaire en aangename wijze, een lezing over „Het ontwerp van een microfoonversterker”, wat volgens spreker nog slechts een schrijftafel-ontwerp was, dus nog niet aan de practijk getoetst. Onze voorzitter bracht daarop in het midden, dat dit soort van ontwerpen bij de amateurs juist welkom zijn, daar zij dan bij den practischen bouw daarvan, mede kunnen werken tot een eventueele vervolmaking van zoo'n ontwerp. DE SECRETARIS.

Afdeeling Amsterdam.

Clublokaal: Keizersgracht 495 II.

Dinsdag 25 Januari om 8.15 uur wordt een demonstratie gegeven vanwege het

Ingenieursbureau Hulsegé, Keizersgracht 188, Amsterdam-C.

Verder wordt vertoond een Weston-film, over de werking en toepassing van radio-service instrumenten.

Dinsdag 1 Febr. wordt de jaarvergadering gehouden.

Agenda:

1. Opening.
2. Ingekomen stukken.
3. Notulen van vorige vergadering.
4. Verslag Secretaris.
5. Verslag Penningmeester.
6. Verslag Kascommissie.
7. Bestuursverkiezing. (Het geheele bestuur treedt af, doch is herkiesbaar).
8. Begroting 1938.
9. Rondvraag.
10. Sluifing.

HET BESTUUR.

NIEUWS VAN DE RADIO-VEREENIGINGEN

Radio-Vereeniging „Den Haag”

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

Zaterdag, 22 Januari a.s., 's avonds 8 uur 15, in Pulchri-Studio: Jaarlijkse Algemeene Vergadering.

Na afloop: technische mededeelingen omtrent het vereenigings-instrumentarium.

Mocht 22 Januari de nationale feestdag

zijn, dan wordt de vergadering een week uitgesteld.

HET BESTUUR.

Utrechtsche Radio Societeit.

Secretariaat: Westerkade 1.

Elken Maandag 8 uur in de Grootte Zaal boven Restaurant Witjens.

Op Maandag, 24 Januari a.s. houden wij, aanvang 8 uur, onze Jaarlijkse Algemeene Vergadering. De convocatie met punten van behandeling is reeds aan de leden verzonden.

Deze avond is uitsluitend toegankelijk voor leden.

HET BESTUUR.



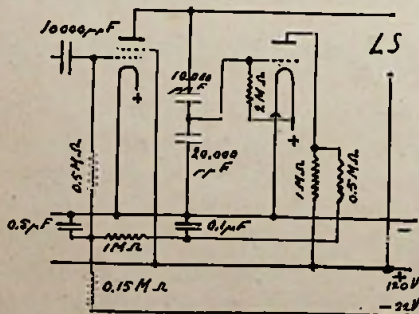
VRAGENRUBRIEK



Eethen.

L. W. G., Eethen. — Het ligt voor de hand, dat voor het toepassen van de stroomsparende schakeling uit R.-E. 1934 no. 46, waarvan het schema hierbij nog eens wordt afgedrukt, allereerst het toestel normaal goed moet werken. U moet dus beginnen met de extra lamp niet aan te brengen, den $1 M\Omega$ weerstand links in het schema weg te nemen en nu het toestel met normale neg. rsp. van ongeveer 12 volt voor uw eindlamp PP415, waarbij deze 12 mA moet opnemen bij 150 volt, geheel in orde te maken totdat het goed werkt. Blijkbaar mankeert daar bij u iets aan en zoo lang dat niet in orde is, kunt u van de inrichting voor stroombesparing geen succes verwachten. Wij kunnen ook van hier uit niet beoordeelen, wát eraan kan mankeeren.

Wanneer u evenwel het toestel bevredigend tot normale werking heeft gebracht, kunt u niet met willekeurige lampen en met een hogere anodespanning dan in de figuur aangegeven, maar eenvoudig alle waarden uit die figuur overnemen.



Om systematisch te werk te gaan, kunt u het volgende doen. Eerst onderzoekt u met het normale toestel, dus zonder de extra lamp en terwijl de $1 M\Omega$ weerstand los blijft, hoe hoog u de neg. rsp. kunt maken, voordat het toestel merkbaar minder geluid gaat geven en u noteert de waarde van den kleinsten anodestroom der eindlamp, waarbij die ver-

minderen nog niet opvallend is (probeerden op zwakke zenders).

Is u hiermede gereed, dan verbindt u den $1 M\Omega$ weerstand, zet de extra lamp in de fitting en gaat nu zonder signaal na, hoe groot u de neg. rsp. batterij moet maken om den anodestroom der eindlamp weer terug te brengen op de zoeveen gevonden waarde, de kleinste waarde dus, waarbij het toestel nog bijna normaal werkt voor zwakke zenders.

Daarna beproeft u, wat onder deze omstandigheden gebeurt als u de extra lamp weer uit de fitting neemt. De anodestroom der eindlamp moet dan stijgen tot boven de normale waarde van 12 mA, bijv. tot 15 mA. Gebeurt dit niet, dan moet u den weerstand van $0.15 M\Omega$ vergrooten totdat het wel het geval is.

Zet u nu de extra lamp weer in de fitting, dan zal na vergroting van den $0.15 M\Omega$ weerstand blijken, dat de neg. rsp. weer groter moet worden, om in dezen toestand zonder signaal de vereischte kleine waarde van den anodestroom terug te krijgen. De $0.15 M\Omega$ weerstand en de neg. rsp. worden zoo lang veranderd, totdat u met ingeschakelde extra lamp den vereischten kleinsten anodestroom krijgt en met weggenomen lamp de 15 mA.

Hierna kunt u gaan ontvangen en moet blijken, dat bij sterker signaal de anodestroom der eindlamp inderdaad oploopt. Geschiedt dit onvoldoende, dan moet de $20.000 \mu F$ condensator worden verkleind.

Den Haag.

W. H. B., Den Haag. — De typenummers bij de onderdeelen van den R.-E. Super Primo slaan op de Geloso-prijscourant. Zie de advertentierubriek. Bij de Super Primo past de Geloso luidspreker W5 met 1400 ohm veldspool. Bij de RE38 Driegolf kan men elken willekeurigen goeden luidspreker gebruiken. Verder zijn het gelijkwaardige toestellen, alleen met verschillende soorten materiaal.

W. F. de W., Den Haag. — 1. De Avrovox,

zie R.-E. 1932 no. 23, heeft een bekrachtigingsspoel van 2750 ohm en heeft 150 V nodig, ongeveer 6 watt. De Avrofoon is voor bekrachtiging met accu: 6 V, 0.8 A, zie R.-E. 1930 no. 26.

2. De spreekspoelweerstand van de Avrofoon is 7 ohm, van de Avrovox 2 ohm.

3. De transformatoren zijn ingebouwd, verhoudingen onbekend; overigens gemakkelijk te vervangen. Wij hebben zonder bezwaar deze transformatoren vroeger vaak met 40 mA gelijkstroom belast.

Sittard.

B. H. v. H., Sittard. — 1. Inderdaad moet bij de RE38 Driegolf één der twee gloeistroomleidingen achtereenvolgens met de fittingaansluitingen no. 3 van alle 4 de lampen verbonden worden! De andere gloeistroomleiding ligt aan chassis en de punten 2 der lampfittings zijn bij alle 4 de lampen eveneens met chassis verbonden. 2. Zoals in de beschrijving staat (pag. 557 midden), is de middenfrequenttransformator no. 354 bestemd voor schakeling achter de menglamp; dat is dus de eerste en aangezien daar achter een hfr. penthode komt, bezit deze eerste transformator een afgeschermd topaansluiting. Type no. 355 is de 2de.

3. Uw figuur betreffende de schaallampjes begrijpen wij niet. Wilt u de 6.3 V ontvanglampen gebruiken en ook het 6.3 V tooveroog en daarbij 6.3 V schaallampjes? Dan moet de 4 V gloeistroomaansluiting geheel ongebruikt blijven.

4. Bij het aftrimmen moet zoowel de 1ste als de 2de mfr. transform. geregeld worden.

5. De grootte der antenne bij het aftrimmen is heelemaal een kwestie van sterkte van den zender. U moet beginnen met zoodanige grootte, dat u iets hoort. Op hoe zwakkere ontvangst u ten slotte de eindafregeling maakt, des te beter. Het is ook niet nodig, er beslist Hilversum voor te kiezen.

Amsterdam.

Gebr. Z., Amsterdam. — Volgens uw schema is het schermrooster der middenfre-

quentlamp niet met een condensator naar aarde ontkoppeld; hier dient 0.1 μ F aangebracht te worden. Bovendien is een ingewikkelde en zonderlinge combinatie aanwezig van potentiometerweerstand voor het schermrooster, kathodeweerstand mfr. lamp en kathodeweerstand der ABC1. Hoogst waarschijnlijk krijgt het triodegedeelte der ABC1 daardoor een te hoge negatieve rooster-spanning, zoodat die lamp vervormt, hetgeen het te hoge, schrille geluid verklaart. De ABC1 moet een eigen kathodeweerstand hebben zonder verbinding met de kathode der mfr. lamp. Zie de pas in R.-E. verschenen bouwschema's.

Ook de verbinding van het rooster van het tooveroog AM1 met een potentiometer, parallel aan die signaalbelastingweerstand kan nog eenig kwaad doen, wanneer hier geen zeer hoge weerstanden zijn gebruikt.

Hoofdzakelijke oorzaak van het minder goede geluid zal echter de kwestie van den kathodeweerstand der ABC1 zijn. Ook zonder 3-diodenschakeling kunt u zeker wel behoorlijke kwaliteit verkrijgen.

Dat u in den 50 m omroepband de zenders door elkaar hoort, ligt niet aan slechte selectiviteit van uw toestel, maar aan den internationalen zenderrommel. Er is daar plaats voor 15 zenders en er werken er meer dan 50, waarvan 37 geregeld.

Haarlem.

H. P., Haarlem. — Raadpleeg voor aanbrengen van een tooveroog AM1 in een bestaand toestel: R.-E. 1937 no. 21. Bij de Junior Reflex moet punt 2 van het daar afgebeelde schema via 2 M Ω verbonden worden met de bovenzijde van R9, punt 3 met de aardleiding en punt 1 met de 250 V leiding.

Dubbeldam.

J. F. C., Dubbeldam. — In R.-E. no. 53 is een alphabetische inhoud afgedrukt voor jaargang 1937. Als u daar de letter K eens opslaat, zult u daaronder „Klankscherm” vinden, met de aanwijzing, dat er op de bladzijden 51 en 75 iets over te vinden is. U kunt daar zien, waarop de beschouwingen over klankschermen berusten en bovendien, dat over die beschouwingen verschil van meening bestaat.

Wij gelooven, dat de heer Reitsma, die er het laatst over schreef, gelijk moet hebben en dat een rond klankscherm met den luidspreker in het midden beslist het beste is, terwijl de naastbeste vorm vierkant is. Dat de gaten voor bouten of schroeven geen kwaad doen, zal u bij nalezing der genoemde artikelen duidelijk zijn. Een vilten rand tusschen conus en scherm is goed tegen rammelen. Voor het scherm is elk materiaal geschikt, dat zelf niet meertit en geen geluid doorlaat; een steenen muur of marmerplaat is dus best, maar behoorlijk zwaar hout eveneens.

Doorn.

N. W., Doorn. — Wij kennen de Schiere-spoeltjes niet, hebben ze nooit beschreven en hebben er geen gegevens over. Kan één der lezers met een aansluitschema helpen?

Wateringen.

W. L. V., Wateringen. — De onderdeelen, gebruikt voor de R.-E. Super Primo zijn Gelooso-onderdeelen (zie de advertentie in vorig no.). In hoeverre ombouw van uw brommende en nu en dan plotseling zwijgende Amerikaansche Super volgens het Primoschema mogelijk zou wezen en iets zou helpen, kunnen wij niet beoordeelen. Het komt op betrouwbare onderdeelen aan. Afvlakking reeds vóór de bekrachtigingsspoel van den luidspreker geeft natuurlijk altijd verbetering, maar een geneesmiddel voor de fouten van uw Amerikaansche toestel is het stellig niet.

Vermoedelijk is bij u een weerstand of condensator defect (misschien beiden) hetgeen alleen door systematisch onderzoek is uit te vinden.

Jubbega.

P. B., Jubbega. — Het denkbeeld, dat u aan de hand doet, lijkt ons inderdaad goed en als u het wilt beschrijven, zullen wij die beschrijving gaarne plaatsen.

De artikelen, die u bedoelt, betreffen niet een tooveroog, maar een tooveroog. In den inhoud, gevoegd bij R.-E. no. 53, vindt u 2 artikelen in jaargang 1937 erover vermeld. Het beginsel is uiteengezet in 1936 no. 36 en in het Superheterodyneboek. De AM1 kost f 8.50 en wordt door elken radiohandelaar geleverd.

Voorburg.

G. S. H., Voorburg. — Wij vreezen, dat ten slotte toch de Parafeed-schakeling u parten speelt bij uw schakeling met negatieve terugkoppeling en frequentie-afhankelijke phasedraaiingen oplevert, waardoor voor hoge frequenties positieve terugkoppeling ontstaat. Dit is wel door een proef na te gaan, wanneer u de schakeling eens verandert volgens het schematje, dat wij u terugzenden; als het zoo wel goed gaat, is onze prognose juist en dan zou vermoedelijk een gewone transformator met 4 klemmen het ook beter doen.

Velsen Noord.

J., Velsen. — Over zelfvervaardiging van koolmicrofoons zie R.-E. 1935 nos. 6, 9; bandmicrofoon nos. 33, 34. Het zal u bekend wezen, dat men elken luidspreker als microfoon kan gebruiken en dat die — op eenig hoge tonenverlies na — gewoonlijk zelfs heel goede kwaliteit levert. Wanneer men kans ziet, den conus van een e.d. luidspreker aanzienlijk te verkleinen en het restant met spoeltje een zeer slappe ophanging te geven, ontslaat een e.d. microfoon, die in verhouding tot haar goede kwaliteit wel de hoogste gevoeligheid bezit. Versterkers vindt u in elken jaargang van R.-E. beschreven en ook nu komen er weer spoedig artikelen over.

Arum.

D. J. K., Arum. — I. De E443H is 1.5 maal gevoeliger dan de C443 en kan ook ongeveer 1.5 maal meer eindvermogen afgeven. De lamp is eigenlijk bedoeld voor 250 V. plaat- en schermspanning. Als men nu 300 V. plaatspanning geeft en 12.000 ohm vóór het schermrooster schakelt, wordt de schermspanning eigenlijk wat te laag, hetgeen den wat kleiner plaatsstroom bij u verklaart. Dat kan evenwel geen tekort aan gevoeligheid veroorzaken. Wel zult u het schermrooster

direct via 4 μ F aan aarde moeten leggen.

2. Zekeringen in de gelijkstroomleidingen kunnen ongetwijfeld nuttig zijn, maar geven geen bescherming tegen doorslag van een afvlakcondensator of kortsluiting in de gelijkrichtlamp.

3. Om de luidsprekeerbekrachtiging te controleren, moet u spanning en stroom aan de bekrachtigingsspoel meten en niet aan de gelijkrichtcel.

4. Er zijn natuurlijk een massa oorzaken, waardoor een zelfgebouwd toestel minder gevoelig kan wezen dan een fabriektoestel, maar er is geen enkele reden, waarom dat altijd zoo zou moeten zijn.

Rotterdam.

M. M. G., Rotterdam. — Een lampje, dat 0.04 ampère neemt bij 4 volt, heeft 100 ohm weerstand wanneer het volop brandt. In kouden toestand is de weerstand veel geringer en misschien slechts 25 à 30 ohm. Wanneer u eens 50 à 75 ohm in serie met het lampje schakelt, zullen de onaangename verschijnselen vermoedelijk verdwijnen en zult u een voldoende expansie overhouden zonder de opgemerkte vervorming.

Over de gevraagde gegevens betreffende de genoemde luidsprekers beschikken wij niet. Invincible te Amsterdam en Daviro te R'dam zullen u kunnen inlichten.

Gouda.

C. de L., Gouda. — 1. Wij achten het zeer goed mogelijk, dat de A441N, ofschoon die als menglamp, waarbij het vóórrooster géén gelijkspanning krijgt, 100 V plaatsspanning mag hebben, als dubbelroosterlamp met 4 V op plaat en vóórrooster voor detectie kan dienen.

2. In het algemeen kan men door gebruik eener schermroosterhoogfrequentlamp vóór een stralenden ontvanger de straling binnen de toegelaten grenzen houden. Zulke een lamp eischt echter de gebruikelijke hoge spanningen en een A441 als hoogfrequentlamp schermt niet af.

3. Het toestelletje, waaromtrent u ons een brochure toezond, is een normale drielamper, met varipenthode hfr. lamp, penthode-detector en penthode-eindlamp. Het zal practisch niet-stralend wezen. Deze inderdaad draagbare ontvanger is evenwel niet te gebruiken, waar men niet over een lichtnet beschikt. Wij weten niet of dit de soort van draagbaarheid is, die u wenscht. Onder een draagbaren ontvanger verstaat men meestal een toestel, dat in het kamp of aan boord kan worden gebruikt. Dan komt ook het gewicht van accu en batterij erbij en heeft men een toestel met andere lampen noodig.

Octrooien op het gebied der Hoogfrequentietechniek

Aanvraag 76069 Ned., ingediend 4 Jan. '36, openbaar gemaakt 15 Nov. '37, voorrang van 5 Jan. '35 af (Duitsland), tot 15 Maart '38 kan bezwaar tegen verleenning worden gemaakt.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven.

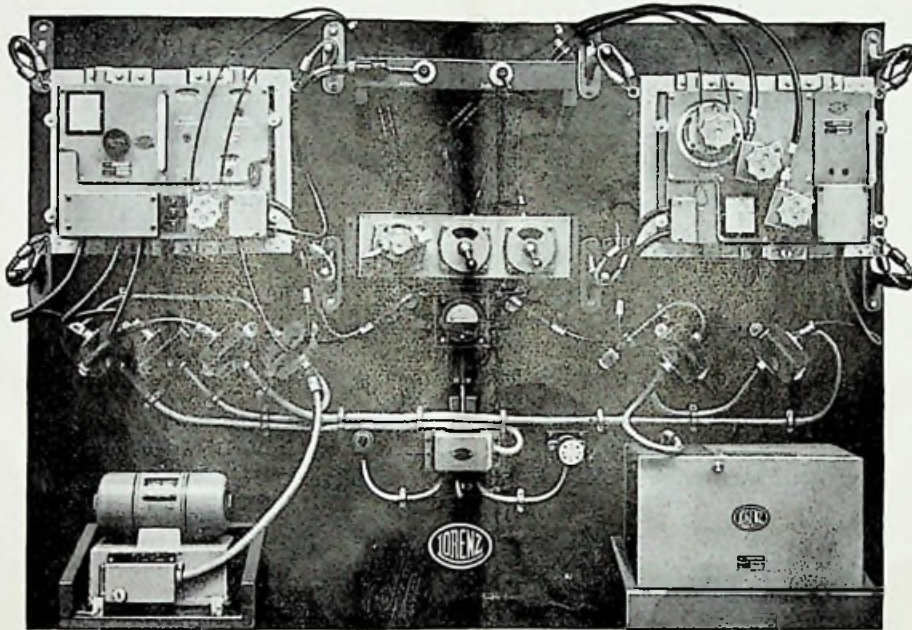
Afgestemde versterkerschakeling met frequentie-onafhankelijke terugkoppeling.

Conclusie:

Afgestemde versterkerschakeling met frequentie-onafhankelijke terugkoppeling, met het kenmerk, dat de terugkoppel-

spanning aan den te ontdempen afgestemden trillingskring wordt toegevoerd over een capacatieve koppeling waarvan de sterkte met toenemende frequentie toeneemt en over een capacatieve koppeling waarvan de sterkte met toenemende frequentie afneemt, een en ander zoodanig, dat bij een verwisseling of een gedeeltelijke kortsluiting van dezelfinductiespoel van den genoemden trillingskring de beide capacatieve koppelingen onveranderd blijven.

2 blz. beschrijving, 2 conclusies, 1 fig.



Vliegtuiginstallatie, type B 6

Meetbereik: zender 80—120 m.
ontvanger 80—120 m.

Antennekringvermogen: 20 watt

Telegrafie en telefonie

C. E. B.

DEN HAAG

TELEFOON 335277

TELEGRAM-ADRES:
„CEB DEN HAAG”

LAAN VAN MEERDERVOORT 30

Voorradij:

Alle waarden Lekweerstand 1 en 2 Watt.
Kokercondensatoren.

Potentiometers, met en zonder
schakelaars, in de bekende
prima Red Star kwaliteiten.

Geloso-Artikelen en
Saba-apparaten.

De Nieuwe Radio Record
ontvang- en gelijkricht lampen.

RED STAR RADIO
TEL. 394455, 's-GRAVENHAGE

Verkoop in de 4 noordelijke provincies:
HANDELSONDERNEMING I. NORD.
Kerkstraat 4, ZWOLLE.

CLOUGH BRENGLE RADIO MEETINSTRUMENTEN

MEETZENDERS:

Hoogfrequente meetzenders met een golfbereik van 10-3000 Meter, gemoduleerd met 400 Hz, constante output van 1 Volt op alle banden, regelbaar tusschen 1μ V. en 1 Volt, gegarandeerde nauwkeurigheid van $\frac{1}{2}$ van 1% op alle frequenties. Uitvoeringen met gecalibreerde schaal of met ijkkrommen.

TOONGENERATOR.

Toonfrequente Meetgenerator voor een bereik van 15-15 000 Hz. Uitgangsimpedanties 5000 en 500 Ohms (37 Volts en 12 Volts 270 Milliwatt). Minder als 5% vervorming tusschen 50 en 15.000 Hz. Uitgangsspanning varieert minder als $\pm \frac{1}{2}$ db van 75-10.000 Hz en ± 2 db, beneden en boven deze grenzen. Brom 53 db beneden de maximale output.

FREQUENTIE MODULATOR.

Frequentie modulator voor zichtbare selectiviteitsmetingen met kathodestraal oscillograaf. Sweep breedte regelbaar tusschen 0 en 50 KC. Minimale harmonische output door Push-Pull schakeling.

OSCILLOGRAAF.

$7\frac{1}{2}$ cM. Buis, variabele lineaire sweep van 12-16.000 Hz. Verstarkers voor horizontale en verticale platen, volledige synchronisatie, harmonische sweep etc.

In gebruik bij: Rijkstelefoon, Rijkstelegraaf, Marine, Omroep, Instructie-Scholen, Radiotoestel-fabrikanten en importeurs. Laboratoria en Industrie. Radiodistributie Centrales.

GOOISCHE RADIOHANDEL - HILVERSUM



**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.



SINUS

WISSELSTROOM EN BATTERIJ ONTVANGERS

SINUS

TRANSFORMATOREN IN ALLE UITVOERINGEN

SPECIAAL ARTIKELEN OP AANVRAAG

VERHUUR

GELUIDSAUTO, VOOR RECLAME DOELEINDEN

DRAAGT CONDITIE!!!

FA. RIDDERHOF & VAN DIJK

de la Reylaan 37-39 - ZEIST

Telefoon 3455, na 6 uur 2188

ALS U

een toestel of onderdeelen
koopt, koop dan merken,
welker fabrikanten en importeurs
het Amateurisme steunen door
in Radio-Expres te adverteeren.

