

# RADIO EXPRES



N<sup>o</sup> 18

15 September

—1939—

## IN DIT NUMMER:

Oorlog over Europa. — Negatieve terugkoppeling in oscillatoren. — Amateurs- en wereldomroep. — A.s.r. bij televisie. — Jaarbeurs II. — Versterking achter penthode-eindlamp. — Potentiometers en verzwakkera. — Nogmaals verbeterde tooveroog, de EM 4. — Een hexode-storing. — De Hetrofil. — Wattlooze terugkoppeling. — Uit de service-Practijk.

**PRIJS**  
**25**  
**CENT**



## Precision Instrument type 860

Volt, Ohm, Decibel, m.Amp.  
en Outputmeter

Het apparaat bestaat uit den eigenlijken meter en de eenheid die de kiesschakelaar en aansluitingen bevat. Beide onderdelen zijn op een fraai paneel gemonteerd dat gemakkelijk aan den wand is te bevestigen. Desgewenscht kan de schakel-eenheid uit het paneel genomen worden. De schaal heeft een diameter van 22 cm. en is daardoor buitengewoon duidelijk. Alle shunts, voorschakel weerstanden en batterijen voor de weerstandmetingen zijn in de schakelkast ondergebracht.

De volgende meetbereiken zijn mogelijk:

5 wisselspanning meetbereiken met een weerstand van 1000 Ohm per Volt; 10.50-150.500-1500 Volt. 5 gelijkspanning meetbereiken met een weerstand van 1000 Ohm per Volt 10.50-150.500-1500 Volt. 4 weerstand meetbereiken: 0-400 Ohm (20 Ohm middelpunt schaal, kleinste aanwijzing  $\frac{1}{4}$  Ohm). 0-100.000 Ohm (800 Ohm middelpunt schaal). 0-1 Megohm (8000 Ohm middelpunt schaal). 0-10 Megohm (80000 Ohm middelpunt schaal). 6 gelijkstroom meetbereiken: 1-10.50-150.500 m.A. en 10 Amp. 5 Decibel bereiken van -10 tot +59 db. en 0-14.23-34 en 44 db 5 output meetbereiken gelijk aan de wisselspanningbereiken

**f 87.50**

AMSTERDAM **AURORA** VIJZELSTR. 27

DEN HAAG **KONTAKT** WAGENSTR. 49

ROTTERDAM **KONTAKT** HOOGSTR. 338

# BEZOEKT DE JAARBEURS

## TE UTRECHT

### 12-21 SEPTEMBER 1939

ZONDAG IS DE BEURS GESLOTEN

**OP DE JAARBEURS BRENGT  
EN DEMONSTREERT DE  
RADIO-INDUSTRIE HAAR  
NIEUWSTE SNUFJES**

DE ZAKENMAN, DIE OP DE HOOGTE WIL BLIJVEN VAN  
HETGEEN ER IN ZIJN VAK OMGAAT, BEZOEKT THANS  
DE JAARBEURS TE UTRECHT.

### AMATEURS GEBRUIKT:

#### BELL TELEPHONE LUIDSPREKERS

KRACHTIGE EN SONORE WEERGAVE  
SPECIALE TYPEN VAN GROOTE GEVOELIGHEID

|||

#### BELL TELEPHONE METAAL-GELIJKRICHTERS

SPECIALE TYPEN VOOR BEKRACHTIGING VAN:  
ELECTRO-DYNAMISCHE LUIDSPREKERS  
RECHTSTREEKSCHIE AANSLUITING OP  
HET LICHTNET  
VERMOGEN 6 à 7 WATT PER CEL

|||

#### BELL TELEPHONE MEET-GELIJKRICHTERS

VOOR HET METEN VAN WISSELSPANNINGEN EN  
STROOMEN MET EEN DRAAISPOELINSTRUMENT

### DRAAGT UW HANDELAAR:

#### BELL TELEPHONE ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

IN ALLE WAARDEN VAN:

10 M.F. 30 V. TOT 32 M.F. 525 V.

|||

HOOGTE DOORSLAGSPANNING

KLEINE AFMETINGEN

ZEER GERINGE LEKSTROOM

LAAG IN PRIJS

|||

**BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY**  
SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE - TELEFOON 772110

# RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

UITGAVE VAN DE  
N.V. RADIOPERS

REDACTIE J. CORVER  
EN Ir. J. L. LEISTRA e.l.

DIT BLAD VERSCHIJNT  
DEN 1<sup>en</sup> EN 3<sup>en</sup> VRIJDAG  
VAN IEDERE MAAND

UITGAVE VAN DE N.V. UITGEVERS MIJ. RADIOPERS i.o.

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ROTTERDAM, STADHOUDERSWEG 153a - TEL. 46656 - GIRO 3010, R'damsche Bank, bijk. Coolsingel

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.— voor het buitenland, per postwissel of per Giro 3010 in te zenden aan de Rotterdamsche Bank, bijkantoor Coolsingel, Rotterdam - Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153 a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## ORLOG OVER EUROPA

De wereldramp, die al meer dan een jaar lang werd gevreesd, is losgebroken.

Sedert Zondag 3 September bevinden Engeland en Frankrijk zich met Duitsland in oorlog, nadat op den voorafgaanden Donderdag Deutsche troepen Polen waren binnengetrokken. Reeds Maandag 28 Augustus was met het oog op de dreigenden toestand in Nederland de algemeene mobilisatie afgekondigd en één der eerste gevolgen daarvan op radiogebied is geweest het opschorten der vergunningen voor amateurzenders in ons land; buiten den engen kring der hierbij betrokkenen is dat een maatregel, waarvoor nauwelijks aandacht wordt gevonden. Met des te meer belangstelling wendt luisterend Nederland zich tot den omroep, die in eigen land en in omringende landen op verschillende wijzen een weerspiegeling van den toestand biedt.

Waarom Engeland, in tegenstelling met de andere landen, zijn lange-golfzender Droitwich vrijwel direct heeft gesloten en van zijn middengolfzenders slechts een tweetal voor den nationalen omroepdienst in werking heeft gehouden, wordt gemotiveerd met de overweging, dat men het omroep-centrum uit

Londen wilde verplaatsen. De gedachte komt op, dat omroepzenders ongewild als radiobakens voor vijandelijke vliegtuigen zouden kunnen dienen. Maar Duitsland en Frankrijk laten intusschen zoveel mogelijk al hun omroepzenders voortgaan met de uitzendingen. Dat de programma's overal meer doorweven zijn met min of meer tendentieuze berichten en propaganda, doet na al hetgeen wij op dat stuk sinds lang gewend zijn, niet verrassend meer aan.

Voor het neutrale Nederland heeft die radio-propaganda haar beteekenis en invloed wel al bij voorbaat verloren. De eigen omroep ontleent daaraan slechts grootere waarde en belangstelling dan ooit.

Dat men daar niet overal zoo gerust op is, bewijzen sommige in Duitsland afgekondigde maatregelen, waarbij zij, die ginds naar buitenlandsche zenders luisteren, met tuchthuisstraf worden bedreigd, of zelfs met doodstraf aan de galg, wanneer aldus opgevangen berichten mondeling aan anderen worden doorgegeven.

In ons land is, zooals steeds, de programmaverzorging in handen der om-

roepverenigingen, alleen met veelvuldiger berichtgeving van het persbureau der dagbladen en met onderbrekingen voor officieele berichten en informatie, terwijl bovendien de omroepzenders elk oogeblik in dienst staan voor mededeelingen van de luchtwacht en daarvoor, evenals de radiocentrales, ook den geheelen nacht in dienst blijven; een speciaal element in de uitzendingen vormen de officieel voorbereide beantwoordingen van particuliere vragen over militaire, verkeers-, belasting- en andere zaken onder de ingetreden buitengewone omstandigheden. In alle opzichten bewijst het instituut van den omroep in Nederland belangrijke diensten. Vóór alles staat daarbij het ongeschokt en volkomen vertrouwen van den luisteraar in zijn eigen omroep.

Wat de rol van radio in het algemeen en van omroep in het bijzonder in een langdurigen oorlogstoestand nog kan worden, is niet te voorzien, maar verrassingen kan het buitenland ons op dit punt nog wel brengen.

Een voorproefje daarvan hebben wij in hetgeen gedurende een reeks van dagen het raadsel van Warschau kon worden genoemd. Vrijdag 8 September zouden de Duitschers volgens hun berichten de Poolse hoofdstad zijn binnengerukt, berichten, die met even veel stelligheid

van andere zijde werden tegengesproken. Maar op denzelfden avond begonnen op de golfengte van den omroepzender te Warschau uitzendingen uit klaarblijkelijk Duitse bron, die gelijktijdig uitzendingen van de zenders der volgens de Duitschers eveneens door hen bezette steden Lemberg (Lwow) en Posen (Poznan). Technisch een haast ondenkbaar kunststuk, dat eenige uren na de bezetting eener veroverde stad, in een land in oorlog, de lijn-verbindingen van het 280 km van Warschau verwijderde Posen en van het 335 km verwijderde Lemberg, al weer hersteld zouden zijn geweest om een gemeenschappelijke uitzending mogelijk te maken. De andere zijde beweerde trouwens, dat de Duitschers heel ergens anders een zender op de golfengte van Warschau in dienst stelden. Waar is, dat van een niet-Duitschen Warschau-zender niets meer gehoord werd. Maar dat de Duitschers toch ook nog *niet* in Warschau waren, is eveneens gebleken.

Dit „raadsel van Warschau” duidt op zeer eigenaardige mogelijkheden voor de rol, die men den omroep om ons heen nog kan laten spelen. J. C.

## Negatieve terugkoppeling in oscillatoren.

Terugkomende op de beschouwing in ons vorig nummer, moeten wij de in het opschrift daarboven vervatte, al te positieve uitspraak, waaruit te lezen zou zijn, dat met negatieve terugkoppeling in oscillatoren nooit iets bereikt zou kunnen worden om harmonischen-productie tegen te gaan, eenigszins corrigeren.

Men kan n.l. profiteeren van de omstandigheid, dat de *stroom* in den plaatkring van den oscillator aanzienlijk sterker is vervormd dan de *spanning* op den trillingskring. Juist daardoor kan van stroomtegenkoppeling (met kathode-weerstand) een inderdaad nuttig gebruik worden gemaakt.

Het schema, waarmee het door den vraagsteller werd beproefd, gaat mank aan kwalen, waarop wij gewezen hebben. Hoe men wél succes kan bereiken, is een onderwerp dat wij eerlang nader zullen behandelen. C.

## Amateurs en Wereldomroep.

Met ingang van 1 September is de nieuwe verdeling van frequentiebanden voor verschillende diensten, die op de conferentie te Cairo werd overeengekomen (zie R.-E. 1938 no. 19) van kracht

geworden. Daarmede is voor alle landen, behalve voor de Ver. Staten, die op dit punt een afwijkend standpunt innamen, de 100 kHz van 7.2—7.3 MHz binnen den 40 m amateurband (7.0—7.3 MHz) ook voor wereldomroep opengesteld.

Reeds eenigen tijd had Paris Mondial de frequentie van 7.28 MHz in gebruik genomen en de Britsche wereldomroep schijnt hier twee kanalen te willen bezetten.

Zooel de Britsche als de Amerikaanse amateurs hebben uit alle macht geprotesteerd tegen dit indringen van wereld-telefonie-zenders in hetgeen zij tot dusver als hun gebied mochten beschouwen.

In dit verband wordt in het Augustusno. van het Engelsche *T. & R. Bulletin* de vraag gesteld: „Wie luistert eigenlijk naar dien k.g. omroep?” En de schrijver vervolgt: „Wij gaan zoo ver van te beweren, dat het gehoor, dat geregeld luistert naar de meeste van die half aan propaganda gewijde zenders microscopisch klein is”.

De redactie van het Amerikaanse *Q. S. T.* tracht van haar regeering, die zelf verklaarde, geen gebruik te zullen maken van dit deel van den amateurband, vergunning te verkrijgen voor de Amerikaanse amateurs om die 100 kHz voor anderen ook zoo onbruikbaar mogelijk te doen worden. Volgens de Amerikaanse bepalingen mogen amateurs in dit deel van den 40-m band uitsluitend met telegrafie werken. Als hun ook telefonie werd toegestaan, zou in de Ver. Staten het luisteren naar buitenlandschen omroep in dien band vrijwel onmogelijk worden. *Q. S. T.* geeft te kennen, dat het voor Amerika heelemaal geen ramp zou wezen, wanneer de vorming van een publiek, dat naar nieuwe buitenlandsche zenders in dezen band zou gaan luisteren, werd tegengegaan.

Voor het betrekkelijk klein aantal menschen, dat ernaar luistert, betoogt ook de Radio Society of Great Britain, beschikt de wereldomroep al over meer dan genoeg ruimte.

## Automatische sterkteregeling bij televisie.

Wanneer men schema's van televisietoestellen bekijkt, moet het opvallen, dat daarin één ding, dat in een modernen ontvanger haast onmisbaar is geworden, blijkt te ontbreken. Dat is de automatische sterkteregeling.

De reden daarvoor is niet, dat men die op de televisiegolven best kan missen. Weliswaar wordt als werkingsfeer van

een televisiezender in het algemeen slechts de sfeer der directe straling beschouwd, waarvan men gewoonlijk aanneemt, dat die nagenoeg constante ontvangst waarborgt. Juist voor de zeer korte golven is die constantheid echter niet zeer volkomen. Bovendien zou men voor elken televisiezender een grooter werkingsgebied mogen aannemen, als men er ook den kring bij mocht rekenen, waar de gemiddelde sterkte nog groot genoeg is, maar waar sluitingen regel worden.

Automatische sterkteregeling is dus wel degelijk van belang, maar de gebruikelijke inrichtingen, waarmee men die tot stand brengt, leveren bij televisie-ontvangst een principieel bezwaar op. De gebruikelijke wijze van opwekking der a.s.r.-spanning berust toch daarop, dat men de bij detectie ontstaande gelijkspanning, evenredig met de sterkte der draaggolf, als regelspanning toepast. Dat gaat goed bij telefonie-zenders, die een inderdaad constante draaggolf uitzenden. Bij televisie-zenders is dat anders. Ook daar kan men van een draaggolf en zijdbanden spreken, maar een wezenlijk deel der modulatie wordt daar mede juist gevormd door veranderingen in de sterkte der draaggolf zelf, ook op momenten, dat er geen eigenlijk gezegde beeldmodulatie is. Het verschil tusschen het uitzenden van een lichten of van een donkeren achtergrond bestaat in het sterker of zwakker maken van de draaggolf zelf. Met andere woorden wordt de algemeene gemiddelde beeldhelderheid daardoor overgebracht. Ging men hier de gewone a.s.r. toepassen, dan zou men in den ontvanger principieel die algemeene beeldhelderheidsverschillen gaan nivelleren, dus dit belangrijke deel der modulatie gaan opheffen.

Volgens een vinding van D. J. Fewings en R. J. Kemp heeft de Marconi-maatschappij intusschen octrooi verkregen op een methode om toch ook bij televisie-ontvangst automatische sterkteregeling te verkrijgen, waaraan niet de bedoelde fout kleeft.

De vinding berust daarop, dat bij de meest gebruikelijke televisie-zendsystemen de amplitude der synchronisatietekens constant gehouden wordt. Als men dus na de afscheiding der synchronisatietekens van de overige modulatie, geschiedende door de amplitude-zeef, die tekens behalve naar de kip-apparaten, die erdoor in de pas gehouden worden, tevens aan een gelijkrichter toevoert, die een met de teekens evenredige gelijkspanning produceert, zal men die als regelspanning kunnen toepassen. J. C.

# Kon. Nederlandsche Jaarbeurs.

## II

De buitengewone omstandigheden hebben de opening van de Jaarbeurs te Utrecht een week doen uitstellen. Dinsdag is de beurs echter ondanks alle moeilijkheden begonnen. In enkele afdelingen zijn firma's noodgedwongen weggebleven; de levendige drukte van anders is minder groot. Maar de wil om de zaken gaande te houden, is er.

Wij vervolgen ons overzicht van het nieuws, dat op de radio-afdeling is te vinden.

De *Bell Telephone Mfg Co*, den Haag, komt dit seizoen uit met een drietal ontvanger-typen, waarvan de Radiobell type 40 het meest populair geprijsde apparaat is. De golfbereiken zijn 16.5—51, 185—580 en 725—2000 meter. Een zeer overzichtelijke afstemschaal en een goede fijnregeling, die de afstemming aanzienlijk vergemakkelijkt, zijn speciale eigenschappen van dezen vierlamper, die variabele selectiviteit bezit, met toonregeling gecombineerd. Hoofdzaak is voor den ontwerper geweest, ook dit goedkoopste toestel een prima geluids-kwaliteit te verlenen.

Het duurder apparaat type 4450 is een 6-lamps super, werkende met de nieuwe triode-hexode ECH3 als menglamp. De golfbereiken zijn ongeveer dezelfde als van type 40, maar het toestel is uitgerust met kathodestraalindicator voor juiste afstemming, dubbel fluittoonfilter en aansluitmogelijkheid voor de Radiobell storingvrije antenne. Een stofvrije en speciaal geconstrueerde luidspreker verleent aan het toestel een fraaie geluidswaergave en de ontvangst munt uit door rustig karakter.

Het derde toestel, type 5450, is een topapparaat, aan een prijs van f 167.50, met al de technische bijzonderheden van het vorige, maar met een extra-schakeling tot het tegengaan van vervorming, met een groter luidspreker en naar acoustieke beginselen ontworpen kast.

Mechanische verwickelingen als drukknoppen zoekt men bij Radiobell tevergeefs, maar het zwaartepunt is gelegd op geluidskwaliteit.

*H. W. K. de Brey's Handel Mij.*, vertegenwoordigster van Thomas A. Edison Inc., New York, vraagt in verband met de bijzondere tijdsomstandigheden, naast

haar serie Crystalphone radio apparaten, welke als elk jaar opvalt en uitblinkt door de sublieme weergave dezer apparaten, ditmaal de speciale aandacht van handel en industrie, legerleiding en regeeringsbureaux voor haar nieuwe, draagbare Telediphone apparaten.

Deze apparatuur werd in de Edison-Laboratoria ontwikkeld uit een gelukkige combinatie van de laatste vindingen op radio-gebied (versterkers met automatische geluidscompensatie, piezo-electrische kristalgraveurs etc. met de bekende Ediphone dicteer — & afluisterapparaten, welke in een tijdsverloop van 60 jaren een hoogen graad van volmaakt-hed bereikten.

Met de Telediphone worden telefoongesprekken en vergaderingen automatisch vastgelegd op de bekende Ediphone rollen, welke dan kunnen worden beluisterd en uitgetypt. Het blijft een vreemde gewaarwording, wanneer men den bezoeker na alloop van een onderhoud in dezen stand, vraagt om het over en weer besprokene nog eens even terug te beluisteren, want ongemerkt werd het gesprek vastgelegd. Voor de groote dagbladen als Handelsblad, Telegraaf en het Volk, is de Telediphone sinds jaren een trouwe medewerkster geworden. Het groote Internationale Wegen-Congres in Scheveningen werd o.a. uitsluitend per Telediphone genotuleerd.

Bij de fa. *Ridderhof en van Dijk* te Zeist treft men als teeken des tijds, buiten de radiobranche, maar toch technisch verwant ermede, een draagbare noodverlichting aan, een klein kastje met een paar knoppen, waarvan een gewone 220 volts looplamp kan worden verbonden, die er 4 uur op kan branden. Het kastje bevat een droge accu en een trilleromvormer, soortgelijk als die, welke ook in radiotoestellen wel voor de hoogspanningsvoorziening worden gebruikt, maar hier voor verlichtingsdoel toegepast. De inrichting kan 4 uur licht geven, terwijl met een schakelaar de lichtsterkte in drie trappen wordt geregeld.

De serie radio-ontvangtoestellen van dit jaar wordt als Sinus-Koerier-serie gebracht in werkelijk schitterende uitvoering.

Het populaire apparaat is de Sinus-Koerier-Nationaal, type S812, waarvan

de prijs f 115 bedraagt, gevolgd door de Internationaal, type S824, de Wereldkoerier type S836 en de gramfooncombinatie Koerier de luxe, typen S848 en S860.

De golfbereiken zijn 16-51, 200-580 en 800-2000 meter. De S824 en S836 zijn evenals de luxe-uitvoeringen met tooveroog-indicator uitgerust.

Aan de kwaliteit der weergave is alles ten koste gelegd, wat de techniek thans vermag.

Onder de vele aanverwante artikelen van fijn instrumentmakerswerk levert de firma Ridderhof en van Dijk het volledige materiaal voor het systeem van mej. Dr. Biegel voor de opleiding van radio-telegrafisten. Ook ziet men een keurigen, verplaatsbaren zend-ontvanger voor ongeveer 5 m golfengte.

De firma *Ph. J. Schut* te Amsterdam exposeert een complete serie Kolster Brandes-ontvangtoestellen. Deze serie onderscheidt zich hierdoor, dat wat de wisselstroom-ontvangers betreft, ook die der laagste prijsklasse zijn uitgevoerd met een afstemknop met twee versnellingen en met tooveroog-indicator. De weergave kenmerkt zich ook bij al de apparaten door een zeldzame helderheid.

De KB 830, 840, 730 en 740 zijn alle 5-lamps-supers met 6 afgestemde kringen. Hiervan zijn de KB 840 en KB 740 met drukknoppen uitgerust. Een 8-lamps super met 7 afgestemde kringen is de KB 750, een toestel met vier golfbereiken: 11.5-32, 30-100, 194-595 en 725-2150 meter. De overige hebben de gebruikelijke drie bereiken.

Tot de serie behooren ook een tweetal batterij-ontvangers, de KB 620 en KB 710.

Gedemonstreerd worden verschillende gramfoon-combinaties met „Europa Changer” platenwisselaars.

Bij de *N.V. Koelrad*, Amsterdam, trekt de Nora kofferontvanger K69 speciale aandacht, een toestel, waarover wij in ons artikel „Lenteklanken” in R.-E. no. 7 reeds bijzonderheden hebben gegeven.

Nora is uitgekomen met 4 typen wisselstroomontvangers, de W69, W79, W791 en W89, in prijzen van f 118 tot f 318.

De W89 is een luxe-super met 5 lampen, tooveroog en gelijkrichter, terwijl als eindlamp een 18 watt penthode is aangebracht en aan de menglamp een hoogfrequentversterkertrap voorafgaat. Dit toestel heeft drukknopafstemming met motor-aandrijving.

Het klankgehalte van de weergave der

Nora-toestellen staat op een peil, dat door den muzikaal aangelegden luisteraar ten hoogste zal worden gewaardeerd.

Behalve de reeds genoemde kofferontvanger wordt door Nora ook een batterij-super B69 gebracht, met dubbele bandbreedteregeling en permanent-dynamischen luidspreker. Voorts grotere radio-meubels met gramfoon.

De fa. Koelrad vertegenwoordigt ook Mende-Radio. De supertypen van Mende van dit seizoen zijn de 195, 216, 240, 216 DK (met drukknoppen), 240 WDK (drukknoppen) en 330 WDK (drukknoppen), waarnaast een batterijsuper, de 195 B.

Mende-apparaten behoren tot de hoogst geschatte, wat de weergave betreft. In 1937 werden er 250,000, in 1938 300,000 door de fabriek verkocht.

Een belangwekkende expositie is die van de fa. H. R. Smith, Amsterdam.

Behalve de normale typen Westinghouse Metaalgeleiders voor verschillende doeleinden en in verscheidene uitvoeringen en combinaties wordt een nieuwe uitvinding van de Westinghouse Brake & Signal Comp. n.l. de „Noregg” en de „Westat” systemen voor constante spanning gedemonstreerd.

De uitvinding bestaat uit een speciale schakeling waarbij van een Westinghouse Metaalgeleider bij zeer uiteenlopende belasting, alsmede bij netspanningsvariëaties een constante gelijkspanning verkregen wordt zonder gebruikmaking van door gelijkstroom verzadigde smoorspoelen, stabilisatorlampen of waterstofweerstand. Bovendien wordt een kleine rimpelwaarde bereikt door omzetting van de enkelphasige voeding in een 3-fasen voeding bij middelbare en groote belastingen en door de voeding met een wisselstroom met vlakken top bij lichte belasting en nullast.

Het gebruikte materiaal wordt economisch belast, m.a.w. de gelijkrichter zoowel als de transformatoren zijn niet grooter dan normaal voor het betreffende vermogen, zoodat de aanschaffingskosten en het rendement niet veel verschillen van die voor een gelijkrichter in de bekende normale schakeling.

Cos  $\phi$  is ook gunstig. Bij vollast zijn deze cijfers voor een 600 Watt „Noregg” b.v.: rendement 70 %; Cos  $\phi$  0.94.

De compensatiemiddelen kunnen zoodanig ingesteld zijn, dat de gelijkspanning stijgt of daalt bij vergroting der belasting. De meeste vraag is echter naar apparaten voor het leveren van een constante gelijkspanning en de gebruikelijke uitvoeringen geven een *gelijkspan-*

*ning die niet meer varieert dan  $\pm 4$  % bij belastingsvariëaties tusschen nullast en vollast, inclusief netvariëaties van  $\pm 6$  %.*

*Bij constante belasting kan deze spanningsvariëatie kleiner gemaakt worden dan  $\pm 1$  % bij netspanningsvariëaties van  $\pm 10$  %.*

Afvlakinrichtingen kunnen worden aangebracht en hierbij kan binnen redelijke grenzen de spanningsval in de smoorspoel gecompenseerd worden, zoodat de oorspronkelijke cijfers gehandhaafd blijven.

Het is mogelijk aan nog strengere eischen te voldoen dan hierboven zijn genoemd.

Het „Westat” apparaat komt overeen met de „Noregg” doch bevat bovendien een smoorspoel teneinde het te kunnen gebruiken in combinatie met batterijen.

Wanneer de „Westat” gebruikt wordt met een bufferbatterij volgt de laadstroom snel den door de batterij afgegeven belastingsstroom bovendien met dit voordeel, dat de impedantie van den gelijkrichter zeer snel stijgt boven vollast, zoodat de gelijkrichter beschermd is tegen mogelijke overbelastingen en het teveel door de batterij wordt geleverd.

De „Westat” kan ontworpen worden, zoodanig, dat de gelijkspanning constant blijft binnen grenzen van  $\pm 4$  % bij belastingen tusschen nullast en vollast en netvariëaties van  $\pm 6$  % of tusschen  $\pm 1$  % bij constante belasting en netvariëaties van  $\pm 10$  %.

Indien, na een netstoring, de batterijspanning laag is, levert de Westat automatisch een flinken, sterken laadstroom tot de klemspanning is gestegen tot de vooropgestelde waarde. Ingeval dit niet voldoende is om de batterij te laden tot de vereichte capaciteit, kan de Westat geleverd worden met een schakelaar teneinde een doorlading te kunnen geven.

(Wordt vervolgd.)

## Roepletterwijzigingen van Amer. k.g. zenders.

Met inbegrip van de reeds in ons vorig nummer vermelde roepletter-veranderingen zijn thans bekend geworden:

W1XX wordt WBOS.  
W2XAD wordt WGEA.  
W2XAF wordt WGEO.  
W3XAU wordt WCAJ.  
W6BE wordt KGEI.  
W8XX wordt WPIT.

## Verbroken afvlakcondensator geeft ontvangst zonder eindlamp.

De Heer A. M. Knoot, radio-technicus te Nieuw-Helvoet, schrijft ons:

Dezer dagen werd ik voor het volgende service-raadsel geplaatst. Een 3 lampscascade-toestel bleek slechts (vrij krachtige) ontvangst te geven van Jaarsveld en Hilversum. Andere zenders konden in 't geheel niet gehoord worden. Doch bovengenoemde zenders bleven zelfs op middelmatige sterkte doorkomen wanneer... de eindlamp uit het toestel werd verwijderd! Eerst bij losmaken van den condensator tusschen plaat der eindlamp en aarde hield alle ontvangst op.

De oorzaak van dit vreemde verschijnsel bleek te zijn een defecte electrolytische condensator in het voedingsgedeelte. Deze condensator was niet doorgeslagen, doch had inwendig een los contact, zoodat in de afvlaksmoorspoel de toonfrequente wisselspanning geïnduceerd werd en deze, via den condensator van de plaat der eindlamp naar aarde, in den luidspreker hoorbaar werd.

Het geval lijkt mij vermelding waard, omdat het in mijn 10-jarige service-praktijk nog nimmer is voorgekomen.

## 17 nieuwe radiostations in Nederlandsch-Indië.

Zoals in de memorie van toelichting op de Indische ontwerp-begroting voor 1940 medegedeeld, ligt het in het voornemen reeds in 1939 een aanvang te maken met den bouw van 17 radiostations in de Buitengewesten, alsmede met de oprichting van twee centrale radio-ontvangposten te Bandjermasin en Balikpapan. Voor deze gebouwen wordt in 1939 een crediet van f 95.000 noodig geacht.

Voor de technische inrichting van 15 van bovenbedoelde radiostations — voor de beide overige zal deze inrichting worden bekostigd uit het rubberfonds — is in 1939 een crediet van f 220.000 noodig.

Voor deze bijdragen is thans een suppletore begroting bij den Volksraad ingediend.

## VONKJE.

Te Londen gaat de Guildhall School of Music and Drama een televisie-studio inrichten ten gebruik bij de opleiding van artisten.

# De AF7 als eindlamp in kortegolf ontvangers

Met kortegolf ontvangers worden hier alleen bedoeld ontvangers voor ontvangst van telegrafie en telefonie met telefoonsterkte, dus geen ontvangers voor kortegolf omroep-ontvangst.

De energie, die een telefoon noodig heeft voor goed neembare telegrafiesignalen is uiterst klein. Voor verstaanbare telefonie is deze wel aanzienlijk groter, doch iedere ontvanglamp, ook de kleinste, kan dit ruimschoots leveren. Wat dat betreft is er dus geen enkel motief in zoo'n ontvanger een eindlamp van eenig „vermogen" toe te passen.

Het gaat er dus niet om hoeveel watt of milliwatt er geleverd zou kunnen worden bij voldoende groote beschikbare roosterwisselspanning, wat bij luidsprekerweergave een criterium is, doch het komt zuiver op de gevoeligheid aan, d.w.z. op de afgegeven spanning op de telefoon, bij een gegeven (kleine) wisselspanning op het rooster.

Op de kwaliteit komt het ook niet zoo erg aan. In de eerste plaats is een telefoon van nature al een tamelijk onvolmaakt ding, en voor goed verstaanbare telefonie komt men met heel wat minder toe dan voor luidsprekerweergave.

Er zijn wel heel goede telefoons in den handel, electrodynamische, maar voor den prijs daarvan koopt men minstens een dozijn andere. In de spraak zijn frequenties beneden circa 200 Hz als van geen enkel belang te beschouwen en naar den hoogen kant heeft men bij 3000 Hz ook wel het belangrijkste gehad.

Voor telegrafie-ontvangst heeft het werkelijk practisch nut het laagfrequente deel van het toestel zoo uit te voeren, dat een sterke voorkeur bestaat voor frequenties in de omgeving van 800 à 1000 Hz.

Met die 800 à 1000 Hz is het eigenlijk een beetje eigenaardig. Iederen weet, dat het menselijk oor het gevoeligst is voor frequenties in die buurt. Men zou dus verwachten, dat men bij de ontvangst van telegrafie als het ware automatisch zou afregelen op een toonhoogte, die daar tamelijk dicht bijkomt. Het vreemde is nu, dat dit toch niet gebeurt. Bijna alle telegrafisten en amateurs die een telegrafiezender afstemmen op een „prettige" toonhoogte van de teekens, zitten dichter bij de 2000 Hz dan bij de 800.

Aan het laagfrequente deel van het kortegolf-toestel zou men dus als eischen moeten stellen: groote gevoeligheid bij

een redelijke frequentie karakteristiek voor telefonie en afstembaarheid op 800 à 2000 Hz voor telegrafie.

Het blijkt nu dat deze eischen zeer goed met elkaar te vereenigen zijn bij gebruik van de hoogfrequentpentode AF7, of van iedere andere daarmee overeenkomende lamp. Door den zeer hoogen inwendigen weerstand van deze lamp is practisch onder alle omstandigheden de spanningsversterking gelijk aan steilheid maal uitwendigen weerstand. Met de telefoon direct in den plaatkring van deze lamp blijft de versterking dus nog maar betrekkelijk klein. Een groote verbetering krijgt men door het gebruik van een transformator, die van den plaatkring naar de telefoon in aanzienlijke mate omlaag transformeert.

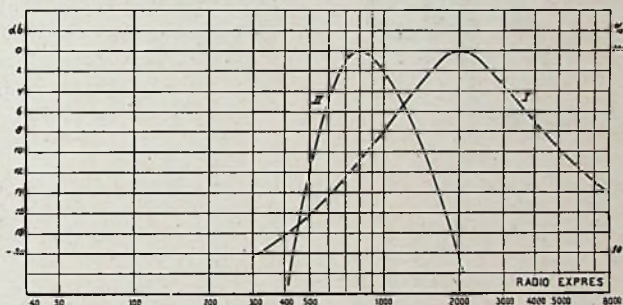


Fig. 1

Transformatieverhoudingen van 3 : 1 of 4 : 1 komen in aanmerking, en het ligt dus voor de hand eens na te gaan of een gewone laagfrequent-transformator, maar dan achterstevoren geschakeld, hiervoor bruikbaar zou zijn.

Verschillende vertegenwoordigers van dit, in de laatste jaren, min of meer uitstervende ras blijken inderdaad voor dit doel uitstekend bruikbaar te zijn.

Een van de eerste dingen, waarop men daarbij moet letten, is de weerstand van de secundaire wikkeling. Bij sommige typen, Philips bijvoorbeeld, heeft de secundaire een zeer hoogen weerstand, hetgeen voor de frequentie karakteristiek, wanneer ze op de normale wijze worden gebruikt, nuttig kan zijn. Voor onze toepassing is dit echter ongeschikt omdat de secundaire wikkeling hier den plaatstroom van de AF7, dat is circa 3 mA, moet voeren. Men zal dus een type moeten nemen waarvan de secundaire weerstand liefst niet boven 10.000 ohm ligt. Keus is daarbij genoeg.

Een volgend punt, dat even aandacht

verdient, is de mogelijke kernverzadiging door den gelijkstroom.

De plaatstroom bedraagt hier circa 3 mA, en bij een wikkilverhouding van 3 : 1 staat dit dus gelijk met 9 mA door de primaire wikkeling. Voor de meeste exemplaren (de aller kleinste uitgezonderd) is dit toelaatbaar te achten.

Voor telegrafie-ontvangst laat zich bijna iedere transformator, die op de aangegeven wijze gebruikt wordt, vrij aardig „afstemmen" op een toon van 800 à 2000 Hz met een kleinen condensator parallel aan de wikkeling, die in den plaatkring is opgenomen.

Door de aanzienlijke zelfinductie van deze wikkeling is er geen groote capaciteit vereischt. Een waarde van 500 à 1000  $\mu$ F brengt in de meeste gevallen de voorkeurfrequentie wel op een goede plaats.

Een indruk van de „toonselectie" die op deze wijze verkregen kan worden, geeft de kromme I van figuur 1. Deze is opgenomen met een Erres Junior transformator,

verhouding 3 : 1, secundair belast met een Siemens telefoon. Erg scherp is die kromme niet, maar het effect is toch zeer loonend, en de toegepaste middelen zijn ook wel van de allereenvoudigste.

Van eigenlijk nog meer belang dan de toonselectie, die als een bijkomstig voordeel is te beschouwen, is de gevoeligheid onder die omstandigheden. Deze nu, is hooger dan men waarschijnlijk verwachten zou! Het blijkt, dat de versterking, waaronder is te verstaan de verhouding tusschen de spanning op de telefoon en die welke op het rooster wordt toegevoerd, bij 2000 Hz gelijk is aan rond 100 voudig (met genoemde transformator en telefoon).

Dit is een getal waar men wat aan heeft. Als men daarmede vergelijkt de versterking van rond 15 voudig, die men gemiddeld krijgt met een AC2 of E428 en de telefoon direct in den plaatkring, dan is de winst werkelijk de moeite waard, waar dan nog bijkomt, dat toonselectie bij een lamp met lagen inwendigen weerstand

niet op zoo'n eenvoudige wijze mogelijk is.

Om de zaak voor telefonie-ontvangst geschikt te maken, zou men het eenvoudigst den parallel condensator door een weerstand kunnen vervangen. Hoe lager men dezen weerstand kiest, hoe lager de versterking wordt, doch hoe beter de kwaliteit. In den regel hoeft men echter niet lager te gaan dan 100.000 ohm of uiterlijk 50.000 ohm. In het eerste geval blijft er nog een circa 50voudige versterking over en met 50.000 ohm practisch de helft daarvan.

Met enkele typen van (ouderwetsche) laagfrequent transformatoren werd nog een iets betere karakteristiek verkregen voor telefonie-ontvangst wanneer een condensator van circa 5000  $\mu\text{F}$  in serie met 100.000 ohm als transformatorshunt werd gebruikt.

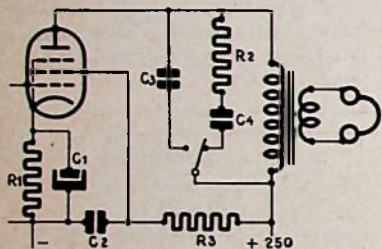


Fig. 2.

$R_1 = 500 \Omega$ ,  $C_1 = 20 \mu\text{F}$ .  
 $R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega$ ,  $C_2 = 2 \mu\text{F}$ .  
 $R_3 = 0,2 \text{ M}\Omega$ ,  $C_3 = 500 \mu\text{F}$ .  
 $C_4 = 5000 \mu\text{F}$ .

Met een omschakelaartje, volgens fig. 2, kan men dan kiezen tusschen redelijke kwaliteit voor telefonie en toonselectie voor telegrafie.

Wij hebben ook eens geprobeerd de toonselectie te verbeteren door twee transformatoren te gebruiken in de schakeling van figuur 3, een bandfilter dus. De een-

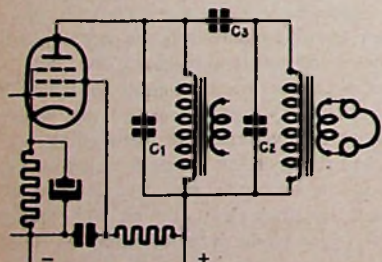


Fig. 3.

voudige hulpmiddelen in aanmerking genomen, gaat dit inderdaad goed. In fig. 1 geeft kromme II het resultaat dat verkregen werd met twee Erres Junior transformatoren, waarbij de koppelcapaciteit  $C_3$  gelijk was aan 300  $\mu\text{F}$ . De verster-

king wordt wel kleiner met deze schakeling, maar bedraagt toch altijd nog ongeveer 60voudig.

Een beetje lastig is het, dat de vereischte capaciteit van  $C_1$  en  $C_2$  niet gelijk blijkt te zijn. Dit is gevolg hiervan, dat de eene wikkeling gelijkstroom voert en de andere niet, terwijl ook het feit dat de tweede transformator secundair belast is, van invloed is.

Het verdient dus aanbeveling één van de twee condensatoren, of beide, variabel te nemen, bijv. 1000  $\mu\text{F}$  met pertina $\times$  of trolituul diëlectricum.

## Over eenvoudige, maar nuttige dingen Potentiometers en „verzwakkers”<sup>1)</sup>

•••

Wanneer wij de aan een versterkerlamp toe te voeren spanning regelbaar willen maken en daardoor bijv. een sterkeregeling tot stand willen brengen, gebruiken wij een z.g. potentiometer, dat is een volgens fig. 1 ingerichte regelbare

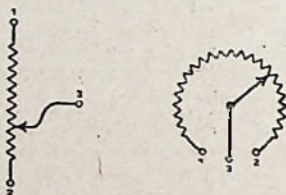


Fig. 1.

weerstand. Eigenlijk is de Nederlandsche benaming *spanningsdeeler* veel beter, want een „meter” is het zeker niet.

Sterkeregelingen in radiotoestellen worden gewoonlijk met deze meest eenvoudige vormen van spanningsdeelaars tot stand gebracht. In groote versterkerinstallaties, meetapparatuur, omroepstudio's, vindt men daarentegen sterkeregeelaars van veel ingewikkelder samenstelling. Feitelijk zijn het ook spanningsdeelaars, maar ter onderscheiding spreekt men liever van *verzwakkers* of verzwakkingsnetwerken. (Engelsch: attenuator in tegenstelling met voltage-divider).

Met „verzwakker” duidt men een soort van luxe-spanningsdeeler aan. Met luxe bedoelen we hier geenszins iets overdigs, niet een verwickeling enkel „om het moeilijk te maken”. In de techniek speelt economie daarvoor een veel te groote rol. Het duurdere en meer ingewikkelde heeft er altijd zijn goede reden. Wij zullen daarom eens nagaan, wat men op den

Behalve voor telegrafie-ontvangst kan vooral de schakeling van figuur 3 goede diensten bewijzen bij brugmetingen met wisselstroom.

In vele brugschakelingen kan het brug-evenwicht slechts worden verkregen voor één frequentie. Als nu de stroombron harmonischen produceert, dan blijven die dus, ook bij juiste instelling van de brug, in de telefoon hoorbaar, hetgeen het vinden van de juiste instelling moeilijker maakt. Met een één-lamps versterker volgens figuur 3 kan men daar een belangrijke verbetering in verkrijgen.

eenvoudigen spanningsdeeler van fig. 1 aan te merken kan hebben.

Wanneer men, zooals in een radiotoestel steeds het geval is, den spanningsdeeler gebruikt voor het regelen der roosterwisselspanning, die aan een volgende lamp wordt toegevoerd, zooals fig. 2 laat zien, is er eigenlijk maar één bezwaar aan verbonden, n.l. dat voor groote verzwakking de schakelaarstanden te gedrongen bij elkaar komen te liggen, althans met een lineairen spanningsregelaar. De spanning tuschen 2 en 3 is overigens voor alle frequenties, waarvoor men de met neg. rsp. voorziene lamp als een oneindig hoogen weerstand kan beschouwen, volkomen evenredig met de grootte van het ingeschakelde deel van den spanningsdeelerweerstand. Van den inputkant bekeken, is de belasting, gevormd door spanningsdeeler + lamp steeds gelijk aan den totalen weerstand van den spanningsdeeler.

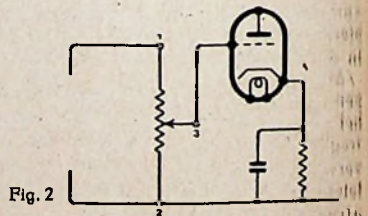


Fig. 2.

Zoodra men echter met een *stroom* opnemenden meter de spanningen tusschen 2 en 3 wil gaan *meten*, komt van de evenredigheid der spanningen met het op den spanningsdeeler afgetakte deel van den weerstand niets meer terecht. Men meet steeds te kleine spanningen en de belasting voor de spanningsbron varieert ook

<sup>1)</sup> Figuren ontleend aan een artikel van Cathode Ray in de Wireless World.



met den stand van den spanningsdeeler.

Men kan dit nagaan aan fig. 3, waar een spanningsdeeler van 0.5 MΩ aangesloten gedacht wordt op een constante spanningsbron, maar de van den potentiometer afgenomen spanning aan een weerstand van 0.1 MΩ wordt toegevoerd (de inwendige weerstand van een voltmeter bijv.).

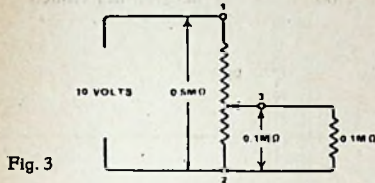


Fig. 3

Als de spanningsdeeler zoo wordt ingesteld, dat tusschen 2 en 3 bijv. ook 0.1 MΩ aanwezig is, zou men volgens de evenredigheid verwachten,  $\frac{0.1}{0.5} \times$  de

spanning van de bron af te nemen, in de figuur dus  $\frac{1}{5} \times 10 \text{ volt} = 2 \text{ volt}$ . In werkelijkheid staat nu echter 0.1 MΩ parallel aan het stuk van 0.1 MΩ van den spanningsdeeler, waardoor het totaal dezer parallelschakeling maar 0.05 MΩ bedraagt. Dientengevolge is de spanningsbron niet meer met 0.5 MΩ belast, maar met  $0.4 + 0.05 = 0.45 \text{ MΩ}$  en de spanning aan de aftakking wordt  $\frac{0.05}{0.45}$

$\times 10 = 1.11 \text{ volt}$  in plaats van 2 volt. Hebben wij nu bovendien niet te maken met een spanningsbron van constante spanning — waarvoor de bron absoluut geen inw. weerstand zou moeten bezitten — maar met een bron van eenigszins aanmerkelijken inwendigen weerstand, dan zal bovendien door de vermindering der belasting van 0.5 op 0.45 MΩ de spanning nog méér dalen.

Oorzaak van dit alles is, dat men niet langer een geval heeft van zuivere spanningsoverdracht, maar met energie-overdracht te doen heeft gekregen. De spanningen, die in fig. 3 worden verkregen, zijn niet enkel meer afhankelijk van den stand van den spanningsdeeler, maar ook van den op den spanningsdeeler aangesloten weerstand.

Men kan daarom den spanningsdeeler niet meer iken en niet meer uit den stand van het contact afleiden, wat men precies afneemt. Dat wordt voor elke andere waarde van den rechtschen weerstand in fig. 3 anders.

Het geval van fig. 2, met een lamp, is een heel bijzonder geval, omdat de lamp als een oneindig hooge weerstand be-

schouwd mag worden. In alle andere gevallen, waar men spanning aftakt naar een geleiding, naar een luidspreker, een belasten transformator, of enkel maar naar een gewoon meetinstrument (behalve sommige lampvoltmeters) heeft energie-overdracht plaats en om daarvoor een verdeeler-inrichting te maken, die in bepaalde standen bij voorbaat vaststaande verhoudingen geeft, is meer noodig dan een eenvoudige potentiometer.

Een verdeelerinrichting te maken, die tusschen elke willekeurige bron en elke willekeurige belasting kan worden geschakeld en dan vaste overdrachtverhoudingen geeft, is een onmogelijkheid. De invloed van den belastingweerstand en van den inw. weerstand van de bron is niet geheel uit te schakelen, maar de gevolgen ervan kunnen aanzienlijk kleiner gemaakt worden dan volgens fig. 3.

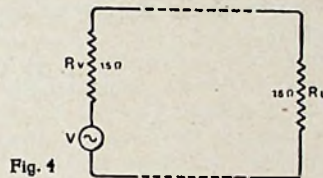


Fig. 4

Wij denken ons bijv. in fig. 4 een spanningsbron V met een inw. weerstand  $R_v$  van 15 ohm, aangesloten op een verbruikerweerstand  $R_L$  van eveneens 15 ohm, waarbij, zooals men weet, maximale energie-overdracht aan den verbruikerweerstand wordt verkregen (uit- en inwendige weerstand aan elkaar gelijk). Wil men nu aan  $R_L$  de halve spanning laten optreden, zonder dat voor de bron de belasting verandert, dan kan men berekenen, dat dit mogelijk is met een verdeeler volgens fig. 5, waar een weerstand van 22.5 ohm op 15 ohm is afgetakt. Berekening leert echter verder, dat voor elke andere spanningsverhouding het voldoen aan de voorwaarde van constante belasting alleen mogelijk is door telkens

Nu kan men fig. 5 omtrekken tot fig. 6 en wanneer men daar een schakelaar aanbrengt, die telkens van de beide ver-

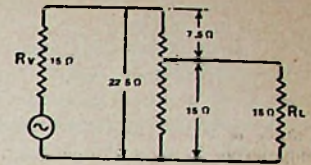


Fig. 5

deeler-weerstanden corresponderende gedeelten kortsluit, kan men door berekening waarden bepalen, waarbij aan een  $R_L$  van vaststaande grootte spanningen in bepaalde verhoudingen optreden, terwijl de belasting voor de spanningsbron constant blijft. De verhoudingen blijven dan bij aansluiting aan elke willekeurige spanningsbron dezelfde.

Van dezen spanningsdeeler in den vorm eener omgekeerde L, die daarom L-verzwakker wordt genoemd, kan men dus een in geijkte trappen regelbare inrichting maken, die voor een bepaalde belasting  $R_L$  aan elke spanningsbron, met willekeurigen inw. weerstand  $R_v$  gelijke verhoudingsresultaten geeft.

Regelbaarheid in trappen (niet continu) en ijkbaarheid in verhoudingen (waarvoor de decibelschaal gewoonlijk wordt gebruikt) zijn twee kenmerken, die ook aan meer ingewikkelde typen van

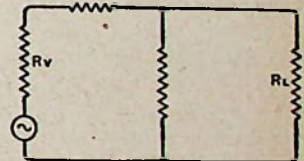


Fig. 6

verzwakkers eigen zijn. Een zeker „inschakelingsverlies” moet uit den aard der zaak steeds bij het aanbrengen van zulk een regelaar in koop genomen worden.

Meer ingewikkelde netwerken laten zich samenstellen, waarbij niet alleen de belasting, gezien van den kant der

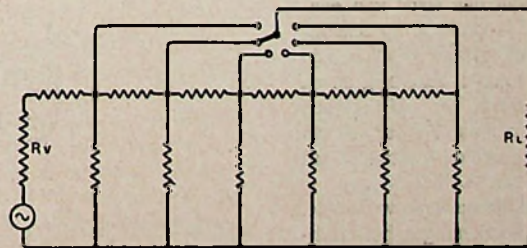


Fig. 7

een andere totaalwaarde en een andere aftakking voor den verdeeler-weerstand te kiezen.

spanningsbron constant blijft, maar ook de aanpassing, gezien van den kant van den verbruikerweerstand. Daarvoor is

# Nog een verbetering van het verbeterde toveroog

## De EM4 heeft slechts 2 lichtvleugels

Nauwlijks is de in ons vorig nummer beschreven duo-indicator EM11 nog verschenen, of er is ook al een verbetering van deze verbetering aangekondigd in den vorm van de door Philips geproduceerde EM4, die behoort tot de 6,3 volts lampen-serie met 0.2 ampère gloeistroom en met den bekenden sokkel van de E-lampen. (De zeer oneigenlijke geworden benaming „lampen” wil men dit seizoen geheel laten verdwijnen om voortaan te spreken van radio-buizen).

Het bezwaar, dat in de practijk wordt ondervonden met de EM11, ligt niet in het principe, de uitvoering of de schakeling, maar in een moeilijkheid voor den leek om de lichtveranderingen van deze buis met viervleugelig lichtschijnsel op de juiste wijze te beschouwen. Tot dusver is men zoowel bij de viervleugelige indicatoren AM1 en EM1 als bij de tweevleugelige EM2 gewend geweest aan veranderingen, waarbij het lichtschijnsel symmetrisch bleef. Zoals uit de in ons vorig nummer nog eens herhaalde beschrijving van de werking dezer indicatoren kan blijken, heeft men — technisch gesproken — eigenlijk te maken met de schaduw-werping door de met de anoden verbonden stijltjes en met het smaller worden dezer schaduwen als het signaal sterker wordt. De leek heeft zich echter aangewend om niet naar het negatieve verminderen der schaduwen te kijken, maar naar het positieve toenemen van het licht bij sterker signaal. Dat kwam ook, zoolang de lichtfiguur (of ook de schaduwfiguur) symmetrisch bleef, ge-

heel op hetzelfde neer. Maar nu bij de EM11 twee tegenover elkaar liggende schaduwen anders reageeren dan de twee andere, blijkt het beeld verwarrend te werken voor hem, die op de lichtschijnsels let. Er ontstaat een onwillekeurige neiging om weer te zoeken naar een instelling, die een symmetrisch beeld oplevert, hetgeen in het algemeen niet mogelijk is.

Philips heeft gemeend, een duidelijker indicatie met twee verschillende gevoeligheden te kunnen verkrijgen door niet een viervleugelige indicator te maken, maar een tweevleugelige, waardoor het gemakkelijker wordt, de aandacht te concentreren op de veranderingen der twee schaduwen en niet op de onsymmetrische lichtsectoren.

Tusschen haakjes zij opgemerkt, dat in de nieuw verschenen Philipstoestellen alleen bij de luxe-uitvoering der 895\* de EM4 is toegepast, terwijl zij ook gevonden zal worden in de later verschijnende 897\*, maar dat in de andere met indicator uitgeruste apparaten de EFM1 wordt gevonden, een combinatie van laagfrequentlamp en indicator, waarbij de autom. sterkteregeling medewerkt op de laagfrequentlamp en waarbij de indicator een EM1 is.

Wat nu het tweevleugelige systeem van de EM4 betreft, is aan de tweevleugeligheid het bijkomstige voordeel verbonden, dat de grootte der schaduwsectoren zonder signaal ten volle 90° kon

sectoren zich nooit zoo ver sluiten, dat de lichtranden over elkaar heen vallen; de schaduwsector wordt niet smaller dan 5°. Alleen wanneer met zeer lage anodespanning van 100 V. wordt gewerkt, kunnen de sectoren zich geheel sluiten.

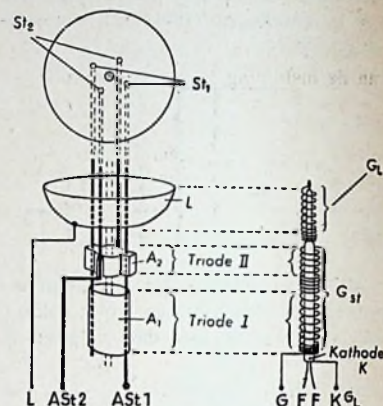


Fig. 1.

De inwendige constructie van de EM4 is volkomen gelijk aan die welke in fig. 1 is afgebeeld van de EM11, met de enige uitzondering, dat in plaats van twee stijltjes  $St_1$  en twee stijltjes  $St_2$ , slechts één met anode  $A_1$  verbonden stijltje is aangebracht en één met anode  $A_2$  verbonden en dat die diametraal tegenover elkaar liggen.

Evenals bij de EM11 behoort de groote anodeplaat  $A_1$  en het daaraan verbonden stijltje tot het systeem met grooten versterkingsfactor en groote gevoeligheid, de kleine anodeplaat  $A_2$  tot het stelsel met kleinen versterkingsfactor en geringer gevoeligheid.

Fig. 2 laat de schematische voorstel-

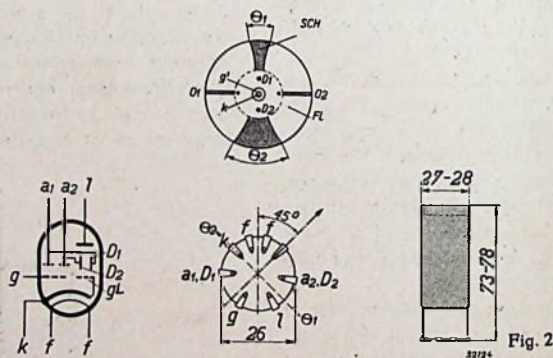


Fig. 2

een L-verzwakker ongeschikt, maar met een T-verzwakker is dit doel te bereiken.

Voor een aantal doeleinden zijn verder netwerken van belang, die zonder mathematisch precies aan den eisch van constante impedantie te voldoen, op eenvoudige wijze met één aftakschakelaar zijn te bedienen en binnen zekere grenzen tevens ongevoelig zijn voor afwijkingen in  $R_r$  en  $L$ . Een populaire vorm hiervan is de in fig. 7 afgebeelde, bestaande uit een combinatie van L-verzwakkers, te zamen een z.g. laddernetwerk vormende.

Over sommige berekeningen betreffende zulke netwerken zie men R.-E. 1935 Nos. 26, 27 en 28. Thans hadden wij hoofdzakelijk de motiveering van het nut ervan op het oog.

J. C.

worden. Daardoor is de hoek, waarover elk der schaduwsectoren verandert, grooter dan bij andere systemen. Aan den anderen kant is bij de constructie een voorziening getroffen, waardoor de schaduw-

ling van de EM4 zien, de sokkelschakeling en een maatschets (in mm) van den vorm der buis. De afbuigstijltjes zijn in deze figuur met  $D_1$  en  $D_2$  aangegeven. De pijl  $O_1 - O_2$  geeft de richting aan,



noeg constante spanning (constante roosterstroom in den oscillator-lekweerstand) bereikt men zelden.

Aangezien uit metingen blijkt, dat hoge oscillatorspanningen niet gauw ongunstig worden voor de conversiësteilheid en te lage spanningen wél, is men natuurlijk geneigd, die spanningen in dat deel van het bereik, waar zij oploopen, maar wat aan den hoogen kant te kiezen.

Hier kan men nu echter speciaal met hexoden (triode-hexoden zoowel als uitwendig geëxciteerde) voor kortegolfontvangst, waarvoor zij zoo bijzonder geschikt heeten te zijn, onaangename ervaringen opdoen.

Als men de voorgeschreven gunstigste oscillatorspanning op korte golf maar even overschrijdt, ontstaat heel licht het zonderlinge verschijnsel, dat men bij verdraaien der afstemcondensatoren een effect verkrijgt als van een zeer groot aantal, dicht bij elkaar gelegen draaggolven. Een enkele daarvan kan wel van een werkelijken zender wezen, maar de vreugde over de fenomenale ontvangst van zóveel zenders bekoelt spoedig, wanneer men bemerkt, dat de sterkste heelemaal niet van van zenders afkomstig zijn, maar blijkbaar in de menglamp zelf worden gevormd.

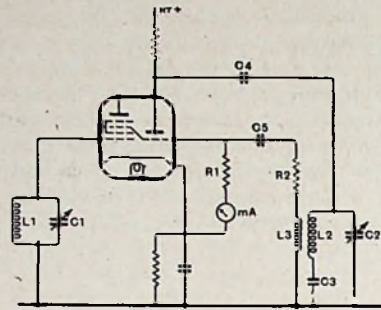
Het verschijnsel verdwijnt, wanneer men de oscillatorspanning door zwakkere terugkoppeling of door dempingsweerstand verzwakt. In plaats dat men de voorgeschreven oscillatorspanning als een minimum mag beschouwen, blijkt zij ongeveer het maximum te zijn, dat men kan toepassen en het gevolg is, dat over dat deel van het bereik, waar de oscillator wat minder vlot werkt, een groot verlies aan gevoeligheid optreedt, omdat men daar te ver beneden de gunstigste spanning komt.

Met octoden kan men ook storende verschijnselen krijgen door te sterk genereren, maar dit is dan zóó sterk, dat de oscillator periodiek „dichtslaat”, zoodat een hikverschijnsel ontstaat. Dit overgenereren is iets geheel anders dan het verschijnsel, dat reeds bij eenigszins sterk genereren bij een triode-hexode of uitwendig geëxciteerde hexode optreedt. Bij het werken met octoden ondervindt men die moeilijkheid niet en daar ontmoet men dus ook niet die practisch zeer enge begrenzing van de bruikbare oscillatorsterkte op korte golf.

Men schijnt dit als een speciale kwaal van de hexoden te moeten beschouwen en als een kwaal, die zich alleen op korte golf openbaart.

Over de eigenlijke oorzaak zijn tot dusver nooit zeer duidelijke en over-

tuigende verklaringen verschenen, maar thans publiceert J. A. Sargrove van de Engelsche Tungstram-organisatie er een uitvoerige beschouwing over in de Wireless World van 10 Augustus.



Normale Triode-hexode mengschakeling.

Kort samengevat, komt de verklaring, die Sargrove geeft, op het volgende neer, waarbij wij verwijzen naar de figuur, die een normale triode-hexode-schakeling weergeeft. Bij eenigszins krachtig genereren van het triodegedeelte neemt het oscillatorrooster der triode en dus ook het derde (injectie-) rooster van de hexode gedurende een deel van de oscillatieperiode een vrij hooge negatieve spanning aan. Het laat zich denken, dat die spanning zoo hoog kan worden, dat de plaatstroom van de hexode een moment wordt onderbroken. Op dat oogenblik kunnen de electronen, die zich beneden het negatieve derde rooster hebben opegehoopt, niet meer doorgaan. Zij worden door rooster 3 teruggestooten, door het onderste deel van het positieve schermrooster (rooster 2) in terugwaartsche richting aangetrokken en kunnen daardoor snelheden in terugwaartsche richting verkrijgen, waardoor zij door rooster 2 heenvliegen, terug in de richting van signaalrooster 1. Een deel dezer electronen kan zoo groote snelheid verkrijgen, dat zij zelfs het zwak negatieve rooster 1 treffen. Inderdaad kan door de proef aangetoond worden, dat bij eenigszins sterke excitatie van rooster 3 door een oscillator, roosterstroom ontstaat in den kring van rooster 1, ofschoon dit voldoende negatief is gehouden om bij zwakkere excitatie van rooster 3 geen electronen op te vangen, die direct van de kathode komen. Wanneer hierdoor met regelmatige tusschenpoozen electronenladingen aan rooster 1 worden medegedeeld, dus spanningsstooten aan dat rooster gegeven, zullen die stooten in den met het rooster verbonden afgestemden kring een gedempte trilling doen ontstaan in de eigenfrequentie van den kring,

dat is de signaalfrequentie, waarmee de oscillator juist de middenfrequentie zou vormen. Door stootexcitatie kunnen dus in den signaalkring trillingen optreden, net alsof die kring een draaggolf ontving.

Dat dit op de lange en middengolven niet tot storende effecten aanleiding geeft, laat zich hierdoor verklaren, dat bij de normale eenknopssuper de afstemming van den signaalkring op die golven veel te ver afwijkt van de oscillatorfrequentie. Het verschil (de middenfrequentie) is op korte golf procentueel veel geringer. Daaraan schrijft Sargrove het toe, dat de gedachte stootexcitatie op korte golf wél een aanstooting in de eigenfrequentie van den signaalkring bewerkstelligt.

Geheel bevredigend is deze verklaring o.i. nog niet. Volgens deze zou men eigenlijk verwachten, dat nu bij alle afstemmingen in het k.g. bereik ook die aangestooten trilling in den signaalkring aanwezig zou zijn. De experimenteële ervaring is daarentegen, dat zij wel op vele, dicht bij elkaar liggende punten van de afstemming optreedt, maar niet *continu* over het geheele bereik. Men zou dus moeten aannemen, dat de demping van den signaalkring van punt tot punt nu eens wat grooter, dan eens wat kleiner wordt en daardoor punten van door stootexcitatie veroorzaakte trillingen vormt. Dat klinkt niet zoo waarschijnlijk als men wel zou wenschen.

Sargrove betoogt echter, dat andere verklaringen voor het verschijnsel niet goed zijn te geven terwijl het vóór de juistheid van *zijn* verklaring pleit, dat eenige demping in den signaalroosterkring, door bijv. 50 ohm vóór het rooster te schakelen, het euvel veelal doet verdwijnen.

Vóór de verklaring pleit ook, dat het verschil in dit opzicht tusschen hexode en octode er wel mee in overeenstemming is: Bij de octode kan in elk geval door de geheel andere ligging van signaal- en oscillatorrooster ten opzichte van elkaar het verschijnsel niet op dezelfde wijze optreden.

## VONKJES.

De televisie-uitzendingen te Londen zijn in verband met den oorlog geheel gestaakt.

De Radiolympia-tentoonstelling is reeds Vrijdag 1 September in verband met den internationalen toestand gesloten.

# De brug van Wien als fluitfilter; de Hetrofil

## Uitzeven van storende seintekens op korte golf

Voor het meten der frequentie van wisselstroom in het hoorbare gebied bestaan velerlei methoden, waarvan die met de z.g. „brug van Wien” wel één der eenvoudigste is.

Een schema van deze brug vindt men in fig. 1. Wanneer hier  $C_c = C_a = C$  en  $R_c = R_a = R$  wordt genomen, terwijl  $R_b = 2 R_a$  is, zal bij het aanleggen eener wisselspanning van frequentie  $f$  tuschen A en B, geen geluid in de telefoon optreden, wanneer

$$f = \frac{1}{2 \pi R C}$$

is. Zijn dus voor  $R_c$  en  $R_a$  weerstanden op één as aangebracht, die steeds aan elkaar gelijk blijven, dan zal men, als de C's bekend zijn, de weerstandschaal in frequenties kunnen iken volgens berekening.

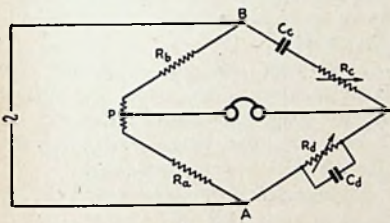


Fig. 1.

Voor het gebruik der brug als frequentiemeter wordt gewoonlijk tuschen  $R_b$  en  $R_a$  een potentiometer P geschakeld, die 1 % à 2 % is van  $R_a$ , en die dient om een fijnregeling te hebben op de instelling van het brugevenwicht, aangezien de precisie, waarmee men  $R_c$  en  $R_a$  in alle standen gelijk kan laten blijven, niet hoog genoeg is te maken. Principeel is P onbelangrijk.

De scherpte, waarmede frequenties volgens deze methode kunnen worden bepaald, bedraagt bij zorgvuldige uitvoering, wanneer er niet al te veel harmonischen zijn,  $\frac{1}{2}$  à 1 %, en aangezien een verschil van een halven toon een frequentieverschil van ongeveer 6 % uitmaakt, is dit voor vele doeleinden heel goed. Die scherpte is echter niet over het geheele regelbereik der weerstanden dezelfde. Door de omgekeerde evenredigheid tuschen  $f$  en  $R$  ligt de laagste frequentie bij de vaststaande maximale waarde van  $R$  en verlopen de weerstandwaarden voor hoogere frequenties

volgens een kromme, die een hyperbolischen vorm bezit, zoodat voor elk volgend octaaf de weerstandverschillen kleiner worden. Voor een frequentieverhouding 1 : 10 behoudt men bruikbare aflezingen. Om daarboven uit te gaan, dient men een ander meetbereik te maken door een kleineren condensator te kiezen.

Tot zoover de hoofdzaken over de brug van Wien en haar toepassingen als frequentie-meter.

Nu is de Amerikaansche amateur Raymond W. Woodward blijkens een artikel van zijn hand in het September-nummer van QST op de gedachte gekomen, dat deze brug ook als een verstembaar fluitfilter moet kunnen dienen. De frequentiemeting komt toch daarop neer, dat vanaf de punten A en B in fig. 1 één zeer bepaalde frequentie niet wordt doorgelaten naar de telefoons, terwijl dat met afwijkende frequenties wél het geval is.

Die eigenschap moet natuurlijk ook bruikbaar zijn om bij ontvangst van ongedempte telegrafiesignalen de seinen van een ongewenschten zender, die weinig in frequentie verschilt van den gewenschten, zoodat hij met genereerenden detector of met zweingsoscillator in een iets anderen toon wordt gehoord, onhoorbaar te maken of zeer te verzwakken, terwijl de gewenschte zender hoorbaar blijft.

Ook een interferentietoon bij telefonie-ontvangst moet ermede onderdrukt kunnen worden.

Het kan dus een hulp wezen bij bepaalde selectiviteitsmoeilijkheden, zoo iets als ook bereikt wordt met den z.g. phase-condensator bij kristalfilters (zie R.-E. 1937 No. 39 blad. 464), eventueel ook bij toestellen, die reeds met een kristalfilter zijn uitgerust, maar verder in het algemeen bij alle toestellen.

Om de praktische bruikbaarheid te beproeven, heeft Woodward volgens het beginsel van de brug van Wien een apparaatje samengesteld, dat hij met den naam van *Hetrofil* heeft gedoopt en welks schakeling in fig. 2 volledig is getekend. Men zal zien, dat dit met weglating van den fijnregelpotentiometer P een complete brug is van gelijken aard als fig. 1, waaraan alleen de 4-deelige schakelaar  $S_1$  is toegevoegd om de telefoon uit de brug direct over te schakelen op het ontvangtoestel (dus de Hetrofil buiten werking te stellen, terwijl verder een

2-deelige schakelaar  $S_2$  dient om twee verschillende condensatorwaarden in de brug te kunnen gebruiken. Die waarden zijn zoo gekozen, dat de laagste frequentie met  $C_1$  ligt bij 320 Hz en met  $C_2$  bij 64 Hz.

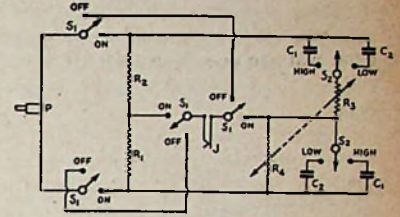


Fig. 2. Het schema van de Hetrofil.

$C_1 = 0.05 \mu F.$

$C_2 = 0.25 \mu F.$

$R_1 = 1000 \Omega.$

$R_2 = 2000 \Omega.$

$R_3 = R_4 = 10.000 \Omega$  variabel.

J = klink.

P = stop, aansluitbaar in de telefoonklink van het ontvangtoestel.

$S_1 = 4$ -deelige schakelaar met 2 standen.

$S_2 = 2$ -deelige schakelaar met 2 standen.

In verband met de bestemming om gebruikt te worden in de plaatketen eener eindlamp, waarin normaal telefoons van 2000 ohm worden gebruikt, zijn voor  $R_1$  en  $R_2$  waarden van 1000 en 2000 ohm gekozen.

De geheele ontvangst wordt natuurlijk door de inwerkingstelling van de Hetrofil altijd verzwakt, en wel met 10 à 15 db, dat is een 3 à 6-voudige vermindering der spanningen aan de telefoon, die men in het algemeen door opdraaien der sterkteregeling zal kunnen ophalen.

Hoe de filterwerking daarbij is van het uit heel gewone handelsonderdelen samengestelde apparaatje, waarvan de precisie dus niet tot den hoogst denkbaren graad is opgevoerd, heeft Woodward door een aantal metingen trachten vast te stellen. De figuren 3 en 4 geven eenige

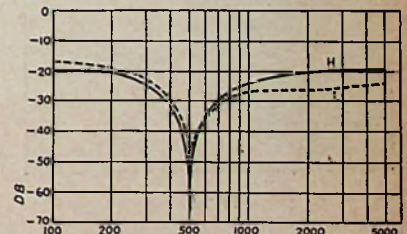


Fig. 3.

voorbeelden van de uitkomsten. In fig. 3 is de verzwakking in db aangegeven, die men een toon van 500 Hz kan laten ondergaan, eenerzijds met inschakeling van den kleinsten condensator (getrokken lijn H), anderzijds met grootsten condensator

(stippellijn L). In fig. 4 hetzelfde voor een toon van 2000 Hz.

Men ziet daaruit, dat vooral voor de hogere tonen een passende kleinere condensator in het filter groote voordeelen biedt. Voor 2000 Hz wordt het werken met de laagtonige instelling zeer oneffectief, terwijl bovendien de uitsnijding van frequenties uit het toengebied niet meer symmetrisch verloopt en voor telefonie stellig een zekere vervorming wordt geïntroduceerd.

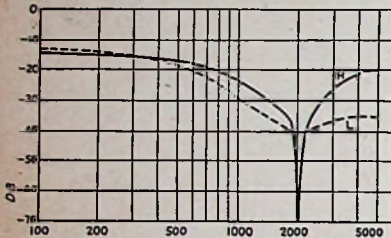


Fig. 4.

De laagtonige instelling werkt daarentegen voor 200 Hz bijv. heel goed. Er zou dus wellicht nog voordeel verkregen kunnen worden door een derde stel condensatoren aan te brengen, dat nog kleiner is dan 0.05  $\mu$ F en waarmee men de hogere tonen zou kunnen uitsnijden met geringe verlies voor nog hogere.

De Hetrofil kan ook met een zekere mate van succes gebruikt worden om bij superregeneratieve ontvangers, die met een afzonderlijken oscillator voor de onderbrekingsfrequentie werken, het hinderlijke ruischen te verminderen en nog meer om voor geval de onderbrekingsfrequentie in het gebied der hoorbare tonen valt, dezen piepton te onderdrukken.

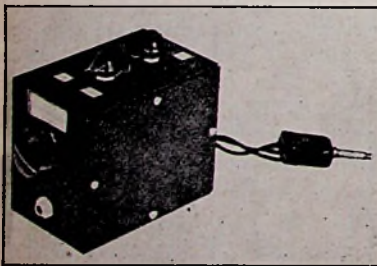


Fig. 5.

In den door Woodward gekozen uitvoeringsvorm, die in fig. 5 is aangegeven, zijn alle onderdeelen in een metalen doos gemonteerd, die aan de eene zijde een snoer met aansluitstop voor het radiotoestel laat zien en aan de andere zijde de klink, waarin de telefoon wordt aangesloten. J. C.

# Wattlooze terugkoppeling

Hoe een lamp een kunstmatige capaciteit of zelfinductie vormt



Voor verschillende doeleinden kan men met behulp van lampen, waarop regelspanningen worden toegepast, verstemmingen of bijregelingen der afstemming van trillingskringen aanbrengen.

Als voorbeelden kunnen wij noemen de zuiver elektrische schakelingen voor het zichtbaar maken van afstemkrommen (R.E. 1938 no. 39) en de schakelingen voor elektrische frequentiebijregeling, zooals men die in toestellen met drukknopafstemming soms vindt (R.E. 1938 no. 4).

Men kan hierbij op verschillende wijzen te werk gaan. De oudste methode is, dat men de rooster-kathode-ruimte eener lamp als variabele capaciteit parallel aan een trillingskring schakelt. Dit vindt men toegepast in het eerstgenoemde artikel. Tegenwoordig geeft men in het algemeen de voorkeur aan een andere soort van schakeling, waarbij de anode-kathode-ruimte der lamp zoowel een variabele capaciteit kan vormen als een variabele zelfinductie; dit gebeurt in de schakeling, die in het tweede hierboven genoemde artikel wordt behandeld.

In het laatste geval wordt gebruik gemaakt van hetgeen men als „wattlooze terugkoppeling” aanduidt. De grondgedachte van dezen terugkoppelingsvorm schijnt het eerst aangegeven te zijn door de Franschen Chireix en Borias van de Soc. française Radio-Electrique, terwijl er ongeveer gelijktijdig in 1932 een publicatie over verscheen van den Duitscher H. Braude.

De toenemende praktische belangheid der laatste soort van schakelingen doet het nuttig schijnen, het inzicht daarin te helpen versterken en een artikel van Dr. O. Tüxen in de *Funk*, waarin het onderwerp zonder wiskunstige formules wordt behandeld, kan daartoe zeker bijdragen. Wij laten een uitvoerig overzicht van dit artikel hier volgen.

\* \* \*

Wanneer men spreekt over een zelfinductie of over een capaciteit, denkt men daarbij gewoonlijk dadelijk aan een spoel of aan een condensator. Van die voorstelling omtrent den stoffelijken uitvoeringsvorm moet men zich nu een oogenblik vrij maken.

Als men een of ander onderdeel heeft met twee aansluitpunten, spreekt men in

het algemeen van een *tweepool*. Zulk een tweepool kan het karakter bezitten van een ohmschen weerstand, van een zelfinductie of van een capaciteit, al naar mate datgene, dat zich tusschen de aansluitpunten bevindt, de betreffende karakteristieke eigenschappen vertoont.

De *kenschetende eigenschappen van een Ohmschen weerstand* zijn:

1. Bij het aanleggen eener wisselspanning is de ontstaande stroom in phase met de spanning.
2. De weerstand blijft bij verandering der frequentie constant.

De *eigenschappen eener zelfinductie* laten zich als volgt omschrijven:

1. Bij het aanleggen eener wisselspanning ontstaat een stroom, die 90° in phase verschilt van de spanning en wel 90° in phase naaijt. Het onderdeel neemt geen energie op en is dus geen echte weerstand maar een schijnweerstand (blindweerstand).
2. Verhoogt men de frequentie der wisselspanning, dan neemt bij gelijke waarde dezer spanning de stroom af. De waarde van den blindweerstand neemt dus toe met hogere frequentie.

De *eigenschappen eener capaciteit* zijn aldus te formuleeren:

1. Bij het aanleggen eener wisselspanning ontstaat een stroom, die 90° in phase verschilt met de spanning en wel 90° in phase voorijlt. Energie wordt niet opgenomen; ook hier heeft men met een schijn- of blindweerstand te doen.
2. Verhoogt men de frequentie der wisselspanning, dan neemt bij gelijke waarde dezer spanning de stroom toe. De waarde van den blindweerstand neemt dus af met hogere frequentie.

\* \* \*

Dat een lamp de plaats van een Ohmschen weerstand kan innemen, is overbekend. Sluit men bij een penthode het stuurrooster voor wisselstroom kort op kathode en legt men daarna een wisselspanning tusschen anode en kathode, dan vindt men bij meting van amplitude en phase van spanning en stroom met behulp van een oscillograaf dat stroom en spanning met elkaar in phase zijn en dat bij verandering der frequentie voor gelijke spanning steeds praktisch gelijke stroom wordt gevonden. De anode-kathode-ruimte gedraagt zich geheel, als

een Ohmsche weerstand. Wat men hierbij meet, is de z.g. inwendige lampweerstand. Deze is bij een penthode zeer groot, dus de amplitude van den stroom zeer klein.

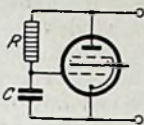


Fig. 1. Schakeling der lamp als een zelfinductie.

Iets geheel anders wordt gevonden, wanneer men volgens fig. 1 aan het stuurrooster een deel der anodewisselspanning toevoert over een spanningsdeeler, die de fase der wisselspanning over  $90^\circ$  draait. In de figuur zijn de gelijkstroomtoevoerleidingen voor de lamp, en de gelijkstroomblokkeeringen, weggelaten. De wisselspanningsdeeler bestaat uit een grooten Ohmschen weerstand R en een condensator C van betrekkelijk aanzienlijke capaciteit. De spanning aan die capaciteit is aan het rooster gelegd. De grootte der onderdelen moet zoodanig zijn gekozen, dat de totale weerstand der serieschakeling practisch geheel door den Ohmschen weerstand wordt bepaald; de door R en C vloeiende stroom is dan practisch in fase met de anodewisselspanning. De spanning aan de capaciteit C, dus ook de roosterwisselspanning, zal volgens de hierboven geformuleerde grondeigenschap eener capaciteit  $90^\circ$  achter zijn bij den stroom, dus ook  $90^\circ$  naijlen bij de anodewisselspanning. Aangezien de roosterwisselspanning den anodestroom stuurt, zal dus ook de anodewisselstroom, die een amplitude van merkbare grootte bezit,  $90^\circ$  naijlen bij de anodewisselspanning. Daardoor is voor de anode-kathode-ruimte der lamp kenmerk 1 eener zelfinductie verkregen.

Bij toenemende frequentie zal de spanningsdeeling over R en C zoo veranderen, dat aan C, dus aan het rooster der lamp, een kleinere spanning komt, zoodat ook de anodewisselstroom kleiner wordt bij toenemende frequentie. Daarmede is ook aan kenmerk 2 eener zelfinductie voldaan.

In de schakeling van fig. 1 gedraagt de anode-kathode-ruimte der lamp zich dus als een *zelfinductie*.

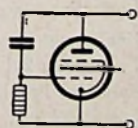


Fig. 2. Schakeling der lamp als een capaciteit.

Laat men in den spanningsdeeler R en C van plaats verwisselen, zoodat fig. 2

ontstaat, waarbij men nu aan R en C betrekkelijk *kleine* waarden geeft, zoodat de totale weerstand der serieschakeling vrijwel zuiver capaciteef wordt, dan zal de stroom door dezen spanningsdeeler practisch  $90^\circ$  voorijlen bij de anodewisselspanning, dus ook de spanning aan den weerstand (dat is de spanning aan het rooster) voorijlen, en een eveneens voorijlende anodewisselstroom ontstaan; bovendien neemt deze stroom toe bij grooter wordende frequentie omdat de stroom door den spanningsdeeler en de roosterwisselspanning daarbij grooter worden. Hierdoor vertoont de anode-kathode-ruimte de kenmerken eener *capaciteit*.

\* \* \*

Aangezien de amplitude van den anodewisselstroom bij een bepaalde roosterwisselspanning afhangt van de steilheid der lamp, kan men de *grootte der zelfinductie of capaciteit*, die door de lamp in de beschreven schakelingen wordt gevormd, regelen door de steilheid met behulp van de roostervoorspanning te varieeren. Daarvan maakt men dan ook gebruik, zoowel in schakelingen voor automatische frequentie-bijregeling als in schakelingen, waarbij men de frequentie van een oscillator periodiek wil laten veranderen tusschen bepaalde grenzen, ten einde een afstemkromme op te nemen.

\* \* \*

Men kan den spanningsdeeler, die een  $90^\circ$  in fase verschoven gedeelte der anodewisselspanning aan het rooster toevoert, ook — zooals fig. 3 en fig. 4

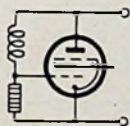


Fig. 3. Schakeling als zelfinductie.

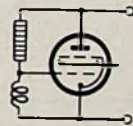


Fig. 4. Schakeling als capaciteit.

aangeven — samenstellen uit weerstand en spoel, in plaats van uit weerstand en condensator. Het zal niet noodig zijn, dit na het voorafgaande afzonderlijk te beredeneeren.

In elk geval moeten de onderdelen van den spanningsdeeler zoodanig gekozen worden, dat het tusschen anode en rooster liggende deel van den spanningsdeeler een zoo hoogen schijnweerstand bezit ten opzichte van het tusschen rooster en kathode gelegen gedeelte, dat dit laatste verwaarloosbaar kleinen invloed heeft op den stroom, dien de spanningsdeeler opneemt.

Deze voorwaarde laat zich in de practijk slechts bij benadering vervullen, zoodat de faseverschuiving tusschen roosterwisselspanning en anodewisselspanning nooit precies  $90^\circ$  kan worden, maar altijd wat kleiner blijft. De roosterwisselspanning bezit dus altijd een kleinen component in fase met de anodewisselspanning.

Hierdoor hebben de schakelingen altijd voor een klein deel ook het karakter van fig. 5, waar een zuiver Ohmsche span-

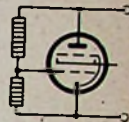


Fig. 5. Neg. terugkoppeling. Zuiver Ohmsche weerstand.

ningsdeeler is gedacht. Hier is de aan het rooster teruggevoerde wisselspanning, dus ook de anodewisselstroom, in fase met de anodewisselspanning. De schakeling van fig. 5 is één der bekende vormen van tegenkoppeling of negatieve terugkoppeling en wel van een tegenkoppeling, die een merkbare verkleining van den anders bij een penthode zeer hoogen inwendigen lampweerstand veroorzaakt. De aard van den weerstand blijft daarbij zuiver Ohmsch, evenals het geval is zonder spanningsdeeler en zonder terugkoppeling.

Bij de schakelingen der figuren 1 tot 4 heeft het feit, dat de teruggevoerde spanning niet precies  $90^\circ$  is verschoven, ten gevolge, dat de anode-kathode-ruimte niet een zuiveren blindweerstand vormt, maar één, waarmede meer of minder Ohmsche weerstand in serie (of parallel) geschakeld is te denken. Dit beteekent, dat de schakelingen een extra-damping veroorzaken voor een afgestemden kring, waarmee zij verbonden worden, al is men in staat om die extra-damping niet al te groot te maken.

In vele gevallen kan men, door het inschakelen van nog andere blindweerstand in den spanningsdeeler, voor een beperkt frequentiebereik een meer nauwkeurig op  $90^\circ$  gebrachte faseverschuiving bereiken. In fig 1 is dit bijv. mogelijk door in serie met den condensator C nog een kleine spoel aan te brengen.

\* \* \*

*Negatieve zelfinductie of negatieve capaciteit.*

De schakelingen voeren, volgens een door K. Wilhelm aangegeven methode, tot de interessante mogelijkheid om een lamp zoodanig te verbinden, dat zij ten aanzien van de fase tusschen stroom en spanning (kenmerk 1) als zelf-

inductie werkt, maar ten aanzien van de frequentie-afhankelijkheid (kenmerk 2) als capaciteit.

Men bereikt dit door, uitgaande van de schakeling van fig. 4, waarbij de lamp een capaciteit vormt, de spanning der spoel niet *direct* aan het rooster te leggen, maar via een transformator, die de phase 180° draait. Men verkrijgt dan fig. 6. Het zal duidelijk zijn, dat de fre-

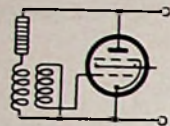


Fig. 6.  
Negatieve capaciteit.

quentie-afhankelijkheid der roosterwisselspanning, dus ook van den anodewisselstroom, hier dezelfde blijft als in fig. 4 (de anodestroom neemt bij hogere frequentie toe, evenals bij een capaciteit). De roosterwisselspanning en anodewisselstroom zullen echter nu door de phase-omkeering in den transformator 90° najlen in plaats van de voorijling van fig. 4. De schijnweerstand der anode-ruimte vertoont dus kenmerk 1 eener zelfinductie en gelijktijdig kenmerk 2 eener capaciteit.

Schakelt men zulk een inrichting parallel aan een normalen condensator, dan is het resultaat, dat de capaciteit over het gehele frequentiebereik met een bepaald procentueel bedrag wordt verkleind of zelfs geheel opgeheven. Daarom spreekt men daarbij van een *negatieve capaciteit*.

Op overeenkomstige wijze kan volgens fig. 7 een *negatieve zelfinductie* worden

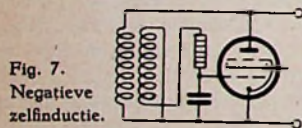


Fig. 7.  
Negatieve zelfinductie.

verkregen, die ontstaat door aan den spanningsdeeler van fig. 1 de anodewisselspanning in tegenphase toe te voeren. De stroom neemt hier met de frequentie toe en af als bij een zelfinductie (kenmerk 2), maar de phase is als bij een condensator.

Wij hebben besproken hoe de schakelingen 1 tot 4 door de onvolkomenheid der 90° phase-draaiing altijd eenige mate van negatieve terugkoppeling bevatten. Omgekeerd vindt men door die onvolkomenheid in fig. 6 altijd eenige positieve terugkoppeling, die zelfs aanleiding kan geven tot zelfgenereren.

Phase-zuiverheid is nu eenmaal moeilijk te bereiken. Dat geldt zoowel voor de 90° verschuiving bij wattlooze terug-

koppeling als voor de 180° verschuiving bij positieve of negatieve terugkoppeling.

\* \* \*

Met de frequentie aangroeiende zelfinductie.

Aan de met lampen verkrijgbare kunstmatige zelfinducties en capaciteiten kunnen nog andere eigenschappen worden verleend, die afwijken van de eigenschappen van werkelijke spoelen en condensatoren en het kan voor praktische gevallen van nut wezen, daarvan gebruik te maken.

Een voorbeeld zal dit verduidelijken.

Wanneer men een toestel, dat bijv. met drukknopafstemming is uitgerust, wil voorzien van automatische frequentieregeling, zal het in 't algemeen gewenscht zijn, dat in alle deelen van een afstembereik de frequentie-variëatie, die door een bepaalde regelspanning wordt veroorzaakt, dezelfde blijft.

Nu zijn de normale afstemkringen onzer toestellen samengesteld uit een vaste zelfinductie en een variabele capaciteit. Heeft men een inrichting waarbij door een bepaalde regelspanning de capaciteit met een vast bedrag verandert, dan zal de frequentie-verandering, die het gevolg hiervan is, bij afstemming op een hooge frequentie, als de afstem-C klein is, veel te groot worden. Men kan berekenen, dat de absolute grootte der frequentieverandering ongeveer evenredig met de 3de macht der frequentie toeneemt. Heeft men anderzijds een inrichting, waardoor een bepaalde regelspanning een vaststaande zelfinductie parallel inschakelt aan den kring, dan zal dit een vaststaande procentuele frequentie-verandering doen ontstaan. De absolute grootte dier verandering neemt daardoor altijd nog even-

redig toe met de frequentie, waarop het toestel staat afgestemd.

Om een gewenschten toestand te bereiken, zou men een zelfinductie parallel moeten schakelen, die in waarde *toenam* uit de frequentie, waardoor de procentuele verandering afnam en de absolute verandering gelijk bleef.

Aangezien een constante zelfinductie een evenredig met de frequentie toenemenden schijnweerstand bezit, zou een met de frequentie groter wordende zelfinductie een met het kwadraat der frequentie toenemenden schijnweerstand moeten vertoonen.

Zooiets kan men nu inderdaad ongeveer verwezenlijken met een lampschakeling.

Daartoe wordt in de schakeling der kunstmatige zelfinductie van fig. 1 een kleine spoel parallel geschakeld aan den tusschen rooster en kathode aanwezigen condensator, zoodat fig. 8 ontstaat. Con-

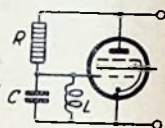


Fig. 8.  
De lamp als super-zelfinductie.

densator en spoel moeten hier een parallelkring vormen, die iets *beneden* het frequentiegebied is afgestemd, waarvoor men de inrichting wil gebruiken. Men verkrijgt dan een schakeling met de lamp, die in phase-opzicht met een zelfinductie overeenkomt, doch die in schijnweerstand ongeveer evenredig met het kwadraat der frequentie toeneemt. Dit soort van kunstmatige zelfinductie wordt wel aangeduid als *super-zelfinductie*.

Men ziet hieruit, tot welke interessante mogelijkheden de „wattlooze terugkoppeling” kan voeren.

## Uit de service-practijk

### Oorzaken van toestelfouten



Wij laten hier eenige voorbeelden volgen van werkelijk in de practijk voorgekomen bezwaren bij moderne toestellen, die soms vrij wat moeilijkheid opleverden bij het onderzoek, dat ingesteld moest worden om genezing te kunnen brengen.

Ofschoon het natuurlijk lang niet zeker is, dat de verschijnselen, als zij zich op soortgelijke wijze voordoen, altijd aan gelijke oorzaak te wijten zijn, kan het toch zeker zijn nut hebben, van gevallen

zoals hier vermeld zullen worden, kennis te nemen.

#### Plotseling verzwakkende ontvangst.

Het toestel gaf aanleiding tot de klacht, dat ofschoon het gewoonlijk de eerste 10 minuten na inschakeling normaal werkte, daarna met een dof tikje uit den luidspreker plotseling het geluid veel zwakker werd. Draaide men daarom de sterkteregeling op, dan bleef het geluid



een tijdje op peil om evenwel soms plotseling geweldig hard uit te schieten en daarna weer terug te vallen. Fouten in de montage werden niet gevonden en de lampen leken, beproefd in een lampentester, ook in orde. Toch bleek ten slotte de laagfrequentlamp, een type met roosteropaansluiting, het kwaad te veroorzaken. De roosterverbinding met het kapje was n.l. niet gesoldeerd; het draadje lag er van binnen los tegenaan en bij een bepaalde temperatuur verschoof het blijkbaar, zoodat een wakkelcontact ontstond. Bij onderzoek in den lampentester was niet zóó lang gewacht, dat de lamp hier de temperatuur bereikte, waarbij de fout optrad.

*Alleen bij aan- en uitschakelen even geluid.*

De ontvangst met het toestel was geleidelijk slechter geworden, totdat het ten slotte practisch niet meer werkte, maar bij plotseling uit- en aanschakelen wel nog even een seconde het programma liet hooren. Eenigszins vervormd geluid was ook nog te verkrijgen, wanneer de middenfrequentlamp, die neg. rsp. moest krijgen van een eigen kathodeweerstand, met kathode direct op chassis werd kortgesloten. Meting leerde, dat wanneer men die kortsluiting niet aanbracht, het rooster op *positieve* spanning stond. Dit leidde tot onderzoek van den middenfrequenttransformator om na te gaan of er een kortsluiting was tusschen de aan + hsp. liggende primaire en de met 't rooster verbonden secundaire. Hierbij werd ontdekt, dat de transformatorwikkelingen waren afgestemd met een dubbeltrimmer, dus met twee capaciteitjes op één houder en dat zich vochtig stof had verzameld tusschen die twee trimmers. Na volledige schoonmaak was de fout opgeheven.

*Geen k.g. ontvangst.*

Een super met 2 k.g. bereiken werkte op de midden- en lange golven goed, maar gaf op geen der k.g. bereiken eenige ontvangst. De oscillator genereerde niet op deze banden. De k.g. oscillatorspoel bestond uit twee gedeelten, waarvan met den golfbereikschakelaar het eene deel werd kortgesloten om op de allerkortste golven over te gaan. Het vermoeden ontstond, dat de resteerende wikkeling kon zijn kortgesloten, maar dat was voor die enkele windingen dik draad niet te meten. Toen het spoeltje was gedemonteerd en losgenomen, bleek binnen in het kokertje een sliert soldeer inderdaad een volledige kortsluiting te hebben gemaakt. Verwijdering van het soldeer bleek afdoende remedie te zijn.

### Los contact draaicondensator.

Ook dit betrof een super met k.g. bereik, waarbij het toestel gewonen omroep bleek te ontvangen, maar in het k.g. bereik boven 40 m weigerde. De oscillator genereerde hier niet meer, ofschoon hij het overigens wél deed. Toevallig bleek bij het onderzoek, dat men de fout soms kon opheffen door met den vinger te drukken op den meervoudigen draaicondensator. Daardoor werd ontdekt, dat de soldeerlip voor de verbinding van de oscillatorspoelen met de vaste platen van de oscillatorsectie van den condensator zich iets liet verdraaien, aantoonende, dat er geen volkomen vast contact was. Aangezien de condensator aansluitingen bezat aan beide kanten en de soldeerlip aan den anderen kant goed vast zat, werd de verbinding daarheen

geleid, hetgeen succes leverde. Blijkbaar was de overgangswaerstand juist zoo groot, dat die over een deel van het k.g. bereik te veel demping leverde.

C.

## VONKJES.

Radio-Luxemburg gaat naast zijn lange golf een korte golf gebruiken en wel 31.49 m (9.527 MHz). Deze zender zal 5-talig zijn en voorloopig werken tusschen 5.20 en 7.20 Amst. Z. T.

Voor de Home-service van den Britschen omroep worden alleen nog de golfengten 391.1 m (767 kHz) van Scottish Regional en 449.1 m (668 kHz) van North Regional gebruikt.

# V R A G E N R U B R I E K

Leeuwarden.

P. B. S., Leeuwarden. — 1. In R.-E. 1937 pag. 422 middenkolom leze men 10 % in plaats van 1 %. De opgave in Corver's boek is juist.

2. Eigenlijk verbaast het ons niet, dat zich na verloop van eenige jaren bij sommige ijzerkernspoelen een vermindering in zelfinductie voordoet. Wij denken, dat hier oxydatie van een deel van het ijzerpoeder in het spel is. Een radicaal middel, dat de trimming weer mogelijk maakt, zien wij niet. Het eenigszins omhoog zetten van één der spoelbussen, dat uw vriend toepaste, is nog zoo kwaad niet. Zelfinducties weer gelijk maken, zal bij de Megatronspoelstellen kunnen geschieden met een meetzender. De spoelen worden uit het toestel los genomen, althans los gemaakt van condensatoren en trimmers. De spoel, welke zelfinductie het grootst is, wordt met een paar koppelwindingen, die met den meetzender gekoppeld kunnen worden en een condensator tot een kring samengesteld, waarop een lamp-voltmeter wordt aangesloten. Meetzender en kring worden volgens lampvoltmeterindicatie op elkaar afgestemd. Daarna wordt dezelfde condensator met dezelfde koppelwindingen aan de tweede spoel verbonden en met den gelijk afgestemden meetzender gekoppeld. Afstemming moet nu enkel door verschuiven van de bus tot stand gebracht worden. Bij de Megatronspoelen moet antenne-aarde der eerste spoel bij deze bewerking kortgesloten worden.

3. In uw teekening is geen verschil gemaakt tusschen kruisingen en verbindingen van draden. Dat maakt het controleren moeilijk. De schakeling lijkt ons al de ouderwetsche bezwaren voor den gelijkloop van een bandfilter met een enkelvoudigen kring op te leveren. Het condensatorpje met vraagteekenen vormt vermoedelijk een poging om den invloed der antennekoppeling te compenseeren. Effectief is dat niet.

4. Groote roosterweerstandens bevorderen ruischen, maar daar is niets tegen te doen. 5. De betere hoogfrequentperring van uw fig. 11 zal o.i. niet voor alle standen der sterkteregeling opgaan. 6. Waarom capaciteit in koppelingen achter een diode veel spoediger ongunstig effect heeft dan in den plaatkring eener detectorlamp, kan u uet hoofdstuk XXI van

Corver's boek duidelijk worden. 7. Het verband tusschen de stabiliteit van het hfr. gedeelte en „rustige” detectie is ons niet duidelijk. 8. In de bedoelde schakeling vormt de gelijkspanning aan den belastingweerstand der diode tevens de neg. rsp. voor de volgende laagfrequentlamp. Bij ontvangst van een sterk signaal kan de neg. rsp. te hoog worden door hoog opdraaien der sterkteregeling; de laagfrequentlamp gaat dan minder versterken en vervormen. Dat is een fout van deze schakeling. Zie pag. 173 van Corver's boek.

9. Terugkoppeling uit een dicht met het toestel samengebouwden luidspreker kan ontstaan door aanwezigheid van hoogfrequentie in de luidsprekerleiding en terugstraling op de antenne, maar ook door geluidstrillingen, die roosters binnen in lampen doen meertillen.

P. B. S., Leeuwarden. — De inrichting van de afstemmenheid, waarvan u ons het schema zond, is inderdaad niet in alle opzichten zoodanig, dat men zekerheid heeft, dat na trimming op een korte golf de gelijkloop der afstemmingen ook over het geheele bereik goed gehandhaafd blijft. Daarvoor is de methode van antenne-koppeling te primitief. Er zijn echter zooveel afstemmenheden geweest van soortgelijke constructie, die toch wel practisch bruikbaar waren, dat wij het geval daarom niet hopeloos achten. Misschien is de in R.-E. 1936 no. 41, bladz. 489 besproken kwestie ook voor u van belang. Zelfgenereeren door de inv. capaciteit van de lamp treedt n.l. op als de plaatkring der hfr. lamp (detector-roosterkring), op iets kortere golf afgestemd raakt als de hfr. roosterkring. Bijtrimmen op sterkste geluid of op grootsten output-meteruitslag brengt soms al instellen op een punt met eenige genereereneiging mee. Eenige vergrooting van den detectortrimmer boven de waarden die sterkste geluid geeft, doet dan een stabielen toestand ontstaan.

P. K., Leeuwarden. — Waar het lezen van een eenvoudig principe-schema u moeilijkheden biedt, wordt zeker het bouwen van een toestel daarnaar wat moeilijk. Een volledig ontwerp met beschrijving van het door u gekozen type: k.g. detector + laagfrequent met wisselstroomlampen kennen wij niet, maar misschien kan de beschrijving van iets soortgelijks in de Pijscourant 1938 van Radio-

Peeters, v. Woustraat 84 Amsterdam, u van nut zijn. Het is wel niet geheel hetzelfde, maar bevat een opstellingsfoto.

Voor de zelf te maken spoeltjes heeft u spoelvormen uit den handel noodig, liefst trilituul, waarin u gaatjes kunt boren om er draadeinden doorheen te halen en in vast te leggen, bijv. met een stukje lucifershout.

Dat u de door een vriend aan u verschaft gegevens, die heel volledig zijn, niet goed kunt lezen, is wel lastig, maar wij kunnen ze toch niet voor u overschrijven. Als u nu eens zelf probeert, ze duidelijk over te schrijven en ons daarna origineel en copie toezendt met aanduiding wat u niet hebt kunnen lezen en begrijpen, dan kunnen we u daarmede wel helpen.

#### Schiebroek.

G. L. v. R., Schiebroek. — 1. Aangezien de 750 A reeds een ingebouwde sterkteregeling bezit, die ook werkt voor de pickup, moet in elk geval, als u een kristalpickup gebruikt, niet nog eens een uitwendige sterkteregelaar worden aangebracht, die parallel komt te staan en den belastingweerstand voor de pickup te veel verlaagt.

2. In hoeverre uw methode voor het meten van de overgewikkelde snijpickup u waarborgt, dat nu inderdaad de 5 ohm aanpassing is verkregen, is zeer de vraag. Maar in elk geval zal de pickup veel te ongevoelig zijn geworden. Het best zou zijn, de originele wikkeling te herstellen en daarna niet aan te sluiten op den 5 ohm-ingang, maar via twee groote condensatoren (1  $\mu$ F bijv.) op de primaire van den luidsprekertransformator.

In uw voorversterkertje kunt u de hooge tonen het gemakkelijkst accentueeren door

een zeer kleinen condensator voor ont koppeling van den kathodeweerstand te gebruiken. U krijgt dan tegenkoppeling (dus verzwakking) voor de lage tonen.

#### Wirdum.

D. B., Wirdum. — 1. Ir. Gouwentak, die nu naar Indië is vertrokken, liet regegeld zelf onderdeelen uit Amerika komen. De Nederlandsche radiohandel schijnt mr. transformatoren voor 1560 kHz nog niet te kennen.

2. De impedantie wordt aangesloten aan het afgeschermde snoer; dat is daarvoor aangebracht.

#### Amsterdam.

W. J. V., Amsterdam. — Het nummer over de vervaardiging van een kristalmicrofoon is u gezonden. Let op de verbetering in R-E no. 11, waaruit blijkt, dat men niet 100 gram zout moet oplossen in 1 liter, maar 1000 gram.

De vervaardiging van een koolmicrofoon is beschreven in R-E. 1935 nos. 6 en 9.

Bouwbeschrijving van een k.g. ontvanger met bandspreiding (wisselstroomlampen) vindt u in R-E. 1934 no. 45, terwijl een ouder ontwerp, dat ook zeer goed is en uitgewerkt zowel voor wisselstroomlampen als voor acculampen, te vinden is in R-E. 1936 nos. 6 en 7.

L. S., Amsterdam. — Wij herinneren ons wel iets van een vervolging, die indertijd ingesteld zou zijn tegen den heer Hemmes in verband met schrijfontvangst. Het artikel, waarop dit betrekking had, kunnen wij echter niet terugvinden.

Uw opvatting van ons vorig antwoord, dat u met een 1-lamps voorversterker met E415 vóór den ingang van de P3 veelvoudige versterking voor een microfoon zoudt kunnen

verkrijgen, is onjuist. Dit kan alleen wanneer u den voorversterker aansluit op de pickup-aansluiting van de P3, waarvan u dan alleen de eindlamp werkelijk gebruikt.

#### Nijmegen.

A. A. M. D., Nijmegen. — Er zijn twee verschillende typen Ferrocartspoeltjes in omloop. Bij het ene hebben beide spoeltjes aansluitingen, genummerd van 1—5, waarbij contact 4 van het primaire spoeltje niet is verbonden. Bij het andere type heeft de secundaire 6 aansluitingen, waarvan primair alleen de nummers 1, 2, 4 en 6. Aangezien u het jaartal 1934 noemt, zullen uw spoeltjes wel die zijn, waarvan u de aansluitingen geteekend vindt in R-E. 1934 no. 34, welk no. u bij ons kantoor kunt bestellen.

#### Heemstede.

F. de B., Heemstede. — Het is ons niet geheel, geheel wegwijst te worden uit de gezonden teekeningen. Wat is het onderdeel 500 M? Blijkens het principeschema een regelweerstand in serie met 0.02  $\mu$ F blijkbaar als toonregeling. Maar hoe groot is die weerstand? Wij zouden beginnen met dat onderdeel maar eerst eens geheel los te maken.

Verder is in het principeschema de eerste kring niet geaard; als dat werkelijk zoo is, is het ook schadelijk voor de werking.

In het principeschema is min accu doorverbonden met — B. Dat is niet goed, want de weerstanden van 50, 150 en 100 ohm, die neg. rsp. moeten geven, zijn dan kortgesloten. In uw uitvoeringsteekening schijnt die doorverbinding niet te staan, maar zijn er nu ook nog batterijtjes voor neg. rsp. aangebracht? Dan dreigt hier of daar een lamp „dicht” te zitten.

## JAARBEURS UTRECHT

12 T/M 21 SEPTEMBER A.S.

BEZOEKT STAND 3142

LOEWE-RADIO-APPARATEN MERK „OPTA” en

BAUMGARTEN STOFZUIGERS MERK „MATADOR”

enz.

Importrice :

**N.V. E. Lehner's Handelsonderneming**

Kelzersgracht 540, Amsterdam.

Verkoopkantoor :

**H. HIEMSTRA, BUSSUM,**

PR. MARIELAAN 7, TEL. 6418

## JAARBEURS UTRECHT

12-21 SEPTEMBER

**Stand No. 1081**

1e verdieping.

**WESTINGHOUSE**

**G E L I J K R I C H T E R S**

**Fa. H. R. SMITH - AMSTERDAM**

## DRALOWID-REPORTER

**De betrouwbare microfoon**

Natuurgetrouwe weergave  
Grote geluidsterkte  
Eenvoudige behandeling

DRALOWID-weerstanden, Potentio-  
meters, IJzerkernspoelen, Pickups, enz.

**STATIT MAGNESIA  
DRALOWID-WERK**



Vertegenw.: W. G. VAN DEN BERG  
Weste Wagenstraat 50 - Rotterdam - Tel. 15171

**Fa. CH. VELTHUISEN** } 48 jaar gevestigd DEN HAAG  
TEL. 116227, Oude Molstraat 18 } 48 jaar vertrouwen  
48 jaar praktisch en service!

**WIJ HEBBEN MERKEN VAN A TOT Z**  
Amperite - Bulgin - Congreve - Dubilier - Eddystone - Ferrantie  
Gossen - Hydra - Igranic - Jensen - Kapa - Lesa - Muellerclips  
Nova - Osram - Pyrex - Rothermel-Brush - S.S.R. - Tungsram  
Undy - Varley - Westinghouse - Yaxley - ZEVA.

**UAKTA en EXIDE Accu's voor Koffer Radio.**  
**PERTREX en HELLESENS anode batterijen !!!**  
**Chrono-Ruptor schakelklokjes, netto f 2.75**

**KONTAKT** vraagt

## VERKOOPEERS

met vakkennis van **Radio-artikelen.**  
Sollicitanten moeten als verkoper in de  
radio-branche werkzaam zijn geweest.

**MONDELINGE SOLLICITATIES:** a.s. Dinsdag, te  
Den Haag van 9-11 uur, te Rotterdam van 4-6 uur.

**SCHRIFTELIJKE SOLLICITATIES:** Aan het Hoofdkantoor  
te Amsterdam, voorzien van **volledige** toelichting.

**AMSTERDAM**      **DEN HAAG**      **ROTTERDAM**  
Vijzelstraat 27      Wagensstraat 49      Hoogstraat 338

Weet U reeds dat: „**UNITRAN**”, transformatoren  
maakt in iedere uitvoering. Rechtsbinnen 1 dB van 30-20000 Hz.?

Verder alle normale typen in voeding, uitgang, tusschen  
en ingangstrafos. — Vraagt onze gratis prospectie

„**UNITRAN**” - Looierslaan 3 - **VOORBURG**

## ALS U

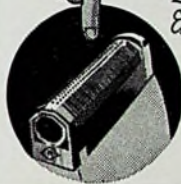
een toestel of onderdelen  
koopt, koop dan merken,  
welke fabrikanten en importeurs  
het Amateurisme steunen door  
in Radio-Expres te adverteeren.



*Dere scheerkon  
met 6 scheerwakkens en danner  
dan die van elk ander merk  
hebben alleen de*

**Remington**

*Droogscheer - Apparaten.  
Ze scheren dus in elkem stand  
En in een minimum van tijd  
Volkomen glad.*



**IMPORTEUR** voor NEDERLAND en BELGIË **FREQUENTA**  
Amsterdam: Weesperzijde 34 - Antwerpen: Frankrijklei 80

**VOOR DIRECT gevraagd**

## GEROUTINEERDE RADIOMONTEUR TECHNIKER

**Opgave aan**

**Fa. YPMA - Langestraat 69 - Alkmaar**

**Verschenen:**

EN VERKRIJGBAAR GESTELD BIJ DE UITGEVERS  
**Firma F. van de Velde Jr. - Vlissingen**

DEEL III der

**Technische Handleiding voor Adspirant Radio-telegrafisten**  
door A. K. DAMSTRA en A. WALRAVE

Geheel herzien, uitgebreid en dienstbaar gemaakt voor de radio-telegra-  
fisten, die zich bekwaamen voor een der vakexamens bij de N.T.M. Radio-Holland  
door R. F. C. STROINK, inspecteur bij Radio-Holland

3e druk - 508 pagina's  
12 uitslaande bijlagen

In deel III worden alle moderne zend- en ontvangtoestellen en automatische alarm-  
apparaten behandeld, welke op de schepen der Ned. Handelsmarine zijn aangebracht  
door de N.T.M. Radio-Holland.  
Een uitgebreid hoofdstuk is gewijd aan richtingszoekers, terwijl ook het echolood  
(electr. dieptemeter) uitgebreid wordt beschreven.  
Volledige schema's van de complete installaties aan boord worden in een twaalfal  
bijlagen gegeven.

Prijs deel III f 7.50. Bij gelijktijdige bestelling van de  
delen I, II en III (ruim 1000 blz.) bedraagt de prijs slechts  
f 14.65, franco bestemming in Nederland.

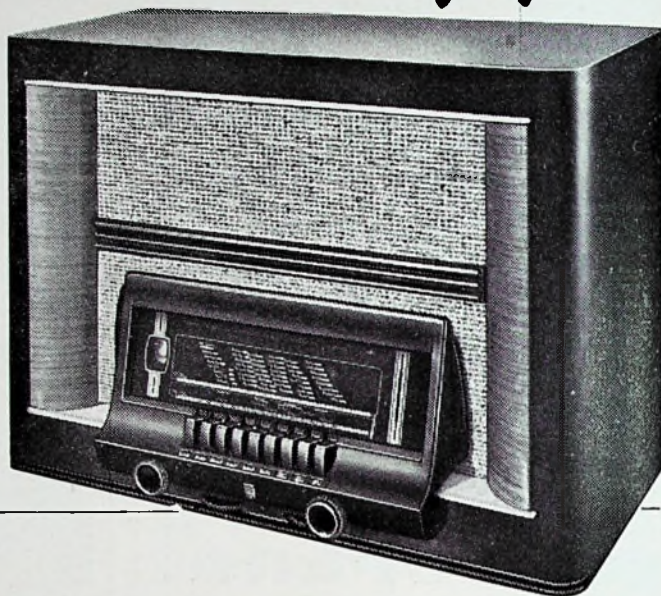
# Philips nieuwe serie 1939-'40



## PHILIPS 855 X.

Linodyne systeem voor automatische stationsinstelling met drukknoppen. Schitterende weergave door nieuwe l.f. tegenkoppeling, grooten luidspreker met klankverstrooier, variabele bandbreedte en nieuwe toonregeling. Regelbare selectiviteit. Speciale kortegolfsuper door verbeterde pre-amplischakeling met ruischarme Silentode EF 8. Prachtig van uiterlijk door harmonisch uitgevoerde houten kast.

PRIJS FL. 179.-



PRIJZEN DER NIEUWE  
PHILIPS TOESTELLEN  
VANAF FL. 92.50

## DE NIEUWE PHILIPS APPARATEN

met *LINODYNE* afstemming

maken radio-ontvangst weer tot een evenement

### PHILIPS



### LINODYNE AFSTEMMING

- 1 Onmiddellijke haarscherpe instelling.
- 2 Automatische golflengte-omschakeling.
- 3 Eigen stationskeuze.

De nieuwe Philips ontvangers zijn vol verrassende bijzonderheden. Alléén Philips brengt linodyne-afstemming. Geen gezocht met knoppen meer; één lichte vingerdruk is voldoende. Ook de kartegolf-ontvangst deed weer een grote schrede voorwaarts.

Verder zijn bij alle toestellen voor aansluiting op het lichtnet de golfbereiken uitgebreid. In alle toestellen is de verbeterde laagfrequente

tegenkoppeling toegepast. Andere verbeteringen zijn de nieuwe toonregeling en de buizen voor meerdere functies.

Bijzonder belangrijk is de bandspreiding in het toestel 895 X, waardoor het instellen van kortegolf-stations even gemakkelijk kan geschieden als het afstemmen van midden- en langegolfzenders.

Ga naar Uw handelaar en laat U deze toestellen demonstreeren.

# PHILIPS

De grootste radio-industrie ter wereld

