

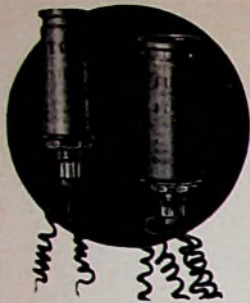
# RADIO EXPRES

N<sup>o</sup> 16  
18 Augustus  
=1939=

## IN DIT NUMMER:

Tien jaar amateurzendvergunningen. — Jaarbeurs. — Synchronmotoren voor grammofoon. — Eindpenthode als laagfrequentversterker. — De luidspreker microfoon. Keramische lampen. — Nieuwe fabriek van N.V. van der Heem. — Diodedetector vervormingvrij met terugkoppeling. — Ontwikkeling der drukknoopafstemming. — Oscillatorproblemen bij menglampen. — De nieuwe Duitse toesteltypen. — Kringen voor ultrakorte golven.

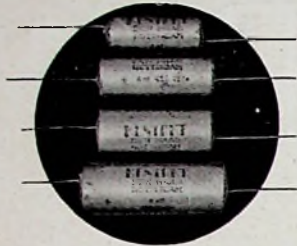
PRIJS  
25  
CENT



### „KONTAKT“

Electrolytische condensatoren  
450 volt werkspanning

8 mfd. . . . 55 c.  
2 x 8 mfd. . . 75 c.



### „KONTAKT“

Kokercondensatoren  
450 volt werkspanning.

1 mfd. . . . 30 c.  
2 „ . . . 30 c.  
4 „ . . . 30 c.  
8 „ . . . 40 c.  
25 „ 25 volt 25 c.

Absolute betrouwbaarheid en hoge doorslagspanning maken „Kontakt“ condensatoren tot de meest geschikte in radiotoestellen en versterkers.

AMSTERDAM **AURORA** VIJZELSTR. 27

DEN HAAG **KONTAKT** WAGENSTR. 49

ROTTERDAM **KONTAKT** HOOGSTR. 338



GEVESTIGD 1918

### INSCHRIJVING GEOPEND.

Op Maandag 4 September a.s.  
beginnen de nieuwe mondelinge  
dag- en avondcursussen voor

RADIOTECHNICUS

RADIOTELEGRAFIST (zee- en luchtvaart)

RADIOMONTEUR

Nieuw  
NAVIGATOR 1e en 2e klasse

Schriftelijk onderwijs  
voor:

Radiotechnicus  
Radiomonteur  
Radioamateur  
Filmtechnicus  
Radioservice  
Studio- en opname-  
techniek en Radio-  
distributie.

Uitvoerige inlichtin-  
gen gratis op aan-  
vraag aan

Radio-Instituut  
**STEEHOUSER N.V.**

Graaf Florisstraat 74  
Internaat Essenburgsingel 150  
**ROTTERDAM.**

Telefoon School 34520  
„ Internaat 37301

### 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  
RECHTSTREEKSCH E AANSLUITING OP  
HET LICHTNET  
VERMOGEN 6 a 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.

|||

HOOG E 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, zoowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153 a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## Tien jaar Amateur-zendvergunningen



Het is 19 Augustus tien jaar geleden, dat het eerste examen werd afgenomen voor amateurs ter verkrijging van zendvergunningen.

Bijna direct na afloop van den in Mei 1929 gehouden derden Radiosalon in het Kurhaus te Scheveningen, waar de kortegolfamateurs, steunende op hun vergunning voor een *vereenigingszender*, zich bijzonder hadden geweerd, verschenen de ministerieele beschikkingen, die voor het vervolg den weg naar de *persoonlijke* vergunningen openden, waarvoor in woord en geschrift zoo lang was gestreden.

Vóór ons, op onze schrijftafel, staat een koperen bel, een voorwerp, dat in dit verband een zekere legendarische betekenis bezit. Het werd aan onze redactie geschonken door den heer R. Tappenbeck, voorzitter der Noordwijksche Radioclub, toen in 1924 de zendamateur Jesse, ofschoon de feiten werden erkend

en de beklagde dus schuldig werd gevonden aan overtreding der wet, door den kantonrechter te Leiden werd vrij gelaten van straf. Bij de bel was een opdracht om die te luiden, wanneer de tijd zou aanbreken, dat de Nederlandsche zendamateur officieele erkenning zou vinden.

Tweemaal heeft de bel mogen luiden. Den eersten keer zachtjes, toen de *vereenigingsvergunningen* werden ingesteld en daarna luid in Juni 1929 bij de aankondiging der *persoonlijke vergunningen*.

In de examencommissie werden benoemd de heeren G. v. Emmerik als voorzitter, P. de Groen als secretaris, benevens de amateurs Lels, v. Gilse en Wirix. Er behoorde een zekere moed toe om de eersten te zijn, die zich aan het examen gingen onderwerpen. Voor het eerste examen op 19 Aug. 1929 hadden zich vier kandidaten opgegeven; de heeren J. F. W. Jordans, PAoWJ; L. Lindeman, PAo-

MAR; G. L. Krever, PAoXG; en F. Brouwer, PAoBZ. Zij slaagden alle vier.

Van de examencommissie zijn voorzitter en secretaris nog steeds in functie. Van de eerst-geëxamineerde amateurs zijn oXG en oBZ nog steeds practisch werkzaam.

De herdenking van een zoo belangrijk historisch moment in de ontwikkeling van het Nederlandsche amateurleven zou aanleiding kunnen geven tot velerlei overpeinzingen en ophalen van oude herinneringen of vergelijkingen tusschen toen en nu, blijde en weemoedige. Wij zullen ons daarin niet begeven. Maar waar elk jaar uit een weer nieuw-opkomend amateurgeslacht verzuchtingen tot ons komen en vragen hoe men zich in deze steeds ingewikkelder wordende techniek met haar vele voetangels en klemmen kan inwerken, daar willen wij wijzen naar het voorbeeld dier ouderen, die hun kennis en ervaring verwierven door te *doen*, door raadpleging van boek en tijdschrift, maar vooral door zelf constructief en experimenteel *werkzaam* te zijn. Dat is nog altijd het geheim en de aantrekkelijkheid.

J. C.

## De a. s. Jaarbeurs.

De najaarsbeurs, die voor den radiohandel verreweg de belangrijkste is, wordt dit jaar gehouden van 5 tot en met 14 September.

Het Jaarbeursbestuur zond ons een circulaire met verschillende gegevens waarvan wij vermelden, dat de spoorwegen 80 % reductie verlenen op den enkelen reis prijs voor de terugreis.

Het eendaagsch retourbiljet met bovengenoemde reductie is op vertoon van het toegangsbewijs met spoorbon aan het station van vertrek verkrijgbaar.

Verder zullen er verschillende extra goedkope jaarbeurstreinen loopen en wel:

Op 7 September Groningen—Utrecht, retourprijs inclusief toegang Jaarbeurs f 3.75.

Op 8 September Vlissingen—Utrecht, retourprijs inclusief toegang Jaarbeurs f 3.75.

Op 11 September Enschede—Utrecht, retourprijs inclusief toegang Jaarbeurs f 3.20.

Op 11 September Leeuwarden—Utrecht, retourprijs inclusief toegang Jaarbeurs f 3.65.

Op 12 September Maasricht—Utrecht, retourprijs inclusief toegang Jaarbeurs f 3.65.

Zij die van den extra-trein gebruik maken en reeds in het bezit zijn van een geldige dagkaart, kunnen tegen inlevering hiervan f 1.— terugkomen aan het loket „Inlichtingen" in de hal van het Jaarbeursgebouw.

## Synchroonmotoren voor de grammofoon.

De heer Schouten te Den Haag schrijft ons:

In R.-E. no. 13 werd iets gepubliceerd over middelen tegen het optreden van janken en brommen bij gebruik van synchroonmotoren voor de grammofoon.

Een geval van brommen had ik onlangs ook in mijn practijk. Het betrof hier een onderkast, waarin de grammofoonmotor met pickup was gemonteerd op een houten plank, die ongeveer op de halve hoogte van de kast in sponningen was geschoven. De kast was van zwaar eikenhout en de plank zat stevig in de sponningen, maar het gebrom was hevig en gaf een zwaren zoemtoon.

Nadat allerlei andere dingen waren geprobeerd, besloot ik de plank met den motor uit de sponningen te schuiven en

deze op andere wijze in de kast te bevestigen. De plank werd zoo veel verkleind, dat die speling kreeg in de kast en vrij daarin kon worden opgehangen. De op-hanging werd als volgt uitgevoerd. Op de vier hoeken van de plank werden rubber WC dopjes gezet en vier ijzeren beugeltjes werden onder tusschenvoeging van die veerende dopjes aan de plank bevestigd. Daarna werden de beugeltjes, wederom onder tusschenplaatsing van 4 dergelijke dopjes, onder tegen het bovenblad van de kast bevestigd. De plank, waarop de motor en de pickup zijn gemonteerd, hangt dus nu ietwat veerend in de kast.

Door dezen maatregel is het brommen en zoemen in mijn geval geheel overwonnen.

## Vijf-meter golven over groote afstanden

### De invloed van temperatuur-inversies bevestigd.

De Engelsche amateur D. W. Heightman, G6DH, geeft in de *Wireless World* van 3 Augustus een overzicht van bepaalde ervaringen omtrent overbrugging van groote afstanden met 5 m golven.

Het is over het algemeen buitengesloten, dat deze zeer hoge frequenties terugkaatsing in de geïoniseerde bovenatmosfeer (E-laag enz.) zouden ondergaan. De verschijnselen wijzen er echter op, dat onder bepaalde weersomstandigheden terugkaatsing in minder hoog gelegen lagen van de atmosfeer plaats heeft.

Men zal zich herinneren, dat QST naar aanleiding van proeven in den winter van 1934/35 in Amerika reeds een uitgebreide theorie daaromtrent ontwikkelde, waarover in R.-E. 1935 no. 25 werd bericht. Wat dat betreft, vertelt G6DH geen nieuws, maar het door hem verzamelde materiaal is een krachtige bevestiging van de conclusies, waartoe de staf van QST was gekomen.

Opgemerkt was door G6DH, dat voor 5 m goede condities optraden direct na een plotselinge temperatuurdaling, bij N en O wind en bij mist. Slechte condities daarentegen gedurende regen op den middag en als de wind warm was uit Z of W. De maand Juni van dit jaar leverde door afwisseling van goede en slechte condities veel waarnemingsmateriaal. Een raadpleging der weerkundige gegevens van het Britsche Luchtministerie, die temperatuurwaarnemingen bevatten tot ongeveer 8000 m hoogte, toonde opvallend duidelijk aan, dat elke dag, waarop

verwijderde 5 m signalen hoorbaar werden gekenmerkt was door het verschijnsel van temperatuur-inversie, d.w.z., dat er-gens tusschen den aardbodem en 1000 à 1500 m hoogte temperaturen bestonden, die *hooger* waren dan op den grond. Normaal neemt de temperatuur der lucht naar boven toe steeds af. Als dus boven een bepaalde hoogte weer een toeneming optreedt, spreekt men van een omkeering of inversie.

De vergelijking met de weerkundige gegevens wordt eenigszins bemoeilijkt, omdat die den toestand te 6 uur 's morgens weergeven, terwijl de radiowaarnemingen meestal van den vorigen avond dateeren.

Temperatuur-inversies schijnen omstreeks het midden van den dag zelden voor te komen, maar het veelvuldigst te zijn in den laten avond en nacht, vooral in den zomer. Het ontstaan der inversies is vermoedelijk als volgt: Overdag verwarmt de zon den grond en stijgt warme lucht omhoog. Als in den avond een koude NO wind waait, koelt de lucht vlak bij den grond af, terwijl de warme lucht op grootere hoogte nog blijft hangen, een toestand, die tot den volgenden ochtend duurt; dan echter wordt de grond weer verwarmd en stijgt weer warme lucht omhoog. Waait des avonds een zoete westenwind, dan heeft de afkoeling niet plaats en ontstaat geen inversie. Bij mist is er in 't algemeen een warme luchtlag boven.

Amateurs werken meest 's avonds en gegevens over de ochtenduren zijn zeldzaam. Daarom is G6DH met G2OD, die 125 km van elkaar verwijderd wonen, opzettelijk proeven gaan doen om 8 uur 's morgens. Daarbij is inderdaad gebleken, dat de condities dan precies zoo goed kunnen zijn als 's avonds, hetgeen in overeenstemming is met het voortbestaan van eventueele inversies in de ochtenduren.

Proeven op de Londensche televisiesignalen brachten groote sterkteverschillen op verschillende dagen en op verschillende uren van den dag aan het licht, waarvoor ook een samenhang met weers-toestanden zeer waarschijnlijk is geworden. Het ligt in het plan om ook proeven op nog hogere frequenties te gaan doen.

## VONKJE.

De op de Berlijnsche tentoonstelling geëxposeerde Duitsche eenheidsontvanger voor televisie, E1, zal eerst tegen het eind van dit jaar leverbaar zijn voor het publiek.

# De eindpenthode als laagfrequentversterker

door Ir. J. L. LEISTRA

Het komt wel eens voor, dat men achter een radio-ontvanger nog weer een versterker wil schakelen. Het radiotoestel is vrijwel zonder uitzondering van een penthode als eindlamp voorzien en men komt dan dus voor de noodzakelijkheid, de ingangszijde van den versterker te verbinden met de penthode van het ontvanger. De hooge inwendige weerstand van de penthode is daarbij nu oorzaak dat zonder eenige nadere voorziening de kwaliteit slecht zal zijn.

Een middel om dit te ontgaan, dat veel wordt toegepast in zoo'n geval, is dat men de penthode als triode gebruikt, door schermrooster en plaat aan elkaar te verbinden.

In de meeste gevallen is daarbij ook een wijziging van den kathodeweerstand noodzakelijk.

De inwendige weerstand van de als triode geschakelde penthode is meestal circa één twintigste deel van de oorspronkelijke waarde, waarmee de aanpassingsmoeilijkheden practisch opgeheven zijn.

Wil men de penthodeschakeling handhaven, dan zal parallel aan de primaire van den transformator T een weerstand R moeten worden geschakeld (figuur 1).

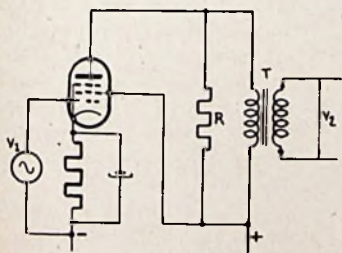


Fig. 1.

Hierin stelt T den ingangstransformator voor van den versterker, die achter de aangegeven penthode wordt gebruikt.

De grootte van dezen weerstand R kan practisch gelijk zijn aan den voor de betreffende penthode opgegeven gunstigsten anodeweerstand; eventueel neemt men R iets grooter dan deze waarde, ten einde rekening te houden met de ijzerverliezen in den transformator.

Het verloop van de frequentie-karakteristiek, die met deze schakeling zal worden verkregen, is gemakkelijk te voorspellen. Door parallelschakeling van R

met de primaire zelfinductie L van den transformator T, ontstaat nl. dezelfde frequentieafhankelijkheid van de spanning op L, als wanneer R parallel met R<sub>0</sub> was geschakeld.

Als dus bijvoorbeeld de inwendige weerstand van de penthode 40000 Ω is, de waarde van R 8000 Ω en L = 10 H

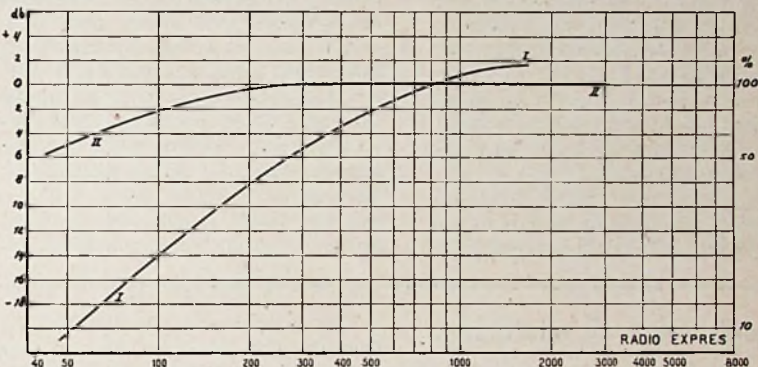


Fig. 2.

dan ontstaat dezelfde frequentiekarakteristiek als met een inwendigen weerstand van 6600 Ω en ook 10 H in den plaatkring.

Een practisch voorbeeld daarvan geven de krommen van figuur 2.

Deze zijn opgenomen met een Stancor transformator type A 4210 in den plaatkring van een penthode E443H; kromme I zonder parallel weerstand en kromme II met 7000 Ω parallel. Voor den betreffenden transformator werd gemeten een primaire zelfinductie, bij 36 mA gelijkstroom, van circa 14 Henry, en de gemeten krommen komen daarmede zeer goed overeen. Bij beide krommen werd de spanning bij 800 Hz als uitgangspunt (0 db) genomen.

De kromme II vertoont nog een zoodanige daling in de lage tonen, dat men toch wel geneigd is de voorkeur te geven aan het gebruik van de eindlamp als triode inplaats van als penthode.

\*\*\*

Toch is er op eenvoudige wijze een belangrijke verbetering aan te brengen, door nl. den weerstand R niet rechtstreeks parallel op de primaire te schakelen doch via een condensator van passende grootte, zooals in figuur 3 is aangegeven.

Feitelijk hebben wij nu een afgestemden plaatkring, maar met de ongebruikelijke

eigenschap, dat een aanzienlijke weerstand in serie met den condensator staat.

Het is mogelijk de frequentie-karakteristiek van deze schakeling te berekenen doch daarvoor moeten de eigenschappen van de transformatorwikkeling nauwkeurig bekend zijn. Door deze alleen maar als een zelfinductie te beschouwen, komt men tot uitkomsten, die niet met de werkelijkheid en de meetresultaten overeenstemmen.

Dat door geschikte keuze van C (in figuur 3) een zeer fraaie verbetering mogelijk is, blijkt uit de krommen van figuur 4, welke zijn opgenomen met den reeds

hierboven genoemden transformator en penthode. Deze krommen zijn dus rechtstreeks vergelijkbaar met kromme II uit figuur 2.

De krommen van figuur 4 hebben betrekking op C = 0,25 μF (kromme I)

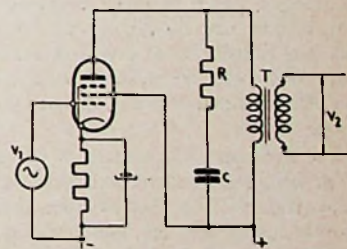


Fig. 3.

en C = 0,5 μF (kromme II). In beide gevallen is R = 7000 Ω.

\*\*\*

Deze schakeling, of eigenlijk is het niet zoo zeer de schakeling, dan wel de keuze van de grootheden, opent perspectieven voor het gebruik van eindpenthoden als laagfrequentversterkers.

Een AL4 met 7000 Ω in den plaatkring geeft een circa 55-voudige spanningsversterking (zie R.-E. no. 14 blz. 215) en door hierachter een transformator toe te passen met een verhouding van bijvoor-



Fig. 4.

beeld 1 : 3 of 1 : 4 zou men met één lamp plus transformator een 160- à 220-voudige spanningsversterking kunnen verkrijgen. Door juiste keuze van den „hulpcondensator” is de hoge inwendige weerstand van de penthode geen bezwaar meer voor het verkrijgen van een goede frequentie karakteristiek.

Nu is een rond 200-voudige spanningsversterking met één trap op zichzelf niet zoo bijzonder. Met een hoogfrequentpen-

thode en weerstandkoppeling kan men dit ook bereiken, maar in dat geval is de grootte van de spanning, die onvervormd kan worden afgegeven, zeer beperkt. Met een AL4 plus transformator 1 : 4 krijgt men met 1 V wisselspanning op het rooster, aan de secundaire zijde van den transformator ruim 200 V beschikbaar. Met één zoo'n versterkertrap kan men dus met iedere pickup zelfs de allergrootste eindlamp ineens vol uitsturen.

## De luidspreker als microfoon.

Een lezer schrijft ons:

Het mag als bekend verondersteld worden, dat elke telefoonschelp en elke luidspreker ook als microfoon kan worden gebruikt en dat een gewone magnetische of permanent-dynamische luidspreker zelfs een microfoon vormt, die vrij hoge spanningen levert. Het zijn spanningen, vergelijkbaar met die van een koolmicrofoon met transformator, dus ongeveer als van een gemiddelde pickup, zoodat men een eindlamp met één trap ervoor „vol” krijgt.

Dat niettemin door amateurs betrekkelijk weinig gebruik hiervan wordt gemaakt, ligt wel aan den slechten naam, dien de luidspreker als microfoon bezit, wat de kwaliteit betreft. De aantrekkelijkheid is anders groot, want men krijgt zonder hulpspanning een groote spanningsoutput en voor een proef heeft men niets anders te doen dan de primaire van den luidsprekertransformator, die anders in den anodekring eener eindlamp wordt geschakeld, nu met den ingang van een versterker te verbinden, dus bijv. met de pickuupaansluiting van een radiotoestel. Dat werkt zonder meer. Alleen is het geluid altijd aan den doffen, lagen kant en zijn de stemmen van sprekers of spreeksters daardoor minder goed herkenbaar. Die kwaliteitsfout kan niet worden ont-

toch is de constructie van electro-dynamische microfoons, die juist zeer goed kunnen zijn, in principe precies dezelfde, alleen bij geringere afmetingen en gebruik van lichtere materialen voor den conus en de ophanging daarvan.

Proeven, die ik daarom ging nemen met Baby-luidsprekertjes, stelden erg teleur. Deze waren wel ongevoeliger, maar niet beter, eer nog slechter.

Terugkeerende tot een vrij normalen luidspreker van ongeveer 17 cm conusdiameter, ontving ik van iemand den raad, den conus daárvan te verkleinen, maar ik moet bekennen, dat mij eenigszins de moed daartoe ontbrak. De schaar erin zetten, is gemakkelijk genoeg, maar ofschoon men mij verzekerde, dat de „ster” dan voldoende zou blijken om het overblijvende conusje gecentreerd te houden, zonder randophanging, meende ik vroeger wel eens gelezen te hebben, dat men bovendien juist ook de „ster” een operatie moest doen ondergaan en deze dunner en slapper maken om te geraken tot een benadering van hetgeen men bij een echte electro-dynamische microfoon aantreft. Een *echte* e.d. microfoon mist naar ik meen het voordeel van de groote output. Dat zou misschien nog te overkomen zijn, maar de risico van het sloopwerk leek mij wat groot. Als het niet lukt, is ook de luidspreker weg.

Zoo ben ik ertoe gekomen, het nog eens anders te probeeren, n.l. door elec-

trische onderdrukking van de blijkbaar overmaat van lage tonen. Daartoe werd de luidspreker in serie geschakeld met een vast condensator van 4000  $\mu\text{F}$  en zoo aan het pickupcontact van een radiotoestel verbonden, welk contact in mijn geval tusschen de aansluitbussen en de sterkteregelings potentiometer heeft van ongeveer 100.000 ohm.

Op deze wijze werd werkelijk een aanmerkelijke verbetering van de herkenbaarheid van spreekstemmen verkregen, moet ik erbij zeggen, dat ook deze overigens niet onherstelbare — operatie ten gevolge heeft, dat men den indruk eener verminderde gevoeligheid verkrijgt. Er is overigens alle gelegenheid om af te naar smaak en al naar het luidsprekertype en de grootte van den regelpotentiometer verschillende waarden voor de seriecondensator te beproeven. Ik heb hem veel groter en veel kleiner gemaakt dan 4000  $\mu\text{F}$ , maar voor mij leek de waarde het best.

Nog een andere, niet onbelangrijke stap in de goede richting leek mij te aanbrengen eener mechanische demping voor den conus door dien van achteren te steunen met een tamelijk stijf gepakt hoeveelheid watten. Ik heb zelfs ook watten aangebracht tusschen de „ster” en het metalen magneetgestel, op gevaar af, dat er haartjes in de lichtspleet zouden komen. Ook die maatregel is voor de „gevoeligheid” niet bepaald bevorderlijk, maar het schijnt nu eenmaal een wet te wezen, dat men aan kwaliteit slechts kan winnen door gevoeligheid op te offeren.

Het zou mij zeer interesseeren om te vernemen of er andere lezers zijn van R.-E., die op het gebied der beschreven proeven ervaring hebben, of ook hun resultaten te vernemen als zij dezelfde proeven eens wilden herhalen. Ik ben voor het oogenblik nogal tevreden met de resultaten, die ik bereikte.

## VONKJES.

Er gaan geruchten, dat de *groot Berlijnsche radiotentoonstelling* dit jaar voor het laatst is gehouden. Volgend jaar zou er alleen een radio-afdeling komen op de Intern. Verkeers-Tentoonstelling te Keulen. Hiermee zou een eind komen aan een traditie, die nu 16 jaar is voortgehouden.

In Denemarken is niet minder dan 91 pCt. der radioluisteraars wegens onverschillen vrijgesteld van het betalen de omroepbelasting.

# Keramische Lampen

## NAAST GLAS EN STAAL NU OOK KALJET

Hescho, de bekende Deutsche fabriek van Keramische isolatie-materialen, is er in samenwerking met één der Deutsche lampenfabrieken in geslaagd om de mogelijkheid te toonen der vervaardiging van versterkerbuizen voor ontvangtoestellen met keramischen voet en keramisch hulsel, zonder glas of eenig ander isolatiemateriaal.

In hoeverre deze proef praktische betekenis zal verkrijgen, is nog niet te zeggen, maar op zichzelf is zij zeker interessant.

Eigenlijk bestaat altijd nog een groote onevenredigheid tusschen alle moeite, die gedaan wordt om vooral in kortegolfontvangers de verliezen in condensatoren, spoelen en lampfittings klein te houden, en de zorgeloosheid, waarmede de lampenfabrieken in de lampulzen materialen gebruiken, die niet alleen uit het oogpunt van diëlectrische verliezen hoogst onbevredigend zijn, maar zelfs uit een oogpunt van gewoon isolatieverlies ook bij nieuwe, moderne lampen verre van volmaakt.

Wij hebben sedert jaren lampfittings van trolituul, spoellichamen van dit zelfde of van keramisch materiaal en soortgelijke blokcondensatorpjes, die bijv. bij proeven met een electroscop een uitstekend figuur maken. Als men de met wrijvingselectriciteit geladen electroscop met deze materialen aanraakt, heeft geen ontlading plaats. Maar als men er met de huls van een E446 of ook van de nieuwere EF6 of van welke andere lamp ook aan raakt, valt het blaadje van de electroscop betrekkelijk snel. Aanraking van de roosteraansluiting eener lamp doet het blaadje *onmiddellijk* vallen. Dit in sterke tegenstelling met kleine keramische en trolituulcondensatoren, die bij de aanraking een lading opnemen en na ontlading van de electroscop en hernieuwde aanraking, opnieuw een uitslag geven, dus hun lading intusschen hebben behouden. Hun isolatie is zeker verscheidene grootte-orden beter dan van een lamprooster.

In zooverre is dus het streven naar verbetering geen hersenschim.

Het bezwaar tegen het toepassen van keramische materialen als kaliet in lampen was tot dusver, dat men deze materialen niet tegen lage prijzen nauwkeurig genoeg in vorm en maat kon vervaardigen.

Reeds sedert eenige jaren heeft Hescho evenwel speciale fabricage-methoden ontwikkeld, waardoor de mogelijkheid van lampen met keramische sokkel inderdaad geschapen werd. Daartoe moest men het keramisch materiaal luchtdicht met glas verbinden, hetgeen gelukte.

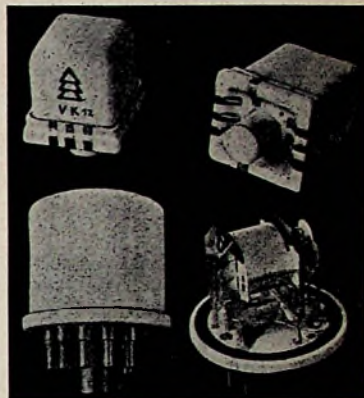
Om ook metalen luchtdicht met keramische stoffen te verbinden, handelt men als volgt. Op die stoffen wordt een dun zilverbelegsel „ingebrand“, dat daarna door galvanisch verkoperen wordt verzwaaard. Op de koperlaag kan men andere metalen deelen vast soldeeren. Dit procedé wordt voor hoogspanningscondensatoren toegepast en zoo werd twee jaar geleden ook de eerste lamp met keramischen sokkel vervaardigd. Dit was een kathodestraalbuis, die voor Leybold en von Ardenne werd gemaakt.

De sokkelplaat werd in de doorboringen voor het doorvoeren der draden verkoperd en daarna werden de geleiders in die verkoperde openingen luchtdicht gesoldeerd. De geleiders werden in tegenstelling met hetgeen bij lampen met glaskneep geschiedt, naar het voorbeeld van de Amerikaansche metalen lampen aangebracht in openingen, die in een cirkel in de sokkelplaat waren aangebracht. De voordeelen dezer rangschikking in een cirkel zijn voor ontvanglampen ook reeds in latere lampconstructies, zooals de Deutsche stalen lampen en de weer geheel glazen Mullard-lampen (R.-E. No. 5) door de ontwerpers erkend. Grootere afstanden tusschen de toevoerdraden, geringere capaciteit en zelfinductie door kleinere lengte, steviger bouw der electrodensystemen, zijn allemaal winstpunten.

De door Hescho nu vervaardigde geheel-keramische ontvanglampen komen in hun karakteristieken, vorm en aansluitingen geheel overeen met de Deutsche stalen lampen. Dit leek de grootste mogelijkheid te bieden om er toestelbouwers toe te brengen, inderdaad proeven ermee te nemen. De inwendige deelen, geheel dezelfde als die der stalen lampen, zijn opgebouwd op een vlakke sokkelplaat uit kaliet, waarin de toevoerdraden luchtdicht zijn ingesmolten. Later wordt een hoedje van kaliet over het geheel heen gezet en luchtdicht met de sokkelplaat verbonden. Of dit ook weer geschiedt met behulp van ingebrande metalen randen in

de sokkelplaat en in den rand van het hoedje, wordt niet nadrukkelijk vermeld, maar de photo schijnt daar wel op te wijzen. Het is thans mogelijk, dergelijke lampen ook in massa-fabricage aan zeer hooge eischen te laten voldoen.

In plaats van tot navolging der bestaande stalen lamptypen leent de keramische lamp zich ook tot ontwikkeling



van geheel nieuwe, eigen vormen. Dit is door Hescho ook al practisch getoond door bij wijze van proef een in de foto ook afgebeeld kubusvormig lampmodel te maken, zonder pootjes, maar met ingebrande contactstrooken. Het lijkt mogelijk, dat die vorm uit een oogpunt van ruimtebesparing ook nog voordeelen kan bieden, of misschien tot een geheel andere montage der lampen in de toestellen kan leiden.

Men is nog niet zoo ver, dat de toestelconstructeurs zich van de nieuwe mogelijkheden hebben meester gemaakt. Het is ook heelemaal niet zeker, dat in de toekomst één type van lampenconstructie (glas, staal, kaliet, met of zonder pootjes, rond of kubisch) het over de geheele lijn zal winnen. Voorloopig ziet het er naar uit, dat de keramische lamp voor de ultrahooge frequenties het eerst waardeering zal vinden.

J. C.

## VONKJES.

Frankrijk wil de omroepbelasting van 50 tot 70 frcs per jaar verhoogen.

Onder officieel toezicht is in Amerika de vrijwel jaarlijksche Morse-wedstrijd gehouden. De vorige winnaar, T. R. Mc Elroy, handhaafde zijn kampioenschap en verbeterde nog zijn vroeger record, door nu 15 minuten lang foutloos 75 woorden per minuut te nemen.

# DE NIEUWE FABRIEK VAN „VAN DER HEEM N.V.”

Dezer dagen werd het nieuwe fabriekscomplex van Van der Heem N.V. aan den Maanweg te Den Haag officieel door Dr. H. M. Hirschfeld geopend.

Dit gebouw — de grootste fabriek van den Haag — is tevens het eerste, dat op het nieuwe industrieterrein, de Binckhorstpolder, werd geplaatst.

Van der Heem N.V. werd opgericht te Den Haag op 1 Mei 1926 onder den firma-naam Radiofabriek & Ingenieursbureau van der Heem & Bloemsma. De firma hield zich destijds uitsluitend bezig met het ontwerpen en samenstellen van radio-apparaten.



In die eerste jaren werkte men in de fabriek met slechts dertig man personeel. De radio bleek echter een artikel, waar niet alleen letterlijk, doch ook figuurlijk „muziek in zat”. Men mocht zich in een steeds stijgenden omzet verheugen, vooral nadat in 1927 de verkoop der toestellen in handen werd gegeven van de N.V. Handelsmaatschappij R. S. Stokvis & Zonen te Rotterdam, die deze onder den thans wijd en zijd bekenden naam „Erres” in den handel bracht.

In het jaar 1929 — de fabriek was voordien in verschillende kleine panden ondergebracht — betrok men het eerste werkelijke fabrieksgebouw. Het bedrijf bleef zich snel ontwikkelen. In 1929 omgezet in een Naamlooze Vennootschap, werd nog in hetzelfde jaar een personeelssterkte van 170 man bereikt. Vele onderdeelen der toestellen, tot nu toe van derden gekocht, werden voortaan in eigen bedrijf vervaardigd. Ook de meubelfabriek werd steeds meer uitgebreid, onder meer door de eerste „lopende banden” in bedrijf te nemen. In de montage-afdeeling

werden deze reeds een jaar later toegepast.

In 1931 slaagde het Laboratorium der N.V. er in, de eerste in de tropen bruikbare netontvangers te ontwerpen. Het grote Indische handelshuis Lindeteves Stokvis N.V. bleek bereid, den export hiervan ter hand te nemen. Nog in hetzelfde jaar werd de eerste zending Indische wisselstroomapparaten verscheept.

In 1935 slaagden de ingenieurs der fabriek er in, op wetenschappelijken grondslag een stofzuiger te ontwerpen. Er werd besloten, dit artikel in het fabricage-programma op te nemen. De goede

naam der Erres-stofzuigers bewijst, dat ook in dit geval niet werd misgegrepen.

Uit de fabricage van dit product vloeide voort, dat ook werd begonnen met de vervaardiging van kleine motoren, die zoowel in het binnen-, als in het buitenland een uitstekende reputatie genieten. Zij worden door verscheidene stofzuigerfabrikanten in hun producten verwerkt.

Van der Heem N.V. neemt ook op het terrein van de geluidsversterking een belangrijke plaats in. Naast ontvang- en versterkerinstallaties voor radio-distributie, mag tevens niet onvermeld blijven haar „omroepsysteem”, dat het zelfs in de allergrootste gebouwen mogelijk maakt, iederen aanwezige — wáár hij zich ook bevindt — onmiddellijk te bereiken.

Mede door de nieuwe artikelen deed zich wederom een nijpend gebrek aan ruimte gevoelen, tengevolge waarvan de N.V. in 1936 naast haar bestaande perceelen, een belangrijk gedeelte van een fabriekscomplex, gelegen aan den Laakweg, huurde.

Inmiddels bleef de omzet stijgen, niet

in het minst door de goede kwaliteit der artikelen. Om aan de bezwaren van de centralisatie te ontkomen en tevens van voldoende uitbreidingsmogelijkheid verzekerd te zijn, werd het vorige jaar besloten, een geheel nieuw fabriekscomplex te bouwen. De vorm hiervan — een door twee fabrieken geflankeerd hoofdgebouw — ontstond door den wensch, de meest efficiënte productie en de meest economische bouwwijze te verkrijgen. De eene fabriek is de metaal- en montage-, de andere de houtfabriek. Het hoofdgebouw is in alle opzichten als de voedster van beide groote fabrieken te beschouwen, in geestelijken zoowel als in materiëelen zin.

Hierin immers bevinden zich naast de kantoren, teekenkamers en laboratoria ook de magazijnen, de beide cantines en de technische installatie-ruimten.

Hoewel de te loopen afstanden in het gebouwcomplex door een doelmatige indeeling zooveel mogelijk gereduceerd zijn, heeft een jongen van den „boodschappendienst” — een soort binnenhuispostbode — toch nog ruim een uur noodig eer hij alle afdelingen langs is geweest.

Een beteren indruk krijgt men echter nog van de grootte van het complex, wanneer men verneemt, dat de nuttige vloeroppervlakte 16000 m<sup>2</sup> bedraagt, dat er 600.000 kg. staal en 4500 m<sup>3</sup> beton in werden verwerkt, 13.000 ruiten geplaatst en 35.000 meter pijpleiding werd aangelegd.

Toch werd onder leiding van de architecten D. Oosthoek P.Czn. en Ir. W. S. v. d. Erve het geheele complex door de I. G. B. en door Volker Bouwmaatschappij N.V. in minder dan één jaar gebouwd.

In de nieuwe fabrieken zijn thans 550 personen werkzaam.

## Niet-spiegelend glas.

In R.-E. no. 10 hebben wij melding gemaakt van een in de laboratoria der Amerikaanse General Electric Co. uitgevonden methode om de spiegeling van glas op te heffen.

Volgens Radio Mentor is een soortgelijke uitvinding gedaan door dr. A. F. Turner en C. H. Cartwright aan het Techn. Instituut te Massachusetts, maar wordt ook in Duitschland reeds „onzichtbaar glas” vervaardigd.

De Duitse methode berust op het bedekken van het glas met een zeer dunne laagje fluornatrium.



# Steeds zoekende naar vervormingvrije detectie

## Direct gekoppelde diode met mogelijkheid van terugkoppeling

•••

Over detectieproblemen is in den loop der jaren zeer veel onderzocht en gepubliceerd. Bij detectie komen vele verschillende gezichtspunten te pas. In het totale verband van het radiotoestel is het een proces van veel ingewikkelder aard dan een amateur aanvankelijk vermoedt<sup>1)</sup>.

Hoofdzak is in de laatste jaren geweest het zoeken naar detectiemiddelen en detectieschakelingen, die zoo vervormingvrij mogelijk werken en waarbij men geneigd is, aan die wenschelijkheid bijv. gevoeligheid op te offeren.

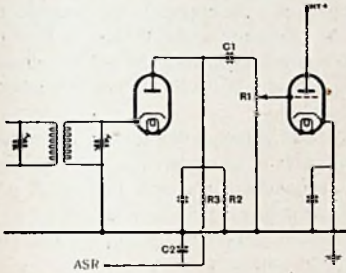


Fig. 1. Een veel toegepaste diodeschakeling.

Nu zijn aan den eenen kant moderne diodeschakelingen ten slotte toch voor diep gemoduleerde signalen niet vervormingvrij en aan den anderen kant is voor sommige toestellen de behoefte aan groote gevoeligheid en aan een eventuele mogelijkheid van terugkoppeling niet verdwenen.

Bij den gevoeligen en terugkoppeling toelaten roosterdetector berust de vervorming van eenigszins sterke signalen op de omstandigheid, dat de aan den roosterlekweerstand ontstaande negatieve spanning, die op het rooster komt, de lamp al spoedig dicht knijpt. Bij den diodedetector ontstaat vervorming voor diep gemoduleerde signalen door de koppelingsschakeling met de volgende lamp. De gebruikelijke koppeling is voorgesteld in fig. 1. Ook als men de leiding voor de automatische sterkteregeling  $R_3 C_2$  buiten beschouwing laat, is de wisselstroombelastingweerstand voor de diode, die bestaat uit  $R_2$  met praktisch  $R_1$  daaraan parallel, kleiner dan de gelijkstroombelasting, die door  $R_2$  alleen wordt gevormd,

met gevolg, dat de grootste modulatie-diepte, die onvervormd kan worden

$$\text{gedetecteerd, } \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times 100 \% \text{ be-}$$

draagt. De a.s.r. leiding maakt dit nog erger.

Nu is het verbinden der a.s.r.-leiding aan dezelfde diode, die ook de signaaldetectie bewerkstelligt, niet bepaald noodig. Maar  $R_1$  en een zoodanige grootte van  $C_1$ , dat  $R_1$  praktisch parallel staat aan  $R_2$ , kan men normalerwijze niet missen.

Een bekende schakeling, die men o.a. wel in Schaaper- en Megatron-schema's heeft aangetroffen, waarbij  $C_1$  en  $R_2$  werden weggelaten en het rooster der op de diode volgende lamp direct aan de diode-plaat werd verbonden, had weer andere bezwaren, dezelfde eigenlijk, die ook aan gewone roosterdetectie kleven. Brengt men de bedoelde verandering in fig. 1 aan, zoodat de diode door een directe gelijkstroomkoppeling met de volgende lamp is verbonden, dan fungeert de door de detectie ontstaande gelijkspanning aan  $R_2$  tevens als neg. rsp. voor de versterkerlamp; die laatste moet dan zonder (of met zeer kleinen) kathodeweerstand werken en een sterk signaal drukt de lamp zoo ver dicht, dat deze niet meer onvervormd versterkt.

Waar dus aan den eenen kant de

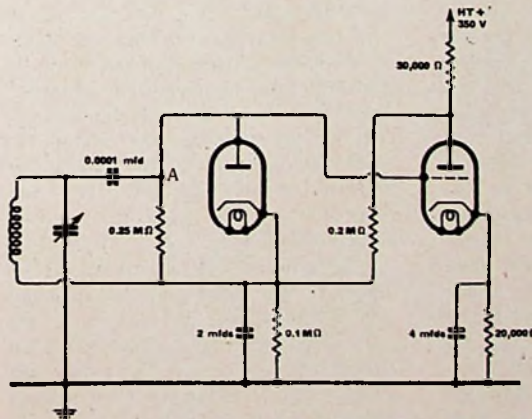


Fig. 2. Een nieuwe detectieschakeling met directe koppeling tusschen diode en versterkerlamp.

De waarden der onderdeelen zijn gegeven voor een lamp met  $g = 40$ ,  $S = 3.5 \text{ mA/v}$ ,  $R_1 = 11.500 \text{ ohm}$  en een spanning van 350 V. (Geco MH4). Voor een AC2 kan men de gegevens vrijwel ongewijzigd gebruiken.

directe gelijkstroomkoppeling een uitweg vormt uit de moeilijkheid eener wisselstroombelasting, die altijd kleiner is dan de gelijkstroombelasting, gaat men aan den anderen kant het geheele

voordeel van de niet-overbelastbaarheid der diode opofferen.

Toch is het wegnemen van het gevaar van vervorming door de te kleine wisselstroombelasting heel belangrijk. Maakt men in fig. 1 den weerstand  $R_2$  groot om de demping der diodeschakeling op den voorafgaanden kring klein te houden en de selectiviteit te bevorderen, dan wordt de toelaatbare modulatie-diepte spoedig veel te gering. Men komt dus in de verleiding om  $R_2$  vrij klein te kiezen en daarmee selectiviteit op te offeren.

Het vinden van een bruikbaren vorm voor de directe koppeling tusschen diode en volgende lamp, die de kwestie der beperking van de modulatie-diepte oplost en het behoud eener hoogere selectiviteit toelaat, kan dus zeer van belang zijn.

Maar daarvoor is noodig, dat de gelijkspanning, welke bij aankomst van een signaal op den diodebelastingweerstand ontstaat, voor het rooster der opvolgende versterkerlamp gecompenseerd wordt door een tegengestelde spanning.

Dit doel kan in hooge mate bereikt worden met de schakeling van fig. 2.

Tusschen de plaat der versterkerlamp en de algemeene inleiding is hier een uit twee weerstanden van resp. 0.2 en 0.1 M $\Omega$  samengestelde spanningsdeeler aangebracht, terwijl de diodekring, waarmee het rooster der versterkerlamp direct is verbonden, aan het verbindingpunt tusschen de twee spanningsdeelerweerstand ligt. Hierdoor zou  $\frac{1}{3}$  van de effectieve gelijkspanning tusschen plaat der versterkerlamp en min-

leiding als positieve roosterspanning op het rooster der versterkerlamp komen. Om het rooster ten opzichte van kathode negatief te houden, is dus een zoo groote kathodeweerstand voor de ver-

<sup>1)</sup> Zie voor de meest belangrijke gezichtspunten de hoofdstukken XXI en XXIIa van Radio-Ontvangtechniek (Grondslagen) door J. Corver.

sterkerlamp noodig, dat de kathodespanning nog iets meer dan  $\frac{1}{3}$  van de genoemde effectieve gelijkspanning bedraagt. Dat komt erop neer, dat die kathodespanning iets meer dan  $\frac{1}{2}$  van de spanning tusschen plaat en kathode moet worden. In de figuur is hiervoor een kathodeweerstand van 20.000 ohm aangegeven.

Als belastingweerstand voor de diode is de groote waarde van 0.25 M $\Omega$  aangebracht, ten einde de demping op den kring gering te houden, hetgeen hier geen beperking der toelaatbare modulatie diepte veroorzaakt, omdat aan dezen weerstand geen wisselstroomweerstand parallel staan.

Wanneer nu door een aankomend signaal een gelijkspanning aan dezen belastingweerstand ontstaat, zoodat het rooster der versterkerlamp negatiever wordt, zal de plaatstroom door de lamp afnemen; hierdoor neemt in de eerste plaats de spanning aan den kathodeweerstand van 20.000 ohm eveneens af, hetgeen reeds een gedeeltelijke compensatie vormt; bovendien zal door de plaatstroomvermindering de gelijkspanning aan de plaat der versterkerlamp, die door een weerstand van 30.000 ohm wordt gevoed, hooger worden, dus ook de positieve gelijkspanning aan het verbindingspunt tusschen de weerstanden van 0.2 en 0.1 megohm; die toeneming van het positieve gedeelte der rooster spanning is een tweede compenserende invloed.

In de practijk blijkt het mogelijk te zijn om door een negatieve spanning van 10 volt aan den belastingweerstand de neg. rsp. van de versterkerlamp met slechts 0.5 volt te doen toenemen.

Practisch treedt dus geen noemenswaardige werkpuntverschuiving op voor de direct met de diode gekoppelde versterkerlamp.

Uit den aard der zaak moet de spanningsdeelerweerstand van 0.1 M $\Omega$  voor wisselspanningen ontkoppeld worden door een condensator, evenals de kathodeweerstand, omdat anders de plaatwisselspanningen ook op het rooster zouden terugwerken. Hierbij moet erom gedacht worden, dat wanneer — zooals in de figuur — de afstemcondensator van den kring aan aarde is gelegd, de ontkoppelcondensator over den weerstand van 0.1 megohm deel uitmaakt van den afgestemden kring en die condensator dus z.g. niet-inductief moet zijn, of door een kleineren, niet-inductieven condensator overbrugd.

\* \* \*

Het feit zelf, dat bij deze schakeling de afstemcondensator al dan niet geaard kan zijn, maakt de schakeling bruikbaar voor elk willekeurig toestel.

Over de toepassingsmogelijkheden valt verder nog een en ander op te merken.

In de eerste plaats is er acht op te geven, dat hier *niet* dezelfde diode, die signaalgelijkrichting bewerkstelligt, ook voor automatische regelspanning kan dienen. De gelijkspanningsveranderingen aan het punt A tegenover „aarde” worden toch tegengewerkt door die aan den weerstand van 0.1 megohm.

Ook met een gewone dubbeldiode als AB2 of EB1 kan men het tweede diodeplaatje *niet* voor regelspanning laten dienen omdat er maar één kathode is. Alleen met een EB4, met gescheiden kathoden, kan men het tweede diodeplaatje hier regelspanning laten geven.

Dezelfde reden is oorzaak, dat men in deze schakeling *niet* een in een versterkerlamp *ingebouwde* diode kan gebruiken. Het *moet* een afzonderlijke diode zijn.

Als men de schakeling zou toepassen in een super of in eenig ander toestel zonder signaalterugkoppeling, is er geen bezwaar tegen, den belastingweerstand uit te voeren als sterkteregelingspotentiometer. Het rooster der versterkerlamp wordt dan niet bij A vast verbonden, maar aan het regelcontact gelegd.

Overigens is dit een diodeschakeling, die ook *met terugkoppeling* kan worden gebruikt, evenals een roosterdetector. In den plaatkring der versterkerlamp moet dan een hfr. smoorspoel worden opgenomen en de terugkoppeling via een condensator met de plaat der lamp verbonden. Dan kan men echter *niet* den belastingweerstand der diode voor sterkteregeling gebruiken, want die zou tevens de terugkoppeling wijzigen. Heeft men dus behalve de terugkoppeling nog een sterkteregeling noodig, dan moet die of hoogfrequent aangebracht worden (minder geschikt voor een diodedetector) of laagfrequent *achter* de versterkerlamp.

Een bezwaar kan het geven, dat  $\frac{1}{3}$  ongeveer der effectieve gelijkspanning aan de plaat der versterkerlamp als kathodespanning moet dienen, want dit brengt mede, dat men liefst over een hogere totale spanning moet kunnen beschikken dan de 250 volt van het normale p.s.a. In fig. 2 is 350 volt aangegeven. Dat kan ook wel wat minder, maar de belastbaarheid der schakeling hangt direct samen met de beschikbare spanning.

Dit neemt niet weg, dat men hier een detectieschakeling heeft, die bij juiste toepassing van groot nut kan wezen en daarom in hooge mate de aandacht verdient.

## BOEKBESPREKING.

The „Radio” Handbook. Uitgave van Radio Ltd. Los Angeles. U. S. A.

Een zeer goed verzorgde en uitgebreide praktische handleiding voor den kortegolfamateurler; zoo is wel de meest juiste omschrijving van dit 590 bladzijden tellende boek.

De theorie van den gelijkstroom en den wisselstroom wordt in het eerste hoofdstuk behandeld, en de theorie van de lampen en versterkers in het tweede en derde hoofdstuk. Deze theorie is kort en wat oppervlakkig doch dit is hier verantwoord omdat het niet als een studieboek bedoeld is.

Met het volgende hoofdstuk, Antennes, komt men al direct op practisch gebied. De zendamateurler die over behoorlijk wat plaatsruimte en geld beschikt, kan hier voldoende gegevens op het gebied van gerichte antennes vinden.

Onder de ontvangtoestel-beschrijvingen vindt men enkele zeer fraaie ontwerpen. Hetzelfde kan gezegd worden van de vele telegrafie- en telefoniezenders die uitvoerig worden beschreven. Opmerkelijk is, dat in de meeste ontwerpen schakelingen worden toegepast die de versterking in het modulator-deel verkleinen zoodra de zender vol gemoduleerd is. Deze begrenzing wordt als AMC, automatic modulation control, aangegeven.

Zender- en ontvanger-constructies voor de zeer korte golven, meetinstrumenten voor amateurgebruik, tabellen voor de constructie van transformatoren en smoorspoelen, gegevens van practisch alle Amerikaanse ontvang- en zendlampen en zelfs constructieve gegevens over diathermie-apparaten maken den inhoud waardevol voor den experimenteerenden amateur.

De prijs bedraagt \$ 1.50.

## VONKJE.

Naar de „Deli Courant” verneemt, heeft de Nederlandsche Indische Radio Omroep Maatschappij besloten tot aankoop van een terrein, groot 10.000 M<sup>2</sup>, gelegen aan den Serdangweg, voor den bouw van een eigen zendstation en een studio.

# De ontwikkeling der drukknopafstemming

## Systemen der Deutsche toestellen



In Duitsland onderscheidt men de drukknopsystemen der ontvangtoestellen heel in het algemeen in elektrische en mechanische systemen. Eigenlijk is geen enkele dergelijke algemeene aanduiding geheel karakteriseert. Voor den toestelbe-zitter zit het verschil hoofdzakelijk daarin, dat in het eene geval de drukknoppen niet werken op de afstemschaal en in het andere geval wel. Technisch bekeken, zou men de onderscheiding kunnen maken, of bij drukknopbediening geheel andere semi-vast ingestelde kringen worden ingeschakeld, dan wel de gewone kringen door beïnvloeding van de normale variabele condensatoren door de drukknoppen worden versteld.

Dit zijn drie verschillende onderscheidingsmanieren, die merkwaardigerwijze alle drie ongeveer met elkaar kloppen.

Bij de „electrische” systemen werken dus de drukknoppen niet op de afstemschaal, omdat zij geheel afzonderlijke, semi-vaste kringen inschakelen.

Bij de mechanische systemen ver stelt men met de drukknoppen de variabele condensatoren en dus ook de afstemschaal. Zij kunnen werken met of zonder motor en met of zonder automatische bijregeling. In het laatste geval komt er juist heel wat „electrische” techniek bij te pas, ofschoon het systeem mechanisch blijft heeten.

\* \* \*

Toen verleden jaar in Amerika en in Engeland naar goedkope drukknopoplossingen werd gezocht, waarmee men, ook achterna, bestaande toestellen kon inrichten, tevens bruikbaar voor den zelfbouwenden amateur, verschenen blokjes met eenige stellen trimmercondensatoren, die door het indrukken van knoppen met de toestelspoelen verbonden konden worden onder uitschakeling der draaicondensatoren.

Daarmee komen de dit jaar in Duitsland verschenen elektrische systemen het meest overeen, maar zij zijn principieel beter. Een bezwaar van variabele trimmers (variabel om naar eigen wensch andere zenders op de drukknoppen te kunnen brengen) is de moeilijkheid om ze zoo te maken, dat de afstemming niet

verloopt. Daarom schakelen de Deutsche toestelbouwers nu vaste condensator tjes in, waaraan spoeltjes zijn parallel geschakeld, welke men door verschuiven van ijzerkernen kan instellen wat hun zelfinductie betreft. Zoowel de normale afstemspoelen van het toestel als de variabele condensatoren worden dus uitgeschakeld. Elke drukknop brengt voor signaal- en oscillatorafstemming complete, afzonderlijke kringen in actie.

Fig. 1 geeft een drukbeeld ervan, hoe die kringen in één der Telefunktotoestellen achter de drukknoppen zijn aangebracht en hoe men na het afnemen van een knop een schroef bereikbaar vindt, waarmee men ijzerkernen kan verschuiven in de spoeltjes en aldus de afstemming veranderen. Fig. 2 laat op grotere schaal een enkel dergelijk afstemelement zien uit de Olympia 405 W van Sachsenwerk.

In deze afbeeldingen ziet men, dat telkens een signaalspoel en een oscillatorspoel op één koker zijn aangebracht. Ook de ijzerkern tjes voor die spoelen zitten op één schroefas, zoodat men de twee kringen tezamen verstemt. De fabriek heeft er natuurlijk voor moeten zorgen, dat over het verstemmingsbereik, dat voor elken knop hoogstens 1 : 1.5 is, de verschilfrequentie tusschen de twee afstemmingen, die de middenfrequentie bepaalt, constant blijft.

Dit laatste heeft een nieuw supergelijkloopprobleem opgeleverd. Als men de zelfinducties, die met vaste capaciteiten zijn afgestemd, in gelijke verhouding verandeerde, zou men de verschilfrequentie ook veranderen, omgekeerd evenredig

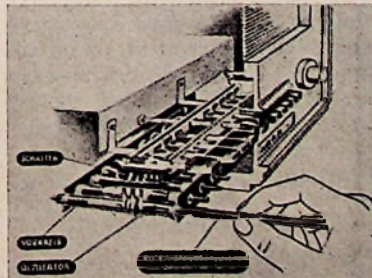


Fig. 1. Spoelstellen van het „electrische” drukknopsysteem van Telefunken.

met den wortel uit de zelfinductieverandering. De kernen moeten dus zoo zijn gesteld, dat de zelfinducties in verschillende, juist voor het doel passende verhoudingen veranderen. Voor elk stel drukknopkringen zijn die verhoudingen bovendien nog weer verschillend.

Hiermede hangt samen, dat men moeilijk volgens dit systeem bij elkaar behorende signaal- en oscillatorkringen



Fig. 2. Eén der spoelstellen voor het drukknopsysteem van de Sachsenwerk Olympia 405W.

kan maken, die méér dan 1.5-voudig te verstemmen zijn. Voor elken knop heeft men dan ook slechts de keuze uit zenders van een bepaald gedeelte van het frequentiebereik. Door een flinke overlapping der onderbereiken kan men wel nog op twee opeenvolgende knoppen zeer dicht in frequentie bij elkaar liggende zenders plaatsen, maar niet bijv. op alle knoppen uitsluitend zenders boven 400 m. Om een bepaald voorbeeld te geven, nemen wij het Mendetoestel 240 DK, waar de onderbereiken der knoppen de volgende zijn:

Knop No. 1 :	222—295 m
„ „ 2 :	285—390 m
„ „ 2 :	310—410 m
„ „ 4 :	390—525 m
„ „ 5 :	450—565 m
„ „ 6 :	1280—1750 m

Men ziet, dat hier bijv. één knop van de zes is gereserveerd voor een enkelen lange-golf-zender, maar dat men daarmee de thans nog gebruikte Nederlandse lange golf niet kan bereiken.

Overigens is bij dit systeem een omschakeling op het andere golfbereik niet nodig, aangezien elke knop de complete kringen inschakelt. Er is wel een drukknopschakelaar bij noodig om over te

gaan op de gewone afstemming met draaicondensatoren.

Een voordeel van dit systeem met afstemming door verschuifbare ijzerkernen (permeabiliteitsafstemming) is, dat de toestelbezitter slechts één schroef of kartelmoer behoeft te verdraaien om zoowel oscillator- als signaalkring te zamen af te regelen om een anderen zender op den knop te brengen. Het stelsel zou ook uitvoerbaar wezen voor toestellen met meer dan één signaalkring (z.g. bandfilter, of toestel met preselektortrap).

Twee verschillende soorten van hulp-schakelingen zijn door diverse fabrikanten toegepast om het den toestelbezitter gemakkelijk te maken, met zekerheid een bepaalden zender voor knopafstemming te kiezen.

Bij Telefunken moet men beginnen met den zender gewoon met draaicondensator af te stemmen. Als men daarna een hefboom op den achterwand van het toestel omzet, wordt één der lampen in oscillatorschakeling met den normalen signaalkring verbonden, terwijl het overige toestel door indrukken van den knop met de knopkringen is verbonden. De als oscillator geschakelde lamp levert nu een sterk signaal in de frequentie van den gewenschten zender en kijkende naar het toeveroog, regelt men de knopkringen daarop af. De hefboom op den achterwand wordt hierna weer teruggezet.

Blaupunkt bereikt hetzelfde doel anders. Ook hier moet voor het afregelen van een knop een hefboomje worden omgezet. Hierdoor wordt niet een aparte signaaloscillator in werking gesteld, maar het omzetten van het hefboomje bewerkstelligt, dat de gewone super-oscillatorlamp verbonden blijft aan den normalen, met den draaicondensator afgestelden oscillatorkring, terwijl de drukknop den signaalkring heeft vervangen door den drukknopkring. Die laatste wordt geregeld, totdat men den zender, waarop met den draaicondensator is afgestemd, weer even sterk hoort als te voren. Zet men nu den hefboom terug, dan wordt ook de drukknoposcillatorkring in de plaats gesteld van den normalen oscillatorkring en ook deze drukknopkring is nu afgestemd.

\* \* \*

**Mechanische systemen** van drukknopafstemming hebben vele voordeelen en natuurlijk is er druk gezocht naar constructies, die zoowel aan de eischen van betrouwbaarheid als van niet al te groote kostbaarheid voldoen.

Eén der oplossingen, die in Radio Mentor beschreven wordt, bestaat daarin, dat

men met de drukknoppen via een eenvoudige overbrenging het stel variabele condensatoren direct laat verzetten. Met de gebruikelijke draaicondensatoren, die over 180 graden verdraaid moeten worden om ze over het geheele capaciteitsbereik te variëren, is dit niet zoo eenvoudig. Daarom zijn er reeds verleden jaar fabrieken geweest, die schuifcondensatoren hebben toegepast, ten einde de capaciteit zoowel met een normalen afstemknop als met behulp van drukknoppen willekeurig te kunnen veranderen.

Het thans door R. M. afgebeelde systeem maakt daarentegen wel gebruik van een schijnbaar normaal stel draaicondensatoren. Deze condensatoren zijn evenwel zoo gemaakt, dat zij bij een draaiing van slechts 60 graden hun volle capaciteit bereiken. Daardoor is het mogelijk om ook hier door een duwbeweging de volledige capaciteitsverandering tot stand te brengen.

Zoals de afbeelding laat zien, zijn

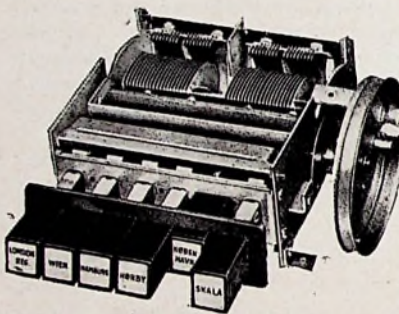


Fig. 3. Een direct met drukknoppen verstelbare draaicondensator, die slechts over 60° draait.

eenige knoppen aangebracht, die afstemming geven op bepaalde zenders, terwijl een laatste knop (gemerkt Skala) als die ingedrukt wordt, het mechanisme uitschakelt en de bediening door draaien aan den gewonen afstemknop mogelijk maakt.

Elke knop bevat een stift, die met behulp van een schroef kan worden verlengd of ingekort om de afstemming waarvoor de drukknop moet dienen, willekeurig te kunnen wijzigen. Blijkbaar moet het sluitstukje, waarop de stationsnaam vermeld staat, weggenomen worden om de schroef bereikbaar te maken. Als het drukknopmechanisme in werking is, houdt een veer het condensatorstel steeds tegen de stift van den ingedrukten knop aangedrukt.

In de ontwikkeling van *mechanische drukknopsystemen* nemen de Deutsche Philipstoestellen een bijzondere plaats in.

Voor de duurste typen is het systeem met motoraandrijving van het vorig jaar, dat zeer betrouwbaar is gebleken, gehandhaafd.

De Aachensuper D62 evenwel heeft een ander stelsel, waarbij men door den druk op een knop het variabele condensatorstel direct in den voor ontvangst van een bepaalden zender vereischten stand zet. Philips heeft voor deze soort knopbediening de uitdrukking „bliksemafstemming” ingevoerd, in tegenstelling met de motorafstemming, die altijd even tijd noodig heeft. Overigens werken de boven besproken elektrische systemen met dezelfde onmiddellijkheid.

Ten einde met de kleine beweging van den drukknop een maximale capaciteitsverandering tot stand te kunnen brengen, is het condensatorstel zoo gemaakt, dat het slechts over 10 mm bewogen behoeft te worden om van de nulcapaciteit in maximumstand te worden gebracht. Met het stelsel van den draaicondensator was dat niet mogelijk en daarom is een *schuifcondensator* toegepast van zeer bijzondere en preciese constructie.

Fig. 4 laat zien hoe deze Philips-schuifcondensatoren bestaan uit twee stellen spiraalvormig opgerolde platen, die zeer nauw in elkaar passen. Links is het beweegbare deel afgebeeld, rechts de stator, waarvan de plaatvorm zoodanig is, dat een frequentie-lineaire verandering wordt verkregen. Bij den geringen afstand, waarover het bewegende deel verschoven wordt, moet de precisie zeer groot zijn en een absoluut evenwijdige verschuiving verzekerd.

De werking is eenvoudig. In den rusttoestand wordt het bewegende deel van den condensator door een veer geheel in den stator gedrukt, zoodat de capaciteit maximaal is. Beweegt men met de hand den gewonen draaiknop van de afstemschaal, dan wordt hierdoor, via een overbrenging, een schroefasje verdraaid. Tegen de geharde punt van dit asje houdt de veerende condensator een aanslagplaat gedrukt. Als het schroefasje

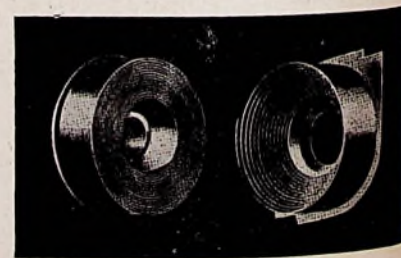


Fig. 4. Schuifcondensator der Deutsche Philipstoestellen, die slechts 1 cm behoeft te bewegen.

verdraaid wordt, drukt het de aanslagplaat met het bewegende deel van den condensator uit het vaste deel.

Wordt nu een drukknop in werking ge-

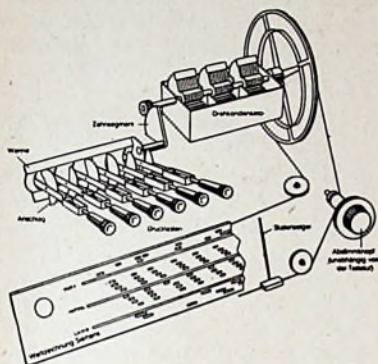


Fig. 5. Siemens weet met een overbrenging met tandsector door de kleine knopbeweging den normalen condensator 180° te laten draaien.

steld, dan wordt het schroefasje, dat door den draaiknop werd bediend, van de aanslagplaat afgelicht en in de plaats van het schroefasje treedt een aan den drukknop verbonden stift, die nu den stand van de aanslagplaat bepaalt en daarmee de afstemming van den condensator. De stift in elk der drukknoppen laat zich met een fijne haarschroef stellen, zoodat die meer of minder ver uitsteekt en dus den condensator juist op een bepaalden zender instelt.

Als men bedenkt, dat de geheele condensatorbeweging 10 mm bestrijkt, begrijpt men, hoe nauwkeurig de lengte der stiften moet kloppen. Hier is een precisie van 1/100 mm bereikt. Daartoe heeft men het zoo moeten inrichten, dat elke stift slechts over een deel van het totale bereik kan worden vermeld. Evenals bij de elektrische systemen heeft men dus voor elken drukknop een bepaald onderbereik, waarbinnen de zender moet vallen, dien men op den knop brengt. Voor de middengolven is de frequentie-

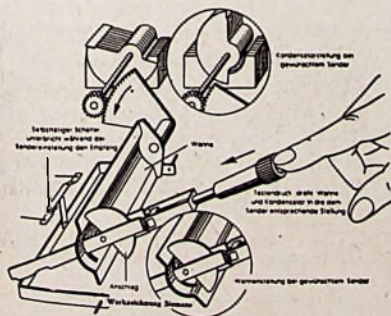


Fig. 6. Details van het Siemens-systeem.

instelling nauwkeurig binnen enkele honderden hertz.

Siemens is er merkwaardigerwijze in geslaagd, ook voor gewone, 180° draai-bare condensatoren een direct werkende instelling met drukknoppen te ontwerpen. Van de inrichting geven fig. 5 en fig. 6 een idee. Een tandsector van weinig meer dan 45° beweegt hier de draaibare platenstellen via een rondsel. Op de as van den tandsector zit een trogvormig verlengstuk en de drukknoppen, die door spleten in deze trog steken, dragen half-cirkelvormige aanslagschijven, die door een fijne schroef in een knop in stand gewijzigd kunnen worden. Bij indrukken van een knop draait de trog totdat de aanslagschijf vast aanligt tegen beide randen van de trog. Ofschoon alle knop-

pen precies even ver ingedrukt worden, worden door verschillende standen der aanslagschijven verschillende condensatorinstellingen verkregen.

De goede werking wordt geheel beheerscht door de afwerking van tandsector en rondsel, terwijl het mechanisme zeer licht moet loopen en toch bij het bereiken van den gewenschten stand direct afgeremd moet zijn, wil men steeds nauwkeurig dezelfde instellingen terugkrijgen. Aan die eischen is geheel voldaan. Tijdens het indrukken van een knop houdt een schakelaar (links in fig. 6) den luidspreker kortgesloten.

Een voordeel van dit systeem is, dat men voor elken drukknop een zender kan kiezen uit het geheele frequentiebereik en niet gebonden is aan onderbereiken.

## Oscillator-problemen bij menglampen

### STEILHEIDS- EN STROOMVERBRUIKSEISCHEN



Voor menglampen in supers vindt men als regel een bepaalde oscillatorspanning voorgeschreven, n.l. de spanning, welke minstens noodig is om de lamp haar volle conversiesteilheid te doen bereiken.

De toestelbouwer moet nu maar zorgen, dat die spanning wordt verkregen. Daarbij moet de oscillatorschakeling ook nog over een geheel afstembereik zoo-veel mogelijk *constante* spanning geven.

Of de schakeling de vereischte spanning zal leveren, hangt mede van de steilheid der oscillatorlamp of van het oscillatorgedeelte der zelfgenereerende menglamp af, terwijl soms ook de vraag van belang kan zijn, welke anodestroom hierbij aangewend zal moeten worden.

In een Duitsche publicatie uit de Philipslaboratoria wordt nagegaan, welke factoren hierop van invloed zijn.

Bij een oscillerende lamp met roostercondensator en lekweerstand krijgt het rooster automatisch hogere negatieve spanning naarmate de oscillatie hooger opslingert; daardoor wordt het werkpunt zoodanig verlegd, dat de normale steilheid niet meer gedurende de geheele wisselstroomperiode tot uiting komt, maar de gemiddelde werksteilheid van de lamp kleiner wordt, zoodat een evenwichtstoestand ontstaat tusschen de overblijvende steilheid en de hoogte der opslinging.

Voor een lamp met een steilheid  $S$

geldt, dat een roosterwisselspanning  $E$  een plaatwisselstroom  $I_a = SE$  zal doen ontstaan. Aan de plaatimpedantie  $Z$  ontstaat daardoor een wisselspanning  $E_a = I_a Z = SEZ$ . (In verband met de phase moet feitelijk een minteken worden aangebracht).

Wordt van de spanning aan  $Z$  een gedeelte afgetakt en 180° in phase gedraaid aan het rooster teruggevoerd, dan zal oscillatie verkregen worden als dat gedeelte weer gelijk is aan  $E$ . De phasedraaiing kan door de gewone inductieve terugkoppeling worden verkregen; de als een transformatieverhouding  $t$ , of als een spanningdeeling te beschouwen sterkte der terugkoppeling moet daarbij zoodanige waarde hebben, dat  $t E_a = E$ ; en aangezien  $t E_a = t SEZ$ , moet voldaan zijn aan

$$t SZ = 1.$$

Heeft men een afgestemden kring in de anodeketen ( $Z$  is dan groot), dan zal naar beneden getransformeerd worden en  $t$  kleiner zijn dan 1. Stelt  $Z$  daarentegen een in de anodeketen opgenomen terugkoppelspoel vóór, met een afgestemden kring in de roosterketen, dan is  $t$  grooter dan 1.

De gemiddelde steilheid  $S$ , die de lamp moet aannemen, hangt volgens bovenstaande van  $t$  en  $Z$  af. Nu zal de impedantie  $Z$ , bij verstemming over een geheel afstembereik, met de frequentie varieeren. Dikwijls is ook bij schake-

lingen de spanningsdeeling t frequentieafhankelijk. Daaruit volgt, dat de vereischte steilheid bij verstemming over het afstembereik verschillende waarden zal hebben.

Voor een oriënteerende berekening kan men het geval nemen van een lamp met rechte karakteristiek, zooals in fig. 1 is geteekend, met statische steilheid  $S_0$ ,

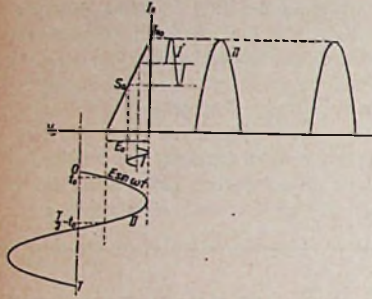


Fig. 1.

en roosterruimte  $E_0$ . Verder kan men als vereenvoudigde veronderstellingen aannemen, dat de roosterwisselspanning de lijn, waar roosterstroom inzet, niet noemenswaardig overschrijdt, dus met de positieve toppen precies tot nul rooster-spanning reikt en dat de roostercondensator precies tot de waarde  $E$  der roosterwisselspanning (topwaarde der kromme  $E \sin \omega t$ ) negatief geladen wordt.

Zoolang de roosterwisselspanning  $E$  kleiner blijft dan de helft der roosterruimte  $E_0$  (kromme I), ontstaat een werkelijk sinusvormige variatie in den anodestroom (I), met amplitude  $S_0 E$ .

Grootere roosterwisselspanningen zullen, zooals met krommen II in fig. 1 is aangegeven, den anodestroom slechts stootsgewijze doen vloeien. Gedurende den tijdsduur  $T$  van één wisselspanningsperiode vloeit slechts anodestroom van  $t_0$  tot  $\frac{1}{2} T - t_0$ . De topwaarde der anodestroomstooten is volgens onze vereenvoudigende aanname  $I_{a0} = S_0 E_0$ .

Nu kan men, zooals bekend, zulke stootvormige stroomverschijnselen weer ontleden in een gemiddelden gelijkstroom,

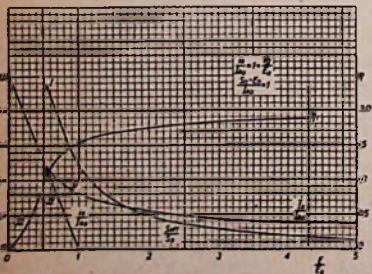


Fig. 2.

een wisselstroom van de oorspronkelijke grondfrequentie, en harmonischen daarvan. Noemen wij de topwaarde van de grondgolf  $I_1$ , dan wordt volgens Fourier met hooge wiskunde voor de waarde van die  $I_1$  een uitdrukking gevonden, waaruit blijkt, dat deze evenredig is met de statische steilheid  $S_0$  van de lamp en verder alleen afhankelijk van de verhouding  $E/E_0$ , dus van de grootte der roosterwisselspanning ten opzichte van de roosterruimte. Den samenhang van  $I_1$  met  $E$  kan men uitdrukken in een „effectieve steilheid”  $S_{eff}$ , zoodat  $I_1 = S_{eff} E$ .

Een algemeen wiskunstig verband, geldig voor alle lampen, waarvan men zich de karakteristiek rechtlijnig denkt, is nu het verband tusschen de verhouding  $S_{eff}/S_0$  en de verhouding  $E/E_0$ . Dit verband is op grond van berekening uitgezet in kromme I van fig. 2.

Daar zijn al dadelijk eenige belangrijke dingen uit te zien. Zoolang  $E$  kleiner is dan  $\frac{1}{2} E_0$ , verloopt kromme I horizontaal (geval I uit fig. 1), maar daarna is  $S_{eff}/S_0$  vrijwel precies omgekeerd evenredig met  $E/E_0$ . Dat wil zeggen, dat voor een bepaalde lamp met vaststaande  $S_0$  en  $E_0$ , de effectieve steilheid  $S_{eff}$  in dezelfde mate afneemt als de oscillatorspanning  $E$  toeneemt<sup>1</sup>). Als dus bij een bepaalde oscillator-schakeling de voor het onderhouden der oscillaties vereischte steilheid in een bepaald deel van het afstembereik 3-voudig toeneemt, zal de opgewekte oscillatorspanning bij die afstemming 3-voudig kleiner worden. Blijft de terugkoppelverhouding  $t$  constant, dan is de oscillatorspanning direct evenredig met de anodekringimpedantie  $Z$  (goede kringen noodig om hooge spanning te halen).

Een ander belangrijk punt is, dat men door keuze van andere lampen, met andere verhouding tusschen  $S_0$  en  $E_0$ , niet in staat is, de omgekeerde evenredigheid tusschen  $S_{eff}$  en  $E$  op te heffen. De gevoeligheid voor veranderingen van  $Z$  bij verschillende standen van den afstemcondensator kan dus niet door keuze van de lamp opgeheven worden.

Wel moet de lamp minstens voldoen aan den eisch eener bepaalde normale steilheid  $S_0$ , om in zekere voorkomende gevallen den oscillator te doen functioneeren, want men moet voldoen aan den reeds in den aanvang opgestelden eisch:

$$t S_{eff} Z = 1,$$

terwijl  $t$  en  $Z$  aan grenzen gebonden zijn.

<sup>1</sup>) Aangezien bij nagenoeg alle tegenwoordige schakelingen de rooster-wisselspanning als hulpsignaal voor de menglang wordt gebruikt, wordt hier steeds die roosterwisselspanning als oscillatorspanning beschouwd.

Uit den regel, dat een terugkoppelspoel niet meer windingen moet hebben dan de spoel van den afgestemden kring, volgt, dat  $t$  kleiner blijft dan 1, bij voorkeur niet meer dan 0.5 bedraagt. Als men nu op zeer korte golven te maken heeft met kringen, waarvan  $Z$  niet grooter is dan 5000 ohm, vindt men:

$$S_{eff} = \frac{1}{t Z} = \frac{1}{0.5 \times 5000} = 0.4 \text{ mA/V.}$$

In elk geval moet de normale steilheid  $S_0$  nu grooter zijn. Anders komt men volgens kromme I van fig. 2 in het gebied, waar de oscillatorspanning kleiner blijft dan  $\frac{1}{2} E_0$ . Dat is oneconomisch, omdat men dan een betrekkelijk grooten plaatstroom moet opbrengen, die ten deele onbenut blijft, omdat er slechts een kleine wisselstroom op gesuperponeerd wordt.

De bij fig. 1 gemaakte, vereenvoudigende veronderstelling, dat de rooster-spanningspieken niet in het gebied van positieve rooster-spanningen reiken, komt daarop neer, dat wij met een lamp te doen hebben in zoodanige schakeling, dat de gemiddelde plaatgelijkstroom, als de plaatstroom stootvormig wordt, door het genereeren afneemt en niet — zooals bij een zëndlampinstelling — toeneemt.

Aangezien nu de wisselstroomamplitude niet grooter kan zijn dan de gemiddelde plaatgelijkstroom en de wisselstroom ten slotte aan de impedantie  $Z$  zoodanige wisselspanning moet doen ontstaan, dat die  $t$ -voudig getransformeerd in den roosterkring de spanning  $E$  levert, kan de resterende gemiddelde gelijkstroom niet willekeurig klein worden.

Berekent men den gemiddelden gelijkstroomcomponent  $\bar{I}_a$  van den stootvormigen plaatstroom in fig. 1, dan vindt men daarvoor een uitdrukking, waaruit blijkt, dat  $\bar{I}_a$  afhankelijk is van den stroom  $I_{a0}$  bij nul rooster-spanning en wederom van  $E/E_0$ , zoodat in fig. 2 door kromme II het verband kon worden aangegeven tusschen  $\bar{I}_a/I_{a0}$  en  $E/E_0$ . Men ziet daar wat wij zoevooren reeds hebben vermeld, dat bij een lamp met bepaalde  $I_{a0}$  en  $E_0$  (bij de vooropgestelde onderstellingen) de gemiddelde plaatstroom afneemt, naarmate de roosterwisselspanning  $E$  toeneemt.

(In het punt voor  $E = \frac{1}{2} E_0$  sluit de kromme II aan bij de statische karakteristiek  $\frac{I_a}{I_{a0}}$  (kromme IV), die aangeeft

welk deel van  $I_{a0}$  (stroom bij nul rooster-spanning) de anodegelijkstroom  $\bar{I}_a$  nog zou bedragen bij het aanleggen

eener neg. resp.  $V_g$  tussen de waarden 0 en  $-S_o$ . Daarbij is, in het oog houdende dat  $V_g$  negatief is,  $i_a = I_{a0} + S_o V_g$ ,

waaruit volgt  $\frac{i_a}{I_{a0}} = 1 + \frac{V_g}{I_{a0}/S_o}$ . Dit doet

voor ons samenvattend overzicht van de verhandeling echter minder ter zake).

Belangrijk is ten slotte, dat men uit de eerstgevonden twee krommen kan geraken tot kromme III, welke aangeeft, hoe de verhouding tussen de wisselstroom-amplitude  $I_1$  en de waarde  $\bar{I}_a$  van den gemiddelden gelijkstroom, van  $E/E_o$  afhangt:

In den loop van het betoog werd n.l. gesteld:

$$I_{a0} = S_o E_o.$$

$$I_1 = S_{err} E.$$

dus ook

$$I_1 = \frac{S_{err}}{S_o} ES_o.$$

$$\bar{I}_a = \frac{\bar{I}_a}{I_{a0}} S_o E_o.$$

$$\frac{I_1}{\bar{I}_a} = \frac{S_{err}/S_o}{\bar{I}_a/I_{a0}} \frac{E}{E_o}.$$

Deze verhouding van wisselstroom-amplitude tot gemiddelden plaatstroom vindt men in kromme III van fig. 2 als een rendement  $\eta$  aangeduid. Uit het verloop der kromme blijkt, dat voor waarden  $E/E_o$  grooter dan 1 dit rendement vrijwel constant blijft, maar voor kleinere  $E/E_o$  snel daalt.

Hieruit zou de conclusie getrokken mogen worden, dat de statische steilheden van oscillatorlampen, die men noodig heeft, geen overdreven waarden behoeven aan te nemen. Voor  $E/E_o = 1$  is  $S_{err}/S_o = 0.5$ , dus  $S_o = 2 S_{err}$ . In het straks genoemde, ongunstige geval, waar

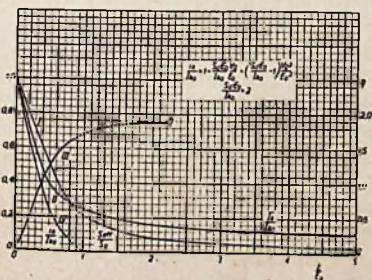


Fig. 3.

$S_{err} = 0.4$  mA/V moest zijn, zou men dus toe kunnen met  $S_o = 0.8$  mA/V.

Te bedenken is evenwel, dat dit een uitkomst is, berustende op berekeningen

omtrent een denkbeeldige lamp met rechte karakteristiek.

Gaat men dezelfde berekeningen maken voor een lamp met kwadratische karakteristiek van eenigszins aanzienlijke kromming, dan vindt men uitkomsten, die in fig. 3 grafisch zijn uitgezet, waaruit blijkt, dat hetgeen voor een rechte karakteristiek werd afgeleid, daarmede principieel goed overeenstemt. Alleen is het horizontale stukje in kromme I verdwenen en — wat belangrijker is — ofschoon het wisselstroomrendement  $\eta$  voor  $E/E_o = 1$  weer een overeenkomstige waarde aanneemt, blijkt  $S_{err}/S_o$  in dit punt al veel verder te zijn gedaald, n.l. tot 0.2, zoodat  $S_o = 5 S_{err}$ .

Om in dit punt dus een  $S_{err}$  van 0.4 mA/V te halen, moet de statische steilheid volgens deze gegevens 2 mA/V wezen. Dit komt meer overeen met de praktische ervaring. Onderzoekt men nu bijv. ook het anodestroomverbruik, wanneer de oscillator een spanning van 8 V<sub>err</sub> moet geven, dus de topwaarde  $E = 12$  V is te stellen, dan vindt men voor  $S_{err} = 0.4$ , dat  $I_1 = 0.4 \times 12 = 4.8$

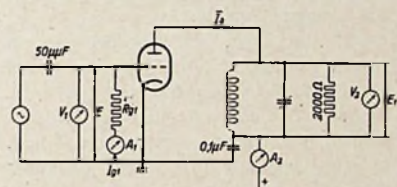


Fig. 4.

mA moet zijn. Het rendement  $\eta$  bij  $E/E_o = 1$  is  $\eta = 1.72$ . De gemiddelde anodestroom zal dus wezen  $\bar{I}_a = \frac{I_1}{\eta} = 2.8$  mA.

\* \* \*

Ter toetsing aan de werkelijkheid werden in de Philipslaboratoria voor een aantal menglampen metingen verricht omtrent de effectieve steilheid en gemiddelde waarde van den oscillator-gelijkstroom.

Het meetschema is weergegeven in fig. 4. De roosterlekweerstand  $R_{k1}$  werd hier op de waarde gebracht, die normaal voor menglampen wordt aanbevolen. Voor de keuze dier waarde geldt als regel de maatstaf, dat op korte golven (bijv. 15 m) het verschijnsel van overgenereren moet worden voorkomen. Intusschen zal uit de metingsuitkomsten blijken, dat bij de keuze van lekweerstand ook nog andere overwegingen te pas komen. Van de grootte van  $R_{k1}$  hangt n.l. mede af, in hoeverre in de praktijk zal worden voldaan aan de gemaakte onderstelling, dat het rooster

niet tot in het positieve gebied gestuurd zal worden.

Bij de metingen werd een wisselspan-

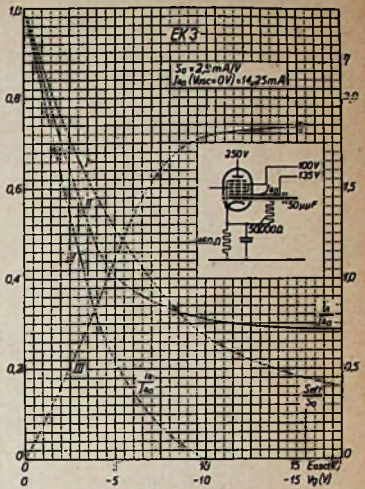


Fig. 5.

ning van 500 kHz via den normalen roostercondensator van 50  $\mu$ F aan het rooster toegevoerd. De spanning  $E$  aan het rooster werd met een lampvoltmeter  $V_1$  gemeten en de negatieve rooster spanning op de bekende wijze bepaald door met den micro-ampèremeter  $A_1$  den gelijkstroom in den lekweerstand  $R_{k1}$  te meten.

Voor het meten der amplitude  $I_1$  van de eerste harmonische in de anodestroom is in de anodeketen een op 500 kHz afgestemde kring opgenomen, die door parallelschakeling van een weerstand van 2000 ohm sterk is gedempt, zoodat de impedantie in de anodeketen voor de grondtrilling aan die 2000 ohm is gelijk te achten en dus precies bekend, terwijl voor de hoogere harmonischen nagenoeg geen impedantie aanwezig is. Meet men met lampvoltmeter  $V_2$  nu de topspanning  $E_1$  aan den kring, dan meet men alleen de grondgolf en is  $I_1 = E_1 : 2000$ . En aangezien  $I_1 = S_{err} E$ , vindt

$$\text{men } S_{err} = \frac{E_1}{2000 E}.$$

De gemiddelde waarde  $\bar{I}_a$  van den anodegijkstroom leest men af op den mA-meter  $A_2$ . Bij octoden en triodhexoden meet men hiertoe enkel den oscillator-gelijkstroom.

Het meetresultaat voor een octode EK3 is in fig. 5 voorgesteld. Langs de abscis (horizontaal) is hier alleen niet  $E/E_o$  uitgezet, maar de oscillatorspanning  $E$  zelf. De grootte van de atknijpspanning  $E_o$  blijkt uit het punt, waar de  $i_a/I_{a0}$ -lijn nul wordt.

Men ziet de goede overeenstemming van fig. 3 hiermede. Ook in de werkelijkheid blijkt het wisselstroomrendement  $\eta$  een ongeveer constante waarde te bereiken als de oscillatorspanning gelijk of groter is dan de afknijpspanning en ook nadert de gemiddelde anodestroom tot een constant blijvend minimum.

Die fraaie overeenstemming is er echter niet, wanneer men het resultaat der metingsuitkomsten van fig. 6 voor een

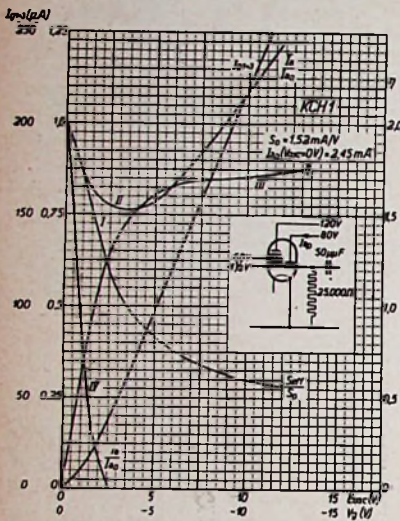


Fig. 6.

batterijlamp KCH1 bekijkt. In de eerste plaats valt hier op, dat de gemiddelde gelijkstroom  $\bar{I}_a$  hier boven een bepaalde waarde voor de oscillatorspanning sterk stijgt, zoodat  $\bar{I}_a/I_{a0}$  groter dan 1 wordt, dus door de excitatie de gelijkstroom toeneemt in plaats van afneemt. Verder blijft  $S_{st}/S_0$  betrekkelijk groot.

De verklaring hiervoor is, dat bij een batterijlamp, welker roosterstroomkarakteristiek veel vlakker verloopt dan die eener wisselstroomlamp, de neg. resp. niet zoo snel toeneemt en sturing in het gebied van positieve rooster spanningen plaats heeft als de oscillatorspanning  $E$  wat groot wordt. Bij de wisselstroomlampen werd bij de metingen sturing tot hoogstens 2.5 V positief geconstateerd, terwijl bij de KCH1 met 25000 ohm lekweerstand en sturing met 15 V wisseltopspanning, positieve spanningen op het rooster tot 7.5 V voorkwamen. Daardoor stuurt men ook tot in een gebied van grotere statische steilheid.

Meer overeenstemming met wisselstroomlampen wordt verkregen, wanneer men aan de batterijlamp een veel groteren lekweerstand geeft van bijv. 100.000 ohm, zoodals voor de KCH1 blijkt uit fig. 7.

Omgekeerd kan men bij wisselstroomlampen soortgelijke meetresultaten verkrijgen als bij batterijlampen, wanneer men hier den lekweerstand abnormaal klein gaat maken.

Overeenstemming met de theoretisch afgeleide verhoudingen verkrijgt men ook voor lampen, die tot in het positieve gebied worden gestuurd, wanneer men als  $I_{a0}$  niet den plaatstroom bij nul rooster spanning neemt, maar den plaatstroom bij de hoogst voorkomende pos. rooster spanning en als  $S_0$  ook de steilheid in dat punt (fig. 8).

Practisch is het uit fig. 6 blijkende gedrag der batterijlamp van belang, omdat daaruit blijkt, hoe ook een lamp met betrekkelijk geringe statische steilheid  $S_0$ , toch nog een voldoende effectieve steilheid  $S_{st}$  kan opleveren. Men weet nu, dat dit berust op het feit, dat men de lamp stuurt tot in een gebied, waar men grotere steilheidswaarden vindt dan de statische  $S_0$ . Men kan ook zeggen, dat het de geringe roosterstroom is, welke toelaat, de lamp zoo ver te sturen in een steilheidsgebied, dat men anders niet zou kunnen bereiken.

Dat zou enkel als voordeel geboekt mogen worden, ware het niet, dat er het nadeel van het toenemend stroomverbruik tegenover stond, dat juist bij batterijlampen nogal gewicht in de schaal legt. In nagenoeg alle praktische oscillator-schakelingen wijzigt zich de  $S_{st}$ , die men noodig heeft, met de afstemming; natuurlijk moet die voor de ongunstigste waarde van  $t Z$  nog voldoende zijn; voor gunstiger  $t Z$  neemt, zoodals te voren be-toogd, de oscillatorspanning  $E$  dan toe en drijft den gemiddelden anodestroom hooger op.

Men kan dit blijkens fig. 7 trachten te

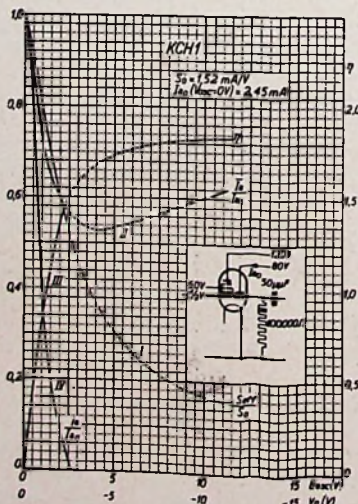


Fig. 7.

voorkomen door groteren lekweerstand, voorzover die zonder gevaar voor overgenereren mogelijk is; maar daarbij offert men van de  $E_{err}$  ook iets op.

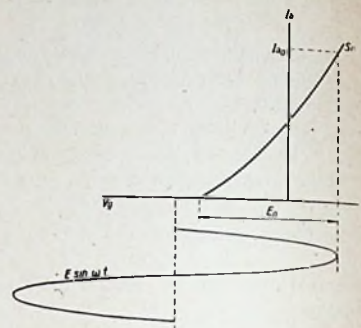


Fig. 8. Definitie van  $I_{a0}$ ,  $E_0$  en  $S_0$ , wanneer voor  $I_{a0}$  de hoogst optredende stroomwaarde wordt genomen, ook bij in het positieve gebied gestuurde lampen.

Voorts kan men een weerstand in serie met de anodevoeding aanbrengen, die de spanning doet dalen als de stroom toeneemt. Ook daardoor krijgt men een verloop, dat meer gelijkijkt op het meetresultaat voor wisselstroomlampen. Juist bij batterijtoestellen heeft men echter gewoonlijk toch al geen overmaat aan spanning.

Ten slotte blijft het streven over naar oscillator-schakelingen, die over het geheele afstembereik met constante  $S_{st}$  toe kunnen. In het lamptype behoeft men dit — zoodals aangetoond — principieel niet te zoeken. Waarin dan wél, is een apart probleem, dat ook nog wel eens bespreking verdient. J. C.

## Examens Radio-Technicus en Radio-Monteur uitgaande van het Ned. Radio Genootschap.

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

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

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



## De nieuwe Deutsche toestel-typen.

Er zijn dit jaar in Duitschland 34 fabrikanten van radiotoestellen. Zij zijn uitgekomen met in totaal 242 typen, waarvan 144 wisselstroomontvangers, 77 gelijk-wisselstroomtoestellen en 21 batterij-ontvangers.

Van de wisselstroomontvangers zijn 123 of 86 % supers en 21 of 14 % cascade-ontvangers.

Onder de supers vindt men 1 vierkringer en 2 vijfkringers, de overige hebben 6 of meer kringen.

Er zijn 27 wisselstroomsupers (22 %) met hoogfrequent voortrap en 57 (46 %) met ingangsbandfilter.

Kortegolfontvangst vindt men bij 96 % der wisselstroomsupers, maar slechts 15 (12 %) met 2 bereiken en 6 (4.8 %) met 3 of meer bereiken.

Er zijn 35 typen met drukknoppen; 6 knoppen is het geringste aantal, bij 40 %; één toestel heeft meer dan 10 knoppen.

Bij 51 % der supers is het nieuwe, dubbelaanwijzende tooveroog EM11 toegepast.

Van al de wisselstroomontvangers zijn er 30, of 21% met permanent-dynamischen luidspreeker.

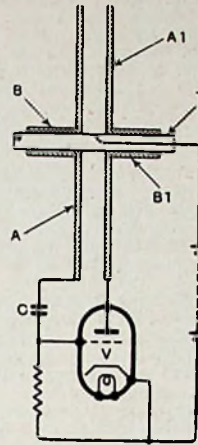
Van de cascade-toestellen zijn er 7 met één kring, de 14 overige zijn tweekringers; 3 typen hebben autom. sterkteregeling; deze en nog 2 andere hebben diode-detectie, de overige rooster- of plaat-detectie.

## Kringen voor ultra korte golven

Kort vóór het in gebruik komen van z.g. „buiskringen” in zenders en ontvangers van amateurs verscheen een mededeeling over een vinding van Dr. Kolster, die ter verzekering eener groote frequentiestabiliteit op korte golven zonder kristalsturing, kringen van zeer specialen, hoedachtigen vorm toepaste. Een eerste mededeeling daarover vindt men in R.E. 1934 nr. 19 en een nadere beschouwing in 1935 nr. 7.

Een anderen en veel vereenvoudigden vorm voor dergelijke kringen, ofschoon bedoeling en werking blijkbaar dezelfde zijn, vinden wij thans aangegeven in een octrooi-aanvraag van Telefunken. In de beschrijving wordt gewezen op de moeilijkheden, welke ontstaan, wanneer men voor zeer korte golven kringen wil samenstellen uit spoelen en condensatoren, waarbij zelfinductie en capaciteit afzonderlijk zijn gehouden. Ook wanneer men eenvoudig twee vlakke metalen platen

tegenover elkaar opstelt, kunnen die voor korte golven een resonator vormen, terwijl de resonantie-frequentie zich laat instellen door den afstand tusschen de platen te wijzigen.



Bijgaande figuur geeft een denkbeeld van den uitvoeringsvorm. Twee schijven A en A<sub>1</sub> zijn gemonteerd op moffen B en B<sub>1</sub>, welke schijfbaar zijn op een axiale buis T. De anode der oscillatorlamp V is direct verbonden met schijf A<sub>1</sub>, terwijl schijf A via een kleinen condensator C is verbonden met het rooster der lamp. De hoogspanningstoever heeft plaats in het punt der buis T, dat midden tusschen de schijven ligt en waar zich een trillingsknoop vormt.

Er wordt op gewezen, dat de inrichting zich goed leent voor het toepassen van een aantal lampen parallel ter verhooging van het opgewekte vermogen. Men heeft dan slechts op andere punten van den omtrek der schijven andere lampen te verbinden op gelijke wijze als in de tekening is voorgesteld. C.

## Toepassingen van Tin.

Het Juli-nummer van de nieuwe Quarterly Review van de International Tin Research and Development Council beschrijft het programma volgens hetwelk het tinonderzoek zal worden voortgezet en de wijze waarop met de verbruikers van tin in Amerika — waar bijna de helft van de wereld-tinproductie wordt verwerkt — zal worden samengewerkt.

Condensorpijpen van een nieuwe tinbrons-legering zijn kort geleden in den hoofdcondensator van een groote elektrische centrale in gebruik genomen. Versnelde proeven hebben aangetoond dat de weerstand van de nieuwe legering tegen corrosie zeer veel hooger is dan

die van de tot nu toe gebruikelijke legeringen voor condensorpijpen. Foto's van de proefstukken welke dit illustreeren zijn in „Tin and its Uses” opgenomen.

Een ander artikel behandelt verbeteringen van den laatsten tijd in het galvanisch vertinnen, welke het mogelijk hebben gemaakt tinlagen van aanmerkelijke dikte te maken. Hierdoor kan thans ijzer en koper bij vele toepassingen de dure roestvrije staallegeringen vervangen. In het tijdschrift wordt verder aangetoond op welke wijze moeilijkheden, die soms bij het vuurvertinnen worden ondervonden kunnen worden overwonnen, terwijl weer andere artikelen gewijd zijn aan soldeer en aan geconserveerde levensmiddelen.

Exemplaren van het in de Engelsche taal gestelde tijdschrift zijn voor belangstellenden gratis verkrijgbaar bij de International Tin Research and Development Council, Prinsessegracht 21, 's Gravenhage.

## PRIJSCOURANTEN ENZ.

De N.V. Nijkerk's Radio te Amsterdam zond ons haar Technisch Bericht 1939/40 over de nieuwe Blaupunkt toestellen van dit seizoen, waarvan 7 typen wisselstroomsupers, één toestel voor batterij of trilleronvormers en één, dat zowel op wisselstroom thuis als op de auto-accu in den wagen of in het kamp kan worden gebruikt, n.l. de 6BW69, waarover wij in R.-E. no. 7 reeds hebben bericht, aangezien dit een nieuw type is, dat reeds dit voorjaar is uitgekomen.

Behalve door de algemeen toegepaste weergave-verbeteringen kenmerken de duurste Blaupunkt-typen zich door systemen van drukknopafstemming, bij de 11W79 met motor en autom. frequentiebijregeling, bij de 8W79 en 7W79D met een „auto-inductief” systeem, in alle drie zoodanig uitgevoerd, dat er ook afstandbediening bij toegepast kan worden. Voor handbediening hebben de toestellen vlieg-wielaandrijving.

De laatstgenoemde twee typen hebben 4 kortegolfbereiken met aanzienlijke bandspreiding.

In de meeste typen is de lamp EFM11 toegepast, een laagfrequentversterker met glijdende schermspanning en ingebouwd tooveroog, waarmee de autom. sterkteregeling ook in het laagfrequentgedeelte werkzaam wordt gemaakt. De 8W79 heeft het nieuwste, dubbelaanwijzende tooveroog EM11, waarover wij in het verslag der Berlijnsche tentoonstelling hebben bericht. Alle lampen van de wisselstroom-

toestellen, ook van de goedkoopste, behoren tot het Duitse stalen type.

Pickupaansluiting, bandbreedteregeling, 9 kHz sperkring, tegenkoppeling, basversterking en physiologische sterkteregeling zijn algemeen aangebracht in de normale toestellen.

## INGEKOMEN PUBLICATIES.

Verschenen is de General Radio Experimenter, Vol. 14 No. 1.

In deze aflevering wordt een „Megohm Bridge” beschreven werkende met 500 V meetspanning. De aandacht wordt gevestigd op twee eigenaardigheden van den isolatie-weerstand, nl. dat deze nog sterk afhangt van de spanning waarmee gemeten wordt, en van den tijdsduur gedurende welken de spanning wordt aangelegd. Verder wordt een zeer volledige tabel gegeven van de eigenschappen van de belangrijkste isolatie-materialen.

\*\*\*

Adreswijziging firma W. G. v. d. Berg.

De firma W. G. v. d. Berg, Groothandel in electrotechnische materialen en o.a. importeur van het bekende Dralowid-materiaal, heeft haar kantoor verplaatst van Hilligersberg naar Weste Wagenstr. 50, telefoon 15171, te Rotterdam.

## VONKJES.

De Televisie-advies-commissie in Engeland heeft thans aan de regering inderdaad voorgesteld van de bezitters van televisie-ontvangers een extra bedrag voor den omroep te heffen, ten einde in de enorme kosten der televisie iets bij te dragen.

Een Engelsch amateur op het Kanaal-eiland Guernsey, die geregeld televisie uit Londen ontvangt, heeft nu ook een moment ontvangst gehad van den Italiaanschen televisiezender te Rome, die bijna 1400 km is verwijderd.

Het aantal televisie-ontvangers te Londen wordt thans op 20,000 geschat.

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

Amsterdam.

P. J. J., Amsterdam. — Dank voor uw mededeeling, waarvan wij gebruik zullen maken. De heptode 6A7 wordt in ons land wel het meest gebruikt. De triode-hexode 6K8 komt misschien nog het meest met onze octoden overeen. Voor de spanningen aan de electroden zijn echter de voorschriften te raadplegen. Voor de EF5 kan inderdaad 6D6 gebruikt worden, voor EBC3 het best de 6R7. Eindlampen met steilheid van ongeveer 10, zooals de EL3 vindt u bij de Amerikaffen niet.

R. K. B., Amsterdam. — Het door u gezonden originele, zeer verouderde superschema van uw Zetavox is door onduidelijkheden in den blauwdruk moeilijk te begrijpen.

Nu schrijft u enerzijds, dat u het toestel heeft gemoderniseerd door de 7 lampen te vervangen door AF3, AK2, AF3, ABC1 en AL4, maar anderzijds vermeldt u een aparten oscillator E428 of E438. Hoe moeten wij dat verstaan? Gebruikt u een AK2 met aparte oscillatorlamp? Wij zouden, om de situatie te beoordelen, een schema moeten hebben van den toestand, zooals die nu is.

Twijfel over voldoende oscilleren van een AK2 is gemakkelijk genoeg op te heffen door meting van den roosterstroom in den lekweerstand; zie pag. 34 van het in uw bezit zijnde Superheterodyneboek. De nadelen van een h.f. penthode als menglamp zijn ondanks de hooge conversiesteilheid, die zij kan hebben, van dien aard, dat wij die niet zouden aanbevelen, waar u een AK2 te uwer beschikking heeft.

Het schema van de Bulgijn Olympia super op bladz. 99 Superheterodyneboek kan u als volledig voorbeeld dienen hoe u de schakeling achter de preselectorlamp kunt uitvoeren. Wij denken eigenlijk niet, dat de terugkoppeling der oscillatorspoel dan voor de AK2 onvoldoende zal blijken.

### Harderwijk.

J. v. d. B., Harderwijk. — Op een normale kern van transformatorijzer van Q vierk. cm doorsnede en O vierk. cm raamopening kan men de noodige windingen leggen voor een vermogen van  $0.6 \times Q \times O$  watt.

Aantal watts = stroom x spanning. Wil men een transformator maken, die 9 V, 4 A kan leveren, dan wordt dit  $9 \times 4 = 36$  watt. Is de primaire spanning 220 V, dan wordt de primaire stroom  $36 : 220 = 0.164$  A. De draaddikte voor primaire en secundaire volgt uit de stroomsterkten, zooals draadtabelen aangeven. Deze zijn berekend op 2 A per vierk. mm koperdoorsnede. Hier 1.6 en 0.35 mm diameter.

Aantal windingen N kan =  $60 E : Q$  genomen worden, waarin E de spanning is en Q de kerndoorsnede in vierk. cm. Is  $Q = 12$ , dan vinden wij primair  $60 \times 220 : 12 = 1100$  windingen en secundair  $60 \times 9 : 12 = 45$  windingen. Het laatste aantal kan men ter compensatie van spanningsval 10% grooter nemen, dus hier 49 of 50.

Wat de draaddikte betreft, moet men alleen voor enkelphasige plaatsstroomtransformatoren een andere regel toepassen, nl. de draaddikte voor de secundaire wikkeling berekenen voor het dubbele van den verlangden gelijkstroom.

### Bergen (N.-H.).

H. A. v. B., Bergen. — De berekening der voorschakelweerstanden voor spanningsmeting en indeling der universeelshunt voor stroommeting met uw meter van  $75 \Omega$ , 2 mA is inderdaad juist door u uitgevoerd.

Aanzien u met dezelfde stroomsterkten te maken heeft als door ons aangenomen in R.-E. no. 5, kunt u dezelfde draadikken aanhouden.

De voorschakelweerstanden moeten alle 2 mA kunnen voeren zonder spoor van warm worden.

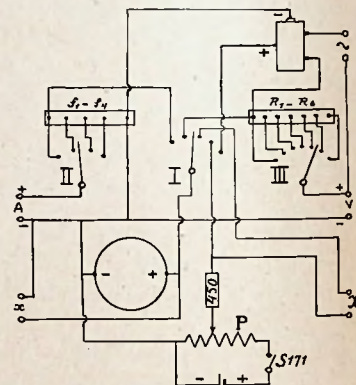
Het aantal watts is dus  $\frac{4}{\text{miljoen}} \times \text{weerstand}$ .

standwaarde en als u steeds minstens het 5-voud van dit bedrag aanhoudt, is u veilig.

Als u in fig. 10 op bladz. 74 den vasten weerstand van 450 ohm vervangt door 425, geldt ook met uw meter de kromme van fig. 7 voor de meting van groote weerstanden. De kromme voor kleine weerstanden moet opnieuw berekend worden. Als x de te meten weerstand is en A het aantal schaalverdelingen van den meter, berekent men den uitslag

$$\text{uit } \frac{Ax}{63.75 + x}$$

Het aanbrengen van een meetcel in het schema van het meetkastje uit R.-E. no. 5 pag. 74 fig. 10 kan het eenvoudigst geschieden volgens bijgaande figuur met een afzonderlijke



aansluiting voor wisselspanning en een extra contact voor schakelaar I. Het gedeelte van de cel, dat nu bij gelijksp. meting parallel aan den meter blijft staan, heeft een weerstand van 10,000 ohm en geen invloed op de ijking. Voor wisselspanning moet men afzonderlijke ijkingen uitvoeren.

### Haarlem.

H. P., Haarlem. — U heeft de terugkoppeling van de door U gebezigde Varley-spoel blijkbaar verkeerd aangesloten. Bij Varley is aansluiting 8 steeds de plaatszijde en 7 de aardzijde der terugkoppelspoel.

H. P., Haarlem. — 1. Aangezien een 6G6 een lamp is met 3 V neg. rsp. en bij ruim min 1 V roosterstroom begint te loopen, kan zij hoogstens 2 V wisseltopspanning van een pickup onvervormd versterken. Vele kristal-pickups geven meer en dan moet men de sterkteregeling steeds beneden maximum houden. Daaraan is niets te doen. De versterking zal dan trouwens toch nog meer dan genoeg wezen om ook uw eindlamp 6L6 „vol” te sturen. Aan het kiezen eener minder versterkende eerste lamp met grootere rooster ruimte (triode bijv.) achten wij dus geen enkel voordeel verbonden.

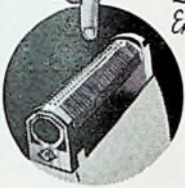
2. Wanneer een 6L6 een zwak rood gloeiende plek op de plaat krijgt, lijkt ons voor den levensduur der lamp een wat lagere schermspanning gewenscht.



*Dere scheerkon  
met 6 scheerwvlassen en dunner  
dan die van elk ander merk  
hebben alleen de*

**Remington**

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



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

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 ingangstrafo's. — Vraagt onze gratis prospectie  
„UNITRAN” - Looierslaan 3 - VOORBURG

## Complete jaargangen Radio-Expres



De prijs van complete jaargangen 1936 en 1937  
is thans vastgesteld op f 3.— en 1938 op f 4.—



Bestellingen te richten aan de Administratie van  
Radio-Expres, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam

## DRALOWID



Weerstanden  
Potentiometers  
Ijzerkernspoelen  
Microfoons  
Pickups enz.



STEATIT MAGNESIA  
DRALOWID-WERK

Vertegenwoordiger: W. G. VAN DEN BERG  
WESTE WAGENSTRAAT 50, ROTTERDAM - TELEF. 15171

## GEVRAAGD

### EEN RADIO TECHNIKER,

of alleszins ervaren radiomonteur, in staat alle voor-  
komende reparaties aan radio-apparaten en versterkers  
van verschillend fabrikaat deskundig uit te voeren.  
Schriftelijke sollicitatie met uitvoerige toelichtingen  
omtrent opleiding en practijk, met bijvoeging van  
copie van getuigschriften, worden ingewacht bij het  
Hoofdkantoor der N.V. Radio Dienst & Handel Mij.  
VAN BOXTEL

Afd. Personeel — Raadhuisstraat 1, Tilburg.

## Verzamel Uw nummers van RADIO-EXPRES IN DEZEN LINNEN PRACHTBAND



Deze handige band, de  
**Easybind**, munt uit door  
eenvoud. Door een enkele  
handbeweging (zie de afb.  
in de cirkel) kunt U zelf de  
nummers van Radio-Expres  
inbinden. U voorkomt daar-  
door het zoekraken of slordig  
op een stapel liggen v. h.  
tijdschrift. De **Easybind**  
stelt U in staat het volle  
profiel te trekken van Uw  
abonnement. De **Easybind**  
voor Radio-Expres  
kost f 2.40.

Toezending geschiedt na  
ontvangst van het bedrag,  
plus f 0.25 voor porto, op  
girorekening 3010 van de  
Rotterdamsche Bankvereeni-  
ging, Bijkantoor Coolingsel  
te Rotterdam. Bij Uw remise  
s.v.p. vermelden „Voor band  
Radio-Expres”



**RADIO-EXPRES**  
een

**BOEK IN WORDING**

# Handboek voor den Radio-Reparateur

door RUDOLF SCHADOW

PRIJS f 5.— FRANCO PER POST



Verkrijgbaar bij de administratie van „Radio-Expres”, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam.  
Girobetalingen op girorekening 3010 ten name van de Rotterdamsche Bankvereniging, Bijkantoor  
Coolsingel te Rotterdam; met vermelding van „Radio-Expres” en Handboek Radio-Reparateur

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

Ondergeteekende : .....

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

Het abonnementsgeld. ten bedrage van  $\frac{F. 5.—}{F. 2.50}$  voor  $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$  wordt heden overge-  
maakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-  
rekening Nr. 3010, ten name van de R'damsche Bank, bijkantoor Coolsingel, R'dam.

Onderteekening : .....