

# RADIO EXPRES



N<sup>o</sup> 52

28 Dec.

=1934=

## IN DIT NUMMER:

Bouwbeschrijving Ultima Super VII, late. ged. — Het geluidsprisma. — Ontkoppeling in versterkers. — Isolatiematerialen. — Auto-storingen op ultra korte golf. — Voedinglijnen met loopende golven. — Bandbreedte.

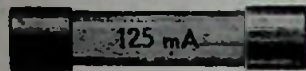
**PRIJS**

**25**

**CENT**



## Radio Centrale houders RHENA ZEKERINGEN



Verhoogen uw bedrijfs-  
zekerheid goedkoop, ook  
andere contactvorm op  
aanvraag.

Ingenieurs- & Handelsbureau  
**Jhr. R. A. QUINTUS**  
Electrotechnisch Ingenieur  
**SOENDA STRAAT 25**  
**'S-GRAVENHAGE**  
Tel. \*116669

Een zeer belangrijk boek is

## Kortegolf-Ontvangst

door **Ir. J. J. NUMANS**

Derde, geheel herziene druk

PRIJS: ingenaaid **f 4.00**, gebonden **f 5.50**.

Alom bij den Boekhandel verkrijgbaar en tegen in-  
zending van het bedrag, plus f 0.20 voor porto, bij de

N.V. UITGEVERSMIJ. V/H N. VEENSTRA  
LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG



Wij leveren alles voor zelf-  
opname van gramfoonplaten!!



MET DE BESTE WENSCHEN VOOR 1935!!!



## DIE NEEM IK!

H. STOET's  
„SUPERIOR” SPOELEN

DIE AAN SELECTIVITEITS-  
MOEILIKHEDEN VOORGOED  
EEN EIND MAKEN.

ONS NIEUWE SCHEMABOEK  
VERTELT U ER MEER VAN!

VRAAGT UW HANDELAAR OF  
STORT 35 CENT OP GIRO 179282  
EN WIJ ZENDEN HET U FRANCO  
TOE

**R.E.O.R. M. V. HEIJM**

OPPERT 45 ROTTERDAM

## HET ZENDEND AMATEURISME IN NEDERLAND

door **W. KEEMAN** -- Prijs **f 1.50**

Dit boek is verkrijgbaar bij den Boek-  
handel en tegen inzending van het bedrag,  
plus f 0.15 voor porto, bij de N.V. Uitgevers  
Mij. v/h. N. VEENSTRA, Laan van Meerder-  
voort 30, Den Haag.



Meesterlijk is de constructie,  
die toegepast is in de  
Thermion ULTIMA Radio-  
lamp.

Het resultaat der nieuwe  
vindingen is verrassend. Elk  
geluid en iedere stem wordt  
zuiver en natuurlijk weer-  
gegeven. De ontvangst is  
krachtiger, want de lampen  
zijn robuster en sterker dan  
ooit tevoren.

# Thermion Ultima



# RADIO-EXPRES

WEEKBLAD VOOR RADIO-TELEGRAFIE EN TELEFONIE

UITGAVE v.d. N.V. UITGEVERS  
MAATSCHAPPIJ v/h N. VEENSTRA

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

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

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 3.— per halfjaar voor het binnenland en f 5.— voor het buitenland, per postwissel of per Giro 99225 in te zenden aan het bureau van Radio-Expres, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag. — Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zoowel voor administratie als Redactie, gelieve men te zenden aan het adres: Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## Het „Geluidsprisma”

Iets over het onderzoek van de samenstelling van geluiden, geruischen, muziek en spraak, in verband met radio en telefonie.

Voor het onderzoek der samenstelling van het licht wordt — zooals men weet — de straalbreking door een glazen prisma gebruikt; door het verschil in breking der verschillende frequenties, die voor ons oog de kleuren vormen, wordt een lichtstraal, die door zulk een prisma valt, uit elkaar gelegd tot den kleurenband, dien wij „spectrum” noemen; in dien band ziet men de lichtfrequenties, die in den lichtstraal aanwezig waren, ordelijk naast elkaar gerangschikt.

Iets soortgelijks te bewerkstelligen voor het geluid is natuurlijk voor onderzoekingen buitengewoon belangrijk. Met één oogopslag te kunnen zien, uit welke tonen een geluid is samengesteld, liefst onderscheiden naar hun sterkte, het optreden van harmonischen direct te kunnen waarnemen, is het doel.

Zoo eenvoudig als bij het licht gaat dit evenwel niet. Alleen langs omwegen is het mogelijk, geluiden in de samenstellende frequenties te ontleden en daarna het resultaat in een

zichtbaar diagram samen te stellen. Tot dusver moest men er een aantal metingen voor verrichten om daarna het resultaat te kunnen teekenen, wat langdradig is en zeker niet zoo eens even uit te voeren voor een kortstondig geluid. Maar in Amerika zijn er nu pas toch methoden voor ontwikkeld, die eenigszins op de prisma-ontleding van het licht gelijken. Het „geluidsprisma” is evenwel een heele apparatuur. Daarover vertelt ons hieronder een medewerker van ons blad op het gebied der electro-acoustiek.

Wij geven onzen medewerker het woord:

\* \* \*

Een van de meest interessante gebieden uit de moderne natuurkunde en electrotechniek is het onderzoek langs electrischen weg van geluiden. Ook voor den radio-amateur is dit gebied buitengewoon interessant; in de eerste plaats werd door amateurs nog betrekkelijk weinig hieraan gewerkt; aan den anderen kant zijn de experimenteele hulpmiddelen voor een groot deel zeker binnen het be-

reik van den gevorderden amateur, en het komt mij voor, dat hier een belangrijk gebied braak ligt voor allerlei interessante experimenten en onderzoekingen.

Niet alleen voor radio-amateurs is het onderzoek van geluiden van interesse, doch eigenlijk voor iedereen, die er belang bij heeft en ertoe kan bijdragen, dat de stilte in de wereld terugkeert.

Ik heb hiermede in de eerste plaats het oog op de bouwkundigen, die door juiste constructie van de woonhuizen ervoor zorgdragen, dat deze minder gehoorig worden dan tot nu toe over het algemeen het geval was; verder de constructeurs van transportmiddelen.

De wetenschap, die zich bezig houdt met het onderzoek van geluiden, wordt met een vreemd woord genoemd: „acoustiek”. De acoustische wetenschap heeft in den laatsten tijd een enorme vlucht genomen en ik stel mij voor, op deze plaats het een en ander daarvan te verklaren, aangezien ik vermoed, dat de resultaten voor zeer velen van belang zullen zijn.

Zoals in iedere wetenschap, houdt de acoustiek zich bezig met verschillende



onderwerpen, waarvan ik in de eerste plaats de volgende noem:

10. *De geluidsanalyse.* Het onderzoek omtrent de samenstelling van geluiden, zooals muziek, spraak, geruischen, knallen, enz. Dit onderzoek betreft de vraag naar de samenstellende toon-componenten dezer geluiden, hun onderlinge sterkte-verhoudingen, enz.

20. *De ruimte-acoustiek.* Het onderzoek omtrent de voortplanting dezer geluiden in het bijzonder in besloten ruimten (zalen). Dit onderzoek hangt samen met het onderzoek omtrent het geluid-absorbeerend vermogen van de bouwstoffen, welke voor de bekleding van de wanden van een zaal dienen.

30. *De electro-acoustiek.* Het onderzoek betreffende microfonen, luidsprekers, pick-ups, enz.

40. *De zoogenaamde bouw-acoustiek.* Het onderzoek betreft de voortplanting van trillingen door muren, vloeren, pijpleidingen, enz.

Het zou ons te ver voeren, op deze plaats al deze gebieden te behandelen; wij zullen er ons voorloopig toe bepalen een greep te doen uit het meest interessante gedeelte van de stof en wel een bespreking van de experimentele methoden, welke men toepast voor het verrichten van de verschillende metingen en onderzoekingen.

Wij zullen daarbij in de eerste plaats ingaan op de elektrische methoden, aangezien deze voor den radio-amateur verreweg het belangrijkste zijn. Wij komen hiermede op het gebied van de geluidsanalyse, welke het antwoord tracht te geven op de vraag, hoe het geluid eigenlijk samengesteld is.

Zooals bekend, bestaat onderscheid tusschen de muzikale tonen, welke door verschillende instrumenten (b.v. fluit of viool) afgegeven worden, ook al zijn zij van dezelfde muzikale toonhoogte. Het verschil zit in de zoogenaamde klankkleur, ofwel timbre. Vrijwel geen enkel muziekinstrument produceert een volkomen zuiveren toon van slechts één bepaalde frequentie. Iedere toon wordt begeleid door meer of minder sterke harmonischen, of boven-tonen, waarvan het kenmerk is, dat de verhouding van het trillingsgetal tot den grondtoon steeds een geheel getal is (2, 3, 4 enz.).

De combinatie van de zoogenaamde fundamentele toon, of grondtoon, met zijn hogere harmonischen bepaalt het karakteristieke timbre van het betreffende muziekinstrument.

Men kan feitelijk zeggen dat het geluid van een muziekinstrument bestaat uit een

spectrum van tonen, waarvan over het algemeen de grondtoon het sterkst is.



Fig. 1. Midden C, op de piano pp aangeslagen

Fig. 1 toont b.v. den trillingsvorm van den pianotoon c. zacht aangeslagen. In deze figuur is de rechte, horizontale witte lijn de zoogenaamde nullijn. De golfvormige lijn, welke zich daaromheen slingert, is in zekeren zin een afbeelding van de geluidstrilling. Men zou kunnen zeggen, dat een luidsprekermembraan, dat volkomen natuurgetrouw weergeeft, zou moeten trillen volgens fig. 1.

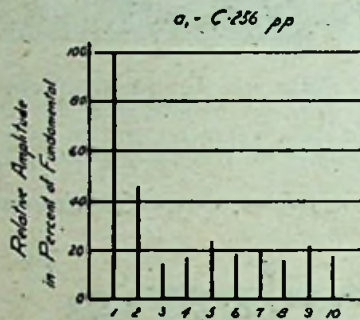


Fig. 2. Harmonische analyse van den golfvorm van fig. 1

Fig. 2 is een grafische voorstelling van de samenstelling van den toon volgens fig. 1; horizontaal is uitgezet de rangorde van de harmonische, waarbij het cijfer 1 correspondeert met het trillingsgetal van 256 hertz, zijnde de grondtoon c. Het cijfer 2 stelt een trilling voor, welke een octaaf hooger is, dus 512 hertz, het cijfer 10 een trilling, welke de 10e harmonische is van de grondtrilling, zijnde 2560 hertz. Verticaal is uitgezet de relatieve sterkte van deze trillingen, uitgedrukt als het percentage van de grondtrilling. De grondtrilling 1 is dus uitgezet met een sterkte van 100 %. De tweede harmonische is klaarblijkelijk 45 % van de grondtrilling, terwijl de 10e harmonische slechts 18 % bedraagt.

Slaat men thans deze pianotoets sterker aan, zoo zal de trillingsvorm volgens

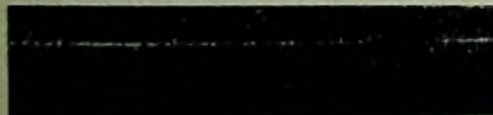


Fig. 3. Midden C, op de piano mf aangeslagen

fig. 3 ontstaan, terwijl de samenstelling van deze trilling volgens fig. 4 voorgesteld kan worden. Men ziet, dat het beeld van deze trilling geheel anders is dan zoeven; volgens het gehoor zijn dit dezelfde muzikale tonen; het verschil bestaat slechts in het timbre; de frequentie

van den grondtoon is in beide gevallen nauwkeurig dezelfde.

Ongetwijfeld is het onderzoek omtrent de samenstelling van muzikale tonen van zeer groot belang voor den musicus, aangezien wellicht daarmee antwoord gegeven kan worden op de vraag, waarom bijv. een Stradivarius viool beter is dan een gewone viool en waarom Fritz Kreisler zoo'n buitengewoon violist is! De kunstenaar produceert min of meer onbewust zijn kunstwerk en de wetenschap van de geluidsanalyse zal trachten het van hem af te kijken en zijn leerling het „hoe" en „waarom" van de speeltechniek bij te brengen!

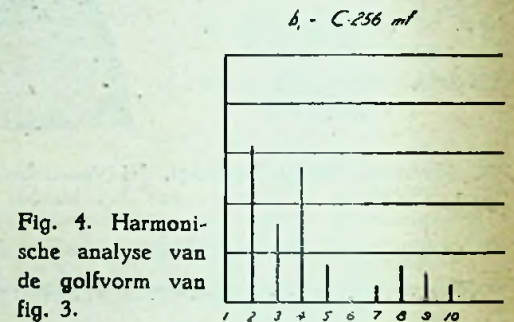


Fig. 4. Harmonische analyse van de golfvorm van fig. 3.

De vraag is thans, hoe men de curven en grafieken van de bovengenoemde figuren experimenteel verkrijgt. Het antwoord daarop is niet zeer eenvoudig en ik zal mij daarom tot de hoofdzaken beperken.

In de eerste plaats wordt met behulp van een zeer goede microfoon het geluid omgezet in elektrische trillingen. Niet alleen de microfoon moet zeer goed zijn, doch ook de versterker, welke achter deze microfoon wordt toegepast. Wil men een waarlijk natuurgetrouw beeld krijgen van alle samenstellende delen van de muziek, zoo moet het frequentiebereik van microfoon en versterker omvatten de frequenties van 16 tot minstens 16000 hertz. Dergelijke microfonen en versterkers kunnen thans inderdaad gemaakt worden. De versterkte elektrische trillingen voert men toe aan een zoogenaamde oscillograaf en dit apparaat zorgt vanzelf voor de rest. In zijn eenvoudigsten vorm bestaat de oscillograaf uit een spiegeltje, dat bijv. bevestigd is op een telefoonmembraan en dus onder den invloed van de elektrische trillingen, welke men aan de telefoon toevoert, eveneens trillingen uitvoert. Men laat nu een fijn lichtstraaltje door het spiegeltje terugkaatsen op een aanwezige fotografische film; de lichtvlek danst op en neer tengevolge van de trillingen van het spiegeltje en beschrijft daardoor op de zich voortbewegende film de golflijn volgens fig. 1. Een en ander geschiedt natuurlijk



in een donkere ruimte. Nadat de film door het lichtvlekje van den trillenden spiegel belicht is, wordt deze ontwikkeld en afgedrukt.

Uit bovenstaande beschrijving zou men misschien opmaken, dat een oscillograaf eigenlijk een zeer eenvoudig instrument is. Een werkelijk zeer goede oscillograaf, die alle frequenties gelijkelijk weergeeft, is echter een zeer gecompliceerd instrument en berust ook op een eenigszins ander principe.

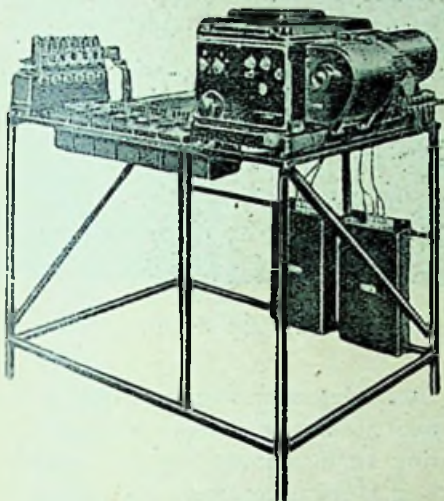


Fig. 5. Universele oscillograaf van Siemens & Halske voor laboratoria.

In het veld van een permanente magneet is een spoeltje aangebracht, waarop een spiegel is bevestigd. Het spiegelje draait wanneer stroom door het spoeltje gaat. Een op het spiegelje vallende lichtstraal wijkt hierdoor af, hetgeen zichtbaar wordt op een matglas en gelijktijdig ook op een fotografische plaat kan worden vastgelegd.

De golfvorm der trilling wordt zichtbaar gemaakt met behulp van een veelhoekigen draaispiegel en het doorlopende fotografische beeld wordt verkregen door het lichtgevoelige papier gelijkmatig voort te trekken.

Links: stel van zes meetspoeltjes. Rechts: opname-toestel met trommelcassette.

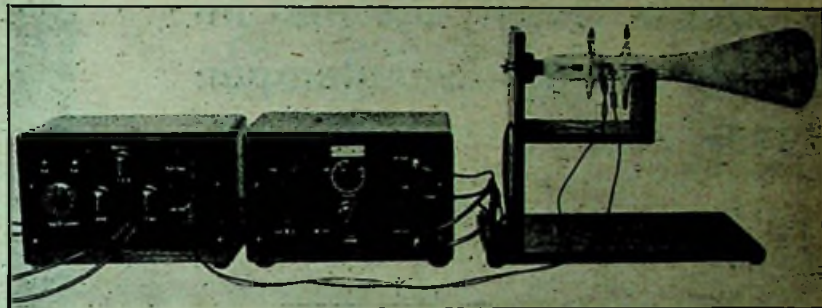
Fig. 5 is een afbeelding van een moderne oscillograaf, welke zelfs in staat is frequenties hoger dan 10.000 perioden per seconde nog goed op te tekenen.

\* \* \*

Van zeer veel belang, ook voor den amateur, is de moderne kathodestraal-oscillograaf, in den vorm zoals deze ook voor televisie-proeven wordt gebruikt. De kathodestraal-oscillograaf berust ongeveer op hetzelfde principe als de radiolamp, echter met dit verschil, dat de electronen, welke uit den gloëidraad treden, op bijzondere wijze vereenigd worden tot een fijnen straal, diën men richt op een scherm van zoogenaamd fluoresceerend materiaal. De botsingen van de electronen op dit fluoresceerend materiaal

doen dit oplichten, b.v. in een blauwachtige kleur; hierop ontstaat dus een fijn lichtpuntje. In de kathodestraalbuis zijn twee stelden platen aangebracht, waarop men elektrische spanningen kan aanleggen. Onder den invloed van deze elektrische spanningen kan men de lichtvlek over het scherm laten bewegen en wel gelijktijdig in horizontale en in verti-

Fig. 6. Complete kathodestraal-apparatuur met plaatstroom-apparaat en hulp-toestel voor de kiptrillingen (Leybold Nachf. A. G.)



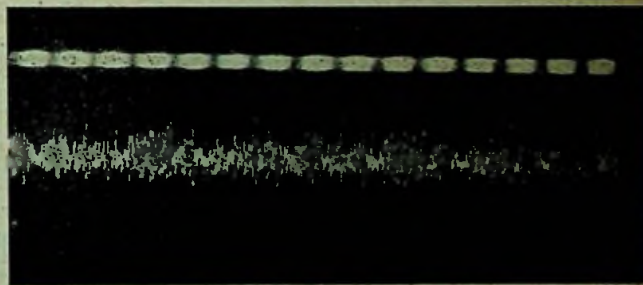
cale richting. Geheel analoog aan den bovenbedoelden spiegeloscillograaf, kan men ook hier de lichtvlek op en neer laten dansen door de muziektrillingen, en tegelijk horizontaal doen verplaatsen, waardoor op het lichtgevende scherm de golfkromme van de muziek wordt be-

bruikbaar is, doch tevens kan dienen voor talloze andere onderzoekingen. Het is werkelijk een universeel laboratorium-instrument, waarmee men b.v. frequentiekaracteristieken van pick-ups, transformatoren, enz. kan opnemen.

Hoewel het beeld van de trillingen, zoals deze door een oscillograaf opgeteekend worden, reeds zeer veel conclu-

sies toelaat, is het toch zeer moeilijk, op grond daarvan vast te stellen, uit welke componenten het geluid samengesteld is. Het oscillogram van fig. 7 is toch heel iets anders dan een geluidsspectrum. Mogelijk is het wel om er de frequentiesamenstelling van het geluid uit af te

Fig. 7. Oscillogram, verkregen met de kathodestraalbuis. Boven ziet men een tijdmerk, verkregen door het wisselende licht eener op het lichtnet brandende glimlamp mee te fotografeeren.



schreven. Het is een eenvoudige zaak om hiervan een moment-fotografie te maken.

Het interessante voor den amateur is, dat een dergelijke kathodestraal-oscillograaf, welke inderdaad een van de modernste hulpmiddelen is voor de trillingsanalyse, in het geheel niet duur is. De oscillograafbuis zelf is verkrijgbaar voor circa f 50.— en de hulpapparaten, die men daarbij nodig heeft, (plaatstroomapparaat, enz.) kunnen voor weinig geld zelf gemaakt worden. Het is een buitengewoon interessant gezicht, de muziektrillingen over het lichtende scherm te zien afteekenen.

Fig. 6 is een afbeelding van een dergelijke kathodestraalbuis met toebehooren, terwijl fig. 7 het zoogenaamde oscillogram is, dat men daarmee kan verkrijgen.

Het is interessant te weten, dat de kathodestraal-oscillograaf niet alleen voor het onderzoek van geluidstrillingen

leiden; met behulp van een wiskundigen kunstgreep kan men eenvoudig door met een millimetermaat uit te meten, vaststellen, uit welke componenten de samengestelde trilling bestaat. De nauwkeurigheid van deze methode is echter niet zeer groot en wel des te minder naarmate de trilling gecompliceerder is; bovendien is deze methode zeer tijdrovend en men heeft daarom een elektrische methode uitgevonden om zeer snel vast te stellen, uit welke componenten een bepaald toon bestaat.

(Wordt vervolgd)

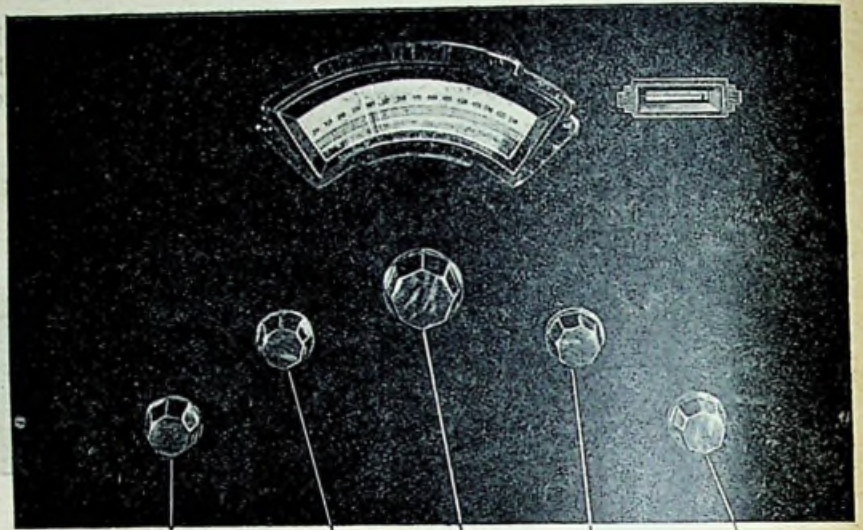
VONKJE

De Fransche radio-industrie wil de jaarlijksche tentoonstelling in 1935 houden in Juni in plaats van in September



# Ultima Super VII.

Het B. R. A.-schema van een moderne Super, die met inbegrip van 6 ontvanglampen f 145.- kost.



Aan-uit schakelaar. Golf lengteschakelaar. Afstemming. Radio pick-upschakelaar. Volume regelaar.

## Inleiding.

Het Comité tot Bevordering van het Radio-Amateurisme (B. R. A.) is ontstaan door samenwerking tusschen verschillende personen, die door hun relaties in staat zijn, toestel-ontwerpen voor zelfbouw te ontwikkelen, waarbij naast goede werking en bedrijfszekerheid de vermindering van overbodige kostbaarheid op den voorgrond staat. Bovendien hebben zij als stelregel genomen, dat waar zij eenerzijds de toepassing der nieuwste verfijningen in den toestelbouw onder het bereik van den amateur willen brengen, anderzijds de schema's geen moeilijkheden mogen bevatten, die risico zouden opleveren wat betreft de vraag, of ook een beginnend amateur het toestel tot goede werking zal kunnen brengen.

Waar de bevordering van actief amateurisme op practischen grondslag ook het streven is van *Radio Expres*, lag het voor de hand, elkaar daarin te steunen. Zoo zullen wij in R. E. de B. R. A.-schema's gaan publiceren naar mate zij verschijnen, terwijl de bouwtekeningen op ware grootte, die door het B. R. A. worden in den handel gebracht, door bemiddeling onzer administratie, uitsluitend voor onze abonneés tegen verlaagden prijs verkrijgbaar zullen zijn.

Als eerste schema van de B. R. A.-serie verscheen de Ultima Super VII, een 6-lamps superheterodyne (7-lamps indien men den gelijkrichter meetelt) met automatische sterkteregeling. Daarvan laten wij de beschrijving thans aanvangen.

Men zal zich misschien afvragen, of

een super, met éénknopsafstemming en automatische regeling nu wel een werkstuk vormt, dat ook voor niet zéér ervaren amateurs kans biedt op succesvolle voltooiing.

*Tebt goeden moed!* zouden wij u willen toeroepen. Met eenige inspanning van het begrip en vooral met nauwgezetheid in de uitvoering en eenig geduld komt men tot het doel. En het ontwerp is belangwekkend genoeg ook voor den meer ervaren.

## Principe-schema.

Een superheterodyne is een toestel, waarbij men begint met de golflengten, die men ontvangt, alle te transformeeren tot één en dezelfde golflengte, de middenfrequentgolf, hier  $2381 \text{ m} = 126 \text{ kHz}$ .

Men doet dit door in een menglamp het ontvangen signaal samen te voegen met een hulptrilling, die opgewekt wordt met behulp van een generator. Die generator is een genereerende lamp, die evenwel geen giltonen veroorzaakt, aangezien zij een geheel andere trilling produceert dan die van de ontvangen golf (de frequentie der hulptrilling is zoo veel hoger dan van de ontvangen golf, dat het frequentieverschil de vaste frequentie der middenfrequentgolf vormt).

Het transformeeren van alle ontvangen golflengten tot één vaste waarde heeft ten doel, de vereischte selectiviteit hoofdzakelijk te kunnen verkrijgen met vast ingestelde afstemkringen (de middenfrequentkringen). Men kan daardoor met een beperkt aantal kringen met veranderlijke afstemming toe.

Als kringen met veranderlijke afstemming heeft men alléén den generatorkring en de op het signaal afstembare kring of kringen, die vóór de menglamp komen, dus tusschen antenne en menglamp (voorselectie). Het is in principe zelfs mogelijk, enkel met een afstembaren generator te werken (super-autodyne). Dit veroorzaakt evenwel: 1e. zwakkere ontvangst van het verlangde signaal en 2e. nagenoeg even sterke ontvangst van signalen, welker frequentie nog eens het bedrag der middenfrequentie hooger ligt dan de generatorfrequentie, zoodat het frequentieverschil het zelfde is als voor het gewenschte signaal en daardoor in de menglamp óók de middenfrequentie vormt; zulke signalen noemt men spiegel frequenties.

De kringen met regelbare signaalafstemming vóór de menglamp dienen dus bij een super niet zoo zeer voor de selectiviteit ten opzichte van naastliggende zenders, maar hoofdzakelijk om de toch al ver buiten afstemming liggende spiegel frequenties te weren. De selectiviteit ten opzichte van naastliggende zenders berust op het vast afgestemd middenfrequent gedeelte.

Voor juist begrip van den schema-opzet is het noodig, het bovenstaande in gedachten te houden.

De eerste twee afstembare kringen in het schema,  $L_1 C_1$  en  $L_2 C_2$  vormen samen een bandfilter voor het gewenschte signaal. Twee aldus gekoppelde kringen bezitten tegenover de een eind buiten afstemming liggende spiegel frequenties



een hogere selectiviteit dan één enkele kring, al zou die op zichzelf „scherper” zijn. De antenne is met de eerste spoel gekoppeld, al dan niet via den vasten antenne-condensator  $C_{21}$ . Het bandfilter behoort tot het inductieve type, waardoor de antenne alleen via den eersten kring met den tweeden is gekoppeld.

Van het bandfilter komt het signaal op het eerste rooster van de als menglamp fungeerende varihexode 5-449. Dit is een lamp met 2 stuurroosters en 2 schermroosters, waarbij de steilheid en dus de versterking kan worden gevarieerd door de negatieve roosterspanning. Wij zullen zien, hoe hiervan gebruik gemaakt wordt voor de automatische sterkteregeling. Voor de goede werking van de super is die sterkteregeling op het eerste rooster van de meest wezenlijke beteekenis om overbelasting in verdere trappen te voorkomen. Een kleine vaste neg. rsp. wordt geleverd door kathodeweerstand  $R_4$ , overbrugd door  $C_{12}$ . De twee schermroosters krijgen gezamenlijk hun spanning door middel van een potentiometer, bestaande uit de weerstanden  $R_5$  en  $R_6$ , ontkoppeld door  $C_{13}$ .

In de menglamp wordt de straks besproken hulptrilling op een afzonderlijk rooster (het derde) toegevoerd. Die hulptrilling wordt geleverd door den aparten generator, gevormd door de 2de lamp 5-438 met den daaraan verbonden kring  $L_3 C_3$ .

Zooals reeds werd aangestipt, moet bij een éénknops-super de generator steeds op een hogere frequentie afgestemd zijn dan de signaal-kringen en wel met een vast frequentieverschil (het bedrag der middenfrequentie). Men bereikt dit door voor  $L_3$  een kleinere spoel te gebruiken dan voor  $L_1$  en  $L_2$  en bovendien de oscillatorsectie van den 3-voudigen condensator (hier de sectie, die het dichtst bij de frontplaat ligt) een stel vaste platen met een nauwkeurig berekende uitsnijding te geven. Men moet dus bij elkaar passende spoelen  $L_1/L_2$  en  $L_3$  en een specialen supercondensator (geen gewonen 3-voudigen) gebruiken. Bovendien is een afzonderlijke lange-golf-trimmer  $C_{22}$  voor den generatorkring noodig (de normale trimmers zijn in het principeschema niet geteekend).

Men ziet, dat van den generator de roosterkring de trillingen afgeeft aan de varihexode-menglamp. Dit is gedaan omdat de roosterkring vrij is van harmonischen dan de plaatkring. Vermijding van generatorharmonischen is, evenzeer als uitsluiting van spiegelfrequenties door middel van de voor-selectie, van belang

## WAS U ER AL BIJ?

Behoort U reeds tot de vele honderden, die zich in de laatste weken opgaven als abonné op **RADIO-EXPRES?**

De abonnementsprijs voor Nederlands oudste en eenige radio-weekblad voor den amateur bedraagt slechts f 6.— per jaar, franco per post voor Nederland en voor Ned. Indië per zeepost. (Voor Ned. Indië per landmail en voor het buitenland f 8.50).

Voor abonné's op Radio-Expres bedraagt vanaf 1 Januari 1935 de abonnementsprijs voor het tweemaandelijksch tijdschrift **RADIO-NIEUWS** slechts f 1.50 (gewone prijs f 4.—) per jaar voor het binnenland en Ned. Indië per zeepost. Voor het buitenland en voor Ned. Indie per landmail f 2.—. (Gewone prijs f 4.50).

## BLIJF NIET ACHTER!

Zend nog heden Uw girobillet:

**RADIO-EXPRES ALLEEN:** f 6.— per jaar; f 3.— per half jaar. (Voor het buitenland zie boven.)

**RADIO-EXPRES en RADIO-NIEUWS** f 7.50 per jaar (buitenland f 10.—).

## PLAATSSELIJKE CLUBS:

Ten gerieve van plaatselijke radio-clubs bestaat gelegenheid tot het aangaan van een gezamenlijk abonnement voor minstens 10 personen:

Per persoon: **RADIO-EXPRES** alleen f 5.— per jaar.

**RADIO-EXPRES en RADIO-NIEUWS** tezamen f 6.50 per jaar. (Nadere inlichtingen op aanvraag.)

**GIRO N° 99225**

**DE ADMINISTRATIE  
VAN RADIO-EXPRES**



om de gevreesde super-, „giltoontjes” geheel te doen verdwijnen. De plaatvoeding der generatorlamp is ontkoppeld door  $R_7$  en  $C_{14}$ . De terugkoppeling geschiedt deels door een terugkoppelspoel, deels door een kathodespoel; het doel daarvan is, de generatorspanning zooveel mogelijk constant te houden voor verschillende afstemmingen.

Aangezien op lange golven gemakkelijk groote hfr. versterking wordt bereikt, heeft hier aanzienlijke versterking van het mfr. signaal plaats, dat nu via den tweeden mfr. transformator  $MF_2$ , die wederom een bandfilter vormt, één der plaatjes bereikt van de speciale dubbel-diode  $AB1$  (4de lamp) waar de mfr. trillingen worden gelijkgericht (omgezet in

tend als l.f. versterker. Zij heeft een roostercondensator  $C_{10}$ ;  $R_{11}$  is de roosterlekweerstand. Maar  $R_{12}$ , ontkoppeld door  $C_{17}$ , zorgt voor de juiste negatieve roosterspanning, zoodat de lamp zuiver versterkt en niet gelijkricht.

Tusschen de l.f. versterkerlamp en de eindlamp (6e lamp) vindt men de stroomloos geschakelde transformator-

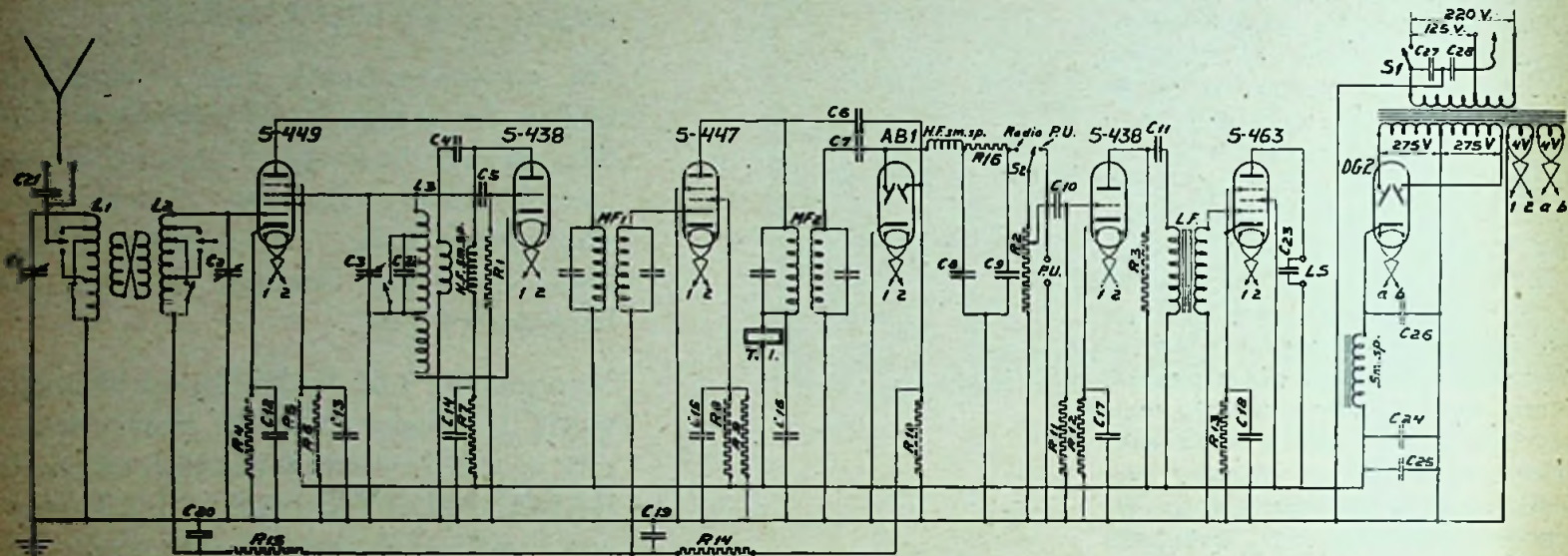


Fig. 1. Principe-schema van de U. S. 7.

De schermroosters in de menglamp beletten de hulptrilling, over het eerste rooster naar de antenne te gaan en beletten ook de doordringing in den plaatkring, waar nu hoofdzakelijk slechts het mengproduct, n.l. de middenfrequentie optreedt.

In den plaatkring der menglamp bevindt zich de middenfrequenttransformator  $MF1$ , bestaande uit twee afgestemde en gekoppelde kringen, die een middenfrequentbandfilter vormen van hooge selectiviteit, terwijl toch te sterke zijbandafsnijding wordt vermeden.

Volgen wij thans de middelfrequenttrillingen verder op hun weg. Deze komen via de secundaire van den transformator  $MF. 1$  op het rooster der m.f. lamp, welke in dit schema (populair gesproken) te beschouwen is als h.f. lamp van een normalen ontvanger, met dien verstande, dat op het rooster van deze lamp steeds een en dezelfde golflengte terecht komt, namelijk 126 kHz (ca. 2381 m).

Deze lamp is weer een varilamp, n.l. de varipentode 5-447. Ook van deze lamp variëren dus steilheid en versterking met de neg. rsp. en daarvan maken we straks gebruik om ook deze lamp op te nemen in de automatische sterkteregeeling. Het schermrooster dezer lamp wordt weer over een potentiometer ( $R_8, R_9$ ) gevoed en door  $C_{16}$  ontkoppeld.

hoorbare trillingen). Wanneer wij nu den schakelaar  $S_2$ , welke voor de overschakeling van radio op pick-up zorgt, in den stand „Radio” plaatsen, dan worden de gelijkgerichte trillingen op den belastingsweerstand  $R_2$  gebracht, welke als potentiometer uitgevoerd is. Van dezen potentiometer nemen wij de nog laagfrequent te versterken trillingen af. Door het verschuiven van den arm regelen wij tevens de in den l.f. versterker gaande energie, zoodat deze weerstand dus tevens als volumeregelaar dient.

Daar nu bij de gelijkrichting der mf. trillingen altijd een zeker gedeelte „ontsnapt” en dus dat deel van deze in hun karakter hoogfrequente trillingen in den l.f. versterker zou kunnen komen, is in het schema een zeer effectief h.f. filter aangebracht, bestaande uit een h.f. smoorspoel en den weerstand  $R_{14}$  in serie hiermede, benevens een tweetal condensatoren  $C_8$  en  $C_9$ , welke voor de mf. trillingen een gemakkelijken weg naar „aarde” vormen. Hierdoor wordt bereikt, dat de ingang van den l.f. versterker door geen ongewenschte h.f. trillingen wordt bereikt. Ware zulks wel het geval, dan zou in den l.f. versterker (5e lamp) een tweede gelijkrichting plaats vinden, waardoor tevens overbelasting van die lamp zou ontstaan en daardoor vervorming. De vijfde lamp werkt dus uitsluitend

trap, waarbij de waarden  $R_3$  en  $C_{11}$  zoodanig gekozen zijn, dat van kwaliteitsversterking sprake kan zijn.

Om eventuele bromneigingen van dezen trap te voorkomen, is het einde der primaire wikkeling niet met aarde, doch met + hoogspanning verbonden. De zesde lamp, de eindlamp, heeft tenslotte tot taak, de benodigde energie aan den luidspreker toe te voeren. De weerstand  $R_{13}$ , ontkoppeld door  $C_{18}$ , zorgt voor de benodigde negatieve roosterspanning.

Het plaatsspanningsapparaat is op de normale wijze geschakeld; in de primaire van den transformator bevindt zich een h.f. filter, bestaande uit de twee condensatoren  $C_{27}$  en  $C_{28}$ , welker middelpunt met aarde is verbonden. Het afvlakfilter is om een bromvrije werking te waarborgen, uitgevoerd met drie electrolytische condensatoren van  $8 \mu F$ ,  $C_{24}$ ,  $C_{25}$  en  $C_{26}$ .

#### Automatische sterkte-regeling.

Wij hebben tot nu toe het tweede diodeplaatje van de speciale dubbele diode niet besproken. Dit diodeplaatje staat namelijk in verband met de automatische volumeregeling, welke wij nu zullen verklaren. Deze staat geheel los van de volumeregeling, welke bereikt wordt met den potentiometer  $R_2$ .



Het „start-punt” van de A. V. C. ligt in den plaatkring van de middelfrequent-lamp (3e lamp). Hier worden namelijk de tot het uiterst versterkte hf. trillingen via den condensator  $C_6$  op een „zijspoor” gebracht en wel naar het tweede diodeplaatje van de dubbel-diode (4e lamp), vanwaar een belastingsweerstand  $R_{10}$  naar de aarde is verbonden.

De werking eener diode moeten wij ons voorstellen, geheel overeenkomstig met een normale plaatstroomlamp, d.w. z., dat zij stroom doorlaat, wanneer de plaat positief wordt ten opzichte van kathode; voor negatieve spanningen op het rooster is de diode een oneindig hooge weerstand. Door de aanwezigheid van den condensator  $C_6$  en weerstand  $R_{10}$  gebeurt nu evenwel iets dergelijks als bij een roosterdetector. De op  $C_6$  komende positieve helften der wisselspanning vloeien via de diode direct af; de negatieve helften geven een spanningsval aan  $R_{10}$ , waardoor  $C_6$  zoodanig geladen raakt, dat het diodeplaatje negatief wordt ten opzichte van de kathode (evenals het rooster van den roosterdetector).

In het schema komt aldus het boven-einde van weerstand  $R_{10}$  op een negatieve gelijkspanning, die grooter zal zijn, wanneer de aankomende signalen sterker zijn.

Deze negatieve gelijkspanning wordt via  $R_{14}$  en  $R_{15}$  toegevoerd aan de condensatoren  $C_{19}$  en  $C_{20}$  en aan de roosters der beide varilampen, n.l. de varihexode menglamp (1ste lamp) en varipenthode middenfrequentversterkerlamp (3de lamp). De varilampen versterken minder als hun neg. rsp. wordt verhoogd. Verhoging treedt op, wanneer de aankomende signalen sterker zijn. Wij krijgen dus den toestand, dat voor een sterker signaal de versterking automatisch wordt verminderd. Hiermede is derhalve verkregen een automatische sterkteregeling, die zorgt, dat alle groote zenders met vrijwel gelijke sterkte worden ontvangen en dat bij sluiering tijdens de inzinkingen de versterking zich hooger instelt.

Opgemerkt moet nog worden, dat de weerstanden  $R_{14}$  en  $R_{15}$  met  $C_{16}$  en  $C_{20}$  als ont koppelingen werken. Zoowel laag- als hoogfrequente pulsaties in de van de diode afgenomen gelijkspanning worden hierdoor afgevlakt.

#### Zichtbare afstemming.

De zichtbare afstemming, waarvoor een speciaal mA-metertje TI (tuning indicator) wordt aangebracht in den plaatkring der 5-447, ont koppeld door

$C_{16}$ , houdt nauw verband met de automatische sterkteregeling.

Wanneer toch door de automatische regeling de neg. rsp. der 5-447 wordt verhoogd, zal — zooals ieder weet — de anodestroom dalen. Zoo lang onze US7 nu niet afgestemd is op een station, gebruiken de 1e en 3e lamp een bepaalden anodestroom. Stemmen wij af op een zender, dan verkrijgen wij de in het voorafgaande bedoelde negatieve rooster-spanning, welke wij via de weerstanden  $R_{14}$  en  $R_{15}$  naar de roosters van deze beide lampen voeren. De anodestroom der beide lampen zal dus gaan dalen. Hoe beter wij afstemmen, des te sterker zal die daling van den anodestroom worden. Brengen wij dus in den plaatkring van één der aldus geregelde lampen een meter, dan zal deze de plaatstroomvermindering prompt registreeren. In de US7 geschiedt zulks in den plaatkring der middelfrequentlamp. Het nut van dezen meter zal blijken, wanneer de „in bedrijfstelling” van de US7 wordt behandeld.

(Wordt vervolgd).

## Examens radiotelegrafist en radiotelefonist.

Bij het in de maanden Juni, September, October, November en December 1934 te 's-Gravenhage gehouden examen voor het verkrijgen van certificaten als radiotelegrafist 1e en 2e klasse en van het certificaat als radiotelefonist zijn geslaagd voor het certificaat 1e klasse de Heeren: C. J. Barneveld, A. H. Beyer, E. W. F. de Bruijn, H. Esmeijer, H. H. Hage, J. M. C. Kiepe, T. Krul, J. J. Schurink en N. A. Vermaat; voor het certificaat 2e klasse de Heeren: H. Bakker, F. Bakker, M. van den Bergen, J. B. van den Blink, A. A. Dekker, H. J. A. Deijmann, J. van Dorssen, P. Fiege, A. N. S. Gerus, D. J. Gorseman, J. P. Groeneveld, A. A. de Groot, A. de Groot, J. C. van Hekezen, E. Hogenbirk, J. H. van 't Hooft, P. Jonker, J. J. Kaldenbach, C. Kila, S. J. Kryt, M. C. Kulk, J. Landman, W. C. Meere, L. Meijer, B. H. Niessen, R. Peiffer, W. J. Ritte, S. Ruiten, C. Schoen, S. Smit, C. J. W. Surber, P. Suurmond, J. Vermeulen, A. van der Wal, W. G. M. de Waal en P. Wevels; voor het certificaat als radiotelefonist de Heeren: K. Blok, P. J. Caspers, A. van Prooijen, A. Visser, E. J. H. Wilmink, E. Zwart en S. Zwart.

## Ontkoppeling in versterkers.

Met belangstelling volgde ik de discussie tusschen den heer Moolevliet enerzijds en de heeren Hoogewerff en Gonda anderzijds. Naar aanleiding daarvan wil ik hier nog eenige punten naar voren brengen.

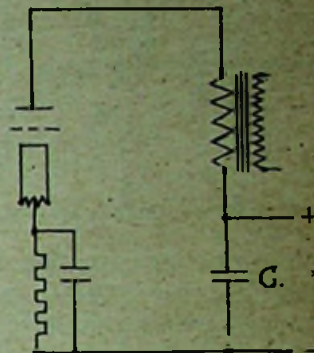


Fig. 1

Beschouwen we de tweede figuur, op pag. 560 van R.-E. No. 45, die hierbij nog eens wordt afgedrukt als fig. 1, dan zien we, dat de wisselstroomen loopen in den kring: lamp, transformator, afvlakcondensator C, ont koppelingscondensator neg. roosterspanning, lamp. De condensator C staat dus met dien voor de ont koppeling der neg. rsp. in serie, en we hebben slechts te rekenen met de impedantie van deze condensatoren in serie. Het blijkt dus al direct, dat als we onderkant transformator via een condensator gelijk aan C verbinden met middenaftakking gloeidraad en dan den ont koppelingscondensator weglaten, we een kleineren wisselstroomweerstand hebben in den plaatkring (hoe groot de ont koppelingscondensator ook was). Immers nu wordt de kring: lamp, transformator, condensator, lamp.

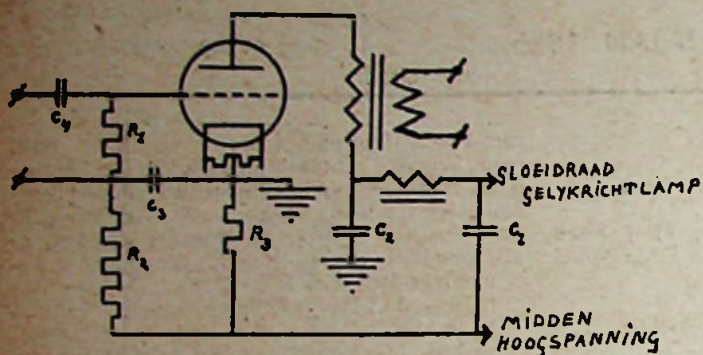
Uit een economisch standpunt bezien zullen we er echter naar streven, zoo min mogelijk condensatoren te gebruiken; maar zonder opoffering van kwaliteit.

Een bekende methode is, dat de middenaftakking op den gloeidraad van de eindlamp aan aarde gelegd wordt en de andere kant van den neg. rsp. weerstand samen met de middenaftakking op de hoogspanningswikkeling van aarde losgenomen; het rooster wordt dan (via lekweerstand of transformatorsecundaire) aan middenaftakking hoogspanningswikkeling gelegd. Het voordeel van de vorige schakeling blijft dan behouden, maar het blijkt dan noodig te zijn, het rooster naar aarde te ont koppelen. We hebben dus dan toch weer een condensator (al is 't een kleine goedkope) en lekweerstand noodig.

Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat



de geheel onafgevlakte pulseerende gelijkstroom door den weerstand voor de neg. resp. vloeit en daarop dienovereenkomstige pulseerende spanningen ontstaan. Als we dan ook den eersten afylak-



condensator niet tusschen aarde en + verbinden maar tusschen midden hoogspanning en plus, dan blijkt de roosterontkoppeling overbodig te zijn. Toegegeven dient te worden, dat ont koppeling van het rooster toch nog steeds een *iets* brom-

vrijer werking geeft.

In figuur 2 is de schakeling volgens het bovenstaande aangegeven. De roosterontkoppeling, bestaande uit weerstand  $R_2$  en condensator  $C_3$ , kan in de meeste ge-

Fig. 2.

- $R_1 = \text{max. } 0,5 \text{ M}\Omega.$
- $R_2 = 50.000 \text{ à } 100.000 \Omega.$
- $R_3 = \text{afhankelijk van de gebruikte lamp.}$
- $C_1 = 8 \mu\text{F.}$
- $C_2 = \text{zoo groot mogelijk.}$
- $C_3 = 1 \mu\text{F.}$
- $C_4 = 0,1 \mu\text{F.}$

vallen weggelaten worden. De onderkant van den lekweerstand  $R_1$  komt dan aan de plaats waar nu de onderkant van  $R_2$  aan zit.

A. C. VELDHUIS,  
Electrot. stud.

## Wat is er nieuws aan Toestellen en Onderdeelen?

**Benjamin Transfeeda.** — Met de nieuwere ijzer-alliages kunnen tegenwoordig kernen voor laagfrequenttransformatoren worden gemaakt, die bij zeer geringe afmetingen en met betrekkelijk kleine wikkelingen zeer hoge zelfinductiewaarden opleveren. Gelijkstroom verdragen dergelijke transformatoren evenwel niet en men moet ze dus in „stroomlooze” schakeling gebruiken. Vandaar dat bij koppel-elementen als de Benjamin Transfeeda, ons ter beproefing gezonden door de fa. A. A. Posthumus te Baarn, de transformator reeds met anodeweerstand en koppelcondensator is samengebouwd, waardoor men den transformator inderdaad niet anders dan stroomloos kan schakelen.

Een voordeel van koppel-elementen als deze is, dat men ze bij waarlijk goede kwaliteit van den transformator ook achter een hoogfrequentpenthode, die als detector of laagfrequentversterker is geschakeld, kan toepassen. De hoogfrequentpenthode als detector is thans in eenvoudige apparaten zóo algemeen geworden, dat het van groote beteekenis is te achten, over koppel-elementen te beschikken, die grootere versterking geven dan met weerstandkoppeling alléén is te bereiken. Bij den grooten inwendigen weerstand van penthoden zouden toch enorm hoge weerstanden noodig zijn om

met weerstandkoppeling waarlijk hoge versterkingen te verkrijgen; en de grootte der practisch in aanmerking komende koppelweerstand is beperkt, omdat men anders veel hogere spanningen zou moeten toepassen.

De inrichting van het Benjamin koppel-element, met een koppelweerstand van 50.000 ohm, aftakbaar op 30.000, en daarop volgenden transformator 1:3, is in dit opzicht zeer gunstig. De koppelcondensator is in verband met de primaire zelfinductie van den transformator zoodanig gekozen, dat de versterking pas beneden 50 Hz begint af te vallen, terwijl zij voor frequenties boven 5000 nog zwak stijgt.

Bij de beproefing achter een E446 werden kwalitatief prachtige resultaten verkregen. Wat de uitvoering betreft, moeten wij erop wijzen, dat de aansluitklemmetjes niet overmatig stevig zijn. Men moet voorzichtig wezen om ze niet dol te draaien. Overigens is dit een uitstekend onderdeel.

**Invincible J. B. condensatoren 200/B en 201/B.** — Geheel in dezelfde uitvoering als de in R.-E. no. 49 besproken Jackson Bros Baby-condensator zijn ook deze drievoudige typen, ons door de N.V. de Groot en Roos te Amsterdam ter beproefing gezonden, uitgevoerd. Zij heb-

## Terugggekoppelde plaatdetector.

In het artikel „Foutieve Schakelingen” in R. E. No. 47, laat men het voorkomen, alsof plaatdetectie met teruggkoppeling een onding zou zijn, ja zelfs iets non-senciaals. In den aanhef van het artikel is men wat meer gematigd, daar zegt men „dat plaatdetectie en soepele teruggkoppeling over het algemeen niet kunnen samengaan! Dit laatste kan ik onderschrijven. Om echter daarom de teruggkoppeling nu maar zonder meer op te ruimen, lijkt me niet verstandig en ik denk ook niet dat diegenen, die de combinatie gebruiken, door genoemd artikel daartoe zijn overgegaan.

Ik gebruik zelf een E415 met plaatdetectie en teruggkopp. De neg. r.sp. krijgt deze lamp van het p.s.a., dus niet automatisch van een kathodeweerstand. De lamp krijgt een groote plaatspanning n.l. 180 volt en men kan dus de rooster-ruimte niet direct klein noemen. De gunstige resultaten met de teruggkopp. schrijf ik dan ook geenszins toe aan het loopen van roosterstroom.

Alhoewel ik het niet nauwkeurig opgemeten heb, durf ik toch beweren, dat ik met de teruggkoppeling dempingsreductie verkrijg, om de doodeenvoudige reden, dat de geluidsterkte zich er uitstekend mee laat regelen en versterken van de teruggkoppeling eveneens groote selectiviteitsverbetering tengevolge heeft. Het is echter volkomen waar, dat de grens van genereeren niet een scherp bepaald punt is en dat hier ook „kikkeren” optreedt. Maar wat heeft een omroep-luisteraar daar mee te maken? Hij zet eenvoudig de teruggkoppeling wat terug.

Plaatdetectie is nu eenmaal niet populair en er zijn misschien weinig toestelbezitters, die met plaatdetectie ondervinding opdeden. Het zou niet oninteressant zijn, de meening van die weinigen eens te hooren.

C. SCHONG, Radiotechnicus,  
Aardappelmarkt 13, Dordrecht.

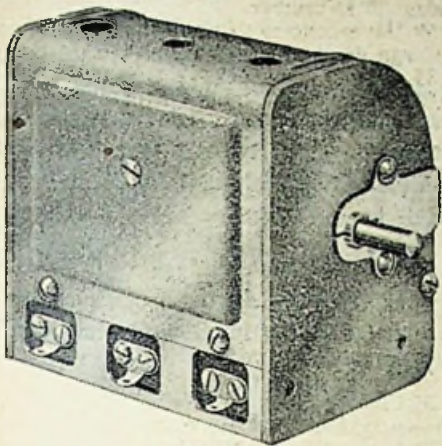
ben een grondvlak van slechts  $8\frac{1}{2}$  bij  $6\frac{1}{2}$  cm.

Bij aankoop en toepassing dezer uiterlijk geheel gelijke 3-voudige condensatoren moet men goed opletten, dat de 200/B is gemaakt voor drie gelijke kringen, terwijl de 201/B een superhet-condensator is voor twee gelijke kringen en een oscillatorkring. Als men de schermkap even afschroeft, ziet men het verschil van binnen gemakkelijk genoeg. Bij den superhet-condensator heeft één



sectie een afwijkenden vorm van de vaste platen.

Die afzonderlijke sectie van den superhet-condensator zit bij het type, waarvan hier sprake is, aan de achterzijde, dat is



de van den knop afgekeerde zijde. Van denzelfden condensator bestaan er evenwel ook, waarbij de speciale sectie aan de voorzijde is gezet. Wanneer men dus een superheterodyne gaat bouwen, waarin deze condensator zal worden geplaatst, overtuige men zich even, waar de oscillatorsectie zich bevindt.

Wat den bouw van den condensator en de constructie der trimmers betreft, kunnen wij terugverwijzen naar R.-E. no. 49. De geringe afmetingen zijn zeer handig.

**Varley Duo-Nicore spoelen BP80 A en D.** — Van de fa. *Amroh* te Muiden ontvingen wij een tweetal bij elkaar behorende nieuwe Varley ijzerkern spoelen ter beproeving, van eenvoudiger constructie dan de BP50 en 51, die de bekende BP30 en 31 hebben vervangen, maar overigens van soortgelijke kwaliteit, terwijl bij de uitvoering speciaal rekening is gehouden met onze Nederlandsche selectiviteitsbehoeften.

Deze Duo Nicore-spoelen bezitten geen ingebouwde schakelaars. Daarvoor kunnen eenvoudige drukschakelaartejs worden gebruikt.

De BP80 D bezit drie wikkelingen, n.l. een primaire tusschen de punten 1 en 3, afgetakt bij 2; een secundaire tusschen 5 (rooster) en 4 (anode), met een aftakpunt 6, dat op 4 korfgesloten wordt voor de korte omroepgolven; voorts een terugkoppelwikkeling tusschen 8 (plaat) en 7.

Voor Nederland is de speciale antennespoel BP80 A hier bij gemaakt. De roosterwikkeling ligt hier ook tusschen 5 en 4 met aftakking voor golfbereikschakelaar bij 6; de antenne is voor de korte omroepgolven inductief gekoppeld door een spoel tusschen 1 (antenne) en 2, terwijl het punt 2 een aftakking vormt

op de langegolf-roosterwikkeling, zoodat bij lange golf een gedeelte directe koppeling er bij komt. Klem 3 is verbonden met 4.

De zelfinductie van de langegolfwikkeling is 2200  $\mu$ H, voor kg. 157  $\mu$ H.

Het grondvlak der deugdelijk afgeschermdde spoelen meet  $5\frac{3}{4}$  cm in diameter en neemt dus heel weinig ruimte, zooals voor ombouwdoeleinden vaak van belang is.

De hoogfrequentie-weerstanden der wikkelingen volgens onze meting zijn: 500 m 5 ohm, 300 m 9 ohm, 200 m 20 ohm; 1800 m 30 ohm, 1000 m 100 ohm. Dat zijn waarden, die voor een eenvoudig, goedkoop spoeltje, een heel goed figuur maken.

**Red Star electrodynamische luidspreker.** — Een electrodynamische luidspreker met permanente magneet en conusopening van ongeveer 20 cm werd ons ter beproeving gezonden door de N.V. *Red Star Radio*, Den Haag.

Door een zeer krachtige magneet en een nauwe luchtspleet is hier een zeer gevoelige luidspreker verkregen, waarvan de kwaliteit zich op het gehoor dadelijk doet kennen door „openheid” van het geluid, mooi helder, ook in de lage tonen.

Waar de luidspreker is uitgerust met een aanpassingstransformator voor penthoden, met de gebruikelijke triode-aftakking (die geen middenaftakking is) beschikt men feitelijk over 3 verhoudingen, ofschoon het wel de bedoeling zal wezen, voor trioden hoofdzakelijk de grootste aftakking te kiezen, daar de impedantie van de andere zeer laag wordt.

Blijkens een omtrent het impedantieverloop verrichte meting loopt de impedantie bij gebruik der triode-aftakking van 20000 ohm bij 4000 hertz tot 8500 ohm bij 100 hertz, welke laatste waarde in verband staat met een tamelijk vlakke, resonantie ongeveer voor deze frequentie. Voor de penthode-aftakking zijn de impedanties ongeveer 2 maal hooger met dezelfde resonans bij 100 hertz. Deze resonantie helpt in belangrijke mate mede aan de gelijkmatigheid der weergave. De impedantieverhouding 1:2 $\frac{1}{2}$  tusschen 100 en 4000 hertz is als beslist zeer gunstig te beschouwen.

Wij mogen dezen luidspreker dan ook ongetwijfeld mede tellen onder de merken, die — ook in verband met hun prijs — volle aandacht verdienen.

**Geco varipenthode VMP4K.** — In de serie Catkin lampen, in geheel metalen uitvoering, die Geco eenigen tijd geleden

is gaan brengen naast de gewone glazen lampen, is thans ook een hoogfrequent-penthode met variabele steilheid verschenen, ons door de N.V. *Arim* ter beproeving gezonden. De type-aanduiding der glazen varipenthode, die wij vroeger bespraken, is VMP4, de Catkinuitvoering is type VMP4K.

In eigenschappen komen deze twee overeenkomstige typen niet geheel overeen. De maximale steilheid van de catkinuitvoering is .5 mA per volt, hetgeen wat lager is dan van de glazen varipenthode. De negatieve roosterspanning, noodig om de versterking der lamp tot het minimum terug te brengen, is 30 volt, evenals bij de VMP4, maar het totale regelbereik der versterking is niet zoo groot. Practisch zal men niettemin de glazen lamp en de catkin-uitvoering voor elkaar in de plaats kunnen gebruiken.

De plaatsspanning mag bij de nieuwe lamp tot 250 volt worden opgevoerd; de schermroosterspanning mag niet hooger zijn dan 100 volt.

Evenals andere Geco hoogfrequent-penthoden is ook de VMP4K uitgerust met den Engelschen zevenpensvoet, waarvoor zooals men weet, een speciale fitting moet worden toegepast. Het remrooster en de metalen afscherming van de lamp zijn naar afzonderlijke pennen naar buiten gevoerd, dus niet reeds met kathode verbonden. Men kan dus het remrooster desgewenscht aan een extra negatieve spanning leggen of voor speciale doeleinden gebruiken.

Behalve als hoogfrequentlamp kan de Catkin varipenthode ook als middenfrequentlamp dienst doen en in beide gevallen kan er automatische sterkteregeling op toegepast worden.

Het voordeel van de Catkin-uitvoering is de soliede constructie, de hooge mate van gelijkheid van alle lampen van hetzelfde type en de gedurende langen tijd behouden blijvende karakteristiek.

## VONKJES.

Frankrijk heeft een onderzoek ingesteld naar het aantal luisteraars, dat in zijn koloniën kortegolf-omroep uit het moederland beluistert. Men heeft slechts 1533 toestellen geregistreerd, die hiertoe in staat stellen.

Ook Noorwegen gaat een centraal omroepgebouw stichten te Oslo. Er is een prijsvraag voor architecten uitgeschreven, waarover het parlement zal oordeelen.



# Over isolatie-materialen en condensatoren.

Door A. F. L. de Quant.

In alle radio-ontvangtoestellen, zenders zoowel als ontvangers, speelt de condensator een zeer groote rol, en in vele opzichten staat of valt het nuttige effect met de kwaliteit van den condensator.

Het is daarom wel eens goed, speciaal over de nieuwere tot onze beschikking staande isolatie-materialen voor hoog-frequent-doeleinden uit de keramiek het een en ander te vertellen. Uit talk-speksteen opgebouwde Magnesiumsilicaten heeft men enkele materialen zoals Calit, Calan, Frequentit, Frequentia e.d. vervaardigd, waardoor we met sprongen vooruit gekomen zijn.

Hooge mechanische vastheid, behoorlijke doorslagspanningen, groote vormvastheid, geringe diëlectrische verliezen en groote diëlectrische constanten waren zoo de eischen, waaraan verschillende stoffen, waarnaar men zocht, moesten voldoen.

Al naar gelang het doel waarvoor ze gebruikt moeten worden, kunnen we deze stoffen eigenlijk in twee hoofdgroepen onderverdeelen:

1o. *Isolatiematerialen met kleine diëlectrische verliezen*, welke hoofdzakelijk dienen om goed te isoleren (dus spoellichamen, isolatortjes, lampvoetjes, etc.).

2o. *Isolatiematerialen met hooge diëlectrische constanten*, welke dienen als diëlectricum in vaste condensatoren.

Door de Berlijnsche fabrieken „Hoch-ohm“ (Schöneberg) is het een en ander practisch verwezenlijkt en er zijn dan ook condensatoren op de markt gebracht van buitengewone kwaliteit!

Voor we tot een nadere beschouwing hiervan overgaan, moeten we enkele begrippen, die verband houden met de kwaliteit, nader toelichten.

1o. De verliesfactor  $\text{tg } \delta$ .

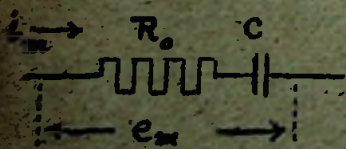


Fig. 1

De faseverschuiving tusschen spanning en stroom (wattloos) behoort voor een idealen verliesvrijen condensator  $90^\circ$  te zijn (stroom loopt  $90^\circ$  voor!).

Door verschillende oorzaken treden er verliezen op, waardoor het lijkt alsof in het vervangingschema de condensator in

serie geschakeld is met een weerstand. Dus de phasehoek  $\varphi$  tusschen stroom en spanning is dan  $< |90^\circ|$ . Deze hoek  $\varphi$ , wijkt dan een kleinen hoek  $\delta$  van  $90^\circ$  af.

De hoek  $\delta$  wordt nu verlieshoek genoemd, en  $\text{tg } \delta$  de verliesfactor. Deze verliesfactor is eigenlijk de verhouding tusschen den „denkbeeldigen“ weerstand  $R_0$  en de reactantie

$$\text{tg } \delta = \frac{R_0}{\frac{1}{\omega C}} = R_0 \omega C$$

Daar hierin de frequentie  $\omega$  ( $= 2\pi f$ ) voorkomt, blijkt voor verschillende frequenties (golflengten) die verliesfactor verschillend te zijn. Daar evenwel de „vervangings“-weerstand  $R_0$  bij verschillende frequenties óók verandert, is niet van te voren te zeggen, hoe groot de verliesfactor is, maar moet deze experimenteel bepaald worden (en wel bij verschillende golflengten dus!).

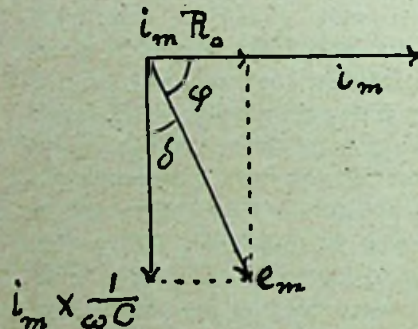


Fig. 2

2o. Een normale condensator is een massa-product; aangezien de totale capaciteit afhankelijk is van allerlei minimale afwijkingen, moet men toelaten, dat de werkelijke capaciteit een zeker percentage afwijkt van de opgegeven waarde, zonder dat we in de praktijk hier last van ondervinden.

Voor normaal gebruik is deze tolerantie 10—20 %, m.a.w. bij 20 % tolerantie moeten we er wel om denken, dat de werkelijke capaciteit van een condensatortje van 25  $\mu\mu\text{F}$  tusschen 20 en 30  $\mu\mu\text{F}$  in ligt!!

Er zijn fabrikanten, die speciaal uitgezochte condensatoren met toleranties van 5 %, 3 %, 2 %, 1 % of zelfs  $\frac{1}{2}$  % beschikbaar stellen; deze condensatoren zijn natuurlijk duurder naarmate ze nauwkeuriger worden.

3o. Van het diëlectricum in een condensator (d.i. het materiaal dat tusschen

de platen ligt) moet de isolatieweerstand (o.a. bij den koppelcondensator in een weerstandsversterker) zeer hoog zijn. (Bijv. voor goede condensatoren 10.000 megohm; soms komen waarden van  $> 10^{10}$  megohm voor!).

4o. De capaciteit van een condensator is recht evenredig met de diëlectrische constante van het diëlectricum, want immers bij een condensator met een diëlectricum  $\epsilon$  en twee platen van een oppervlak  $O$  op afstand  $d$  cm, is de capaciteit

$$C = \frac{\epsilon O}{4\pi d} \text{ cm}$$

en daar  $0,9 \text{ cm} = 1 \mu\mu\text{F} = 1 \text{ pico Farad} = 1 \text{ pF}$  is

$$C = 1,1 \frac{\epsilon O}{4\pi d} \mu\mu\text{F}.$$

Voor een cylinder-condensator, bestaand uit twee cilindrische geleiders met stralen  $R_1$  en  $R_2$  en daartusschen het diëlectricum met  $\epsilon$  als diëlectrische constante, is bij hoogte  $h$

$$C = \epsilon \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1} h.$$

Practisch komt dit dus op het volgende neer: 2 plaatjes met een opp. elk van  $\pi \text{ cm}^2 = 3,14 \text{ cm}^2$  ( $\pm 1$  cent!) op 1 mm afstand evenwijdig van elkaar, hebben met lucht als diëlectricum ( $\epsilon = 1$ ) een capaciteit van

$$C = \frac{\pi}{4\pi \cdot 0,1} = 2\frac{1}{2} \text{ cm}.$$

Was evenwel het diëlectricum condensator ( $\epsilon = 100$ ), dan was dus de totale capaciteit  $C = 250 \text{ cm}!$ , was 't mica ( $\epsilon = 7$ )  $C = 17\frac{1}{2} \text{ cm}$ .

Hieruit zien we, dat het mogelijk is, zeer kleine condensatoren van groote capaciteit te maken als  $\epsilon$  groot is.

Uit verschillende bronnen kon ik eenige bijzonderheden putten, welke het een en ander vertellen over den verliesfactor  $\text{tg } \delta$  en de diëlectrische constante  $\epsilon$ ; alles staat in deze tabel verenigd.

Materiaal	$= \text{tg } \delta \times 10^4$						$\epsilon$
	$\lambda = 1000 \text{ m}$	$\lambda = 300 \text{ m}$	$\lambda = 100 \text{ m}$	$\lambda = 30 \text{ m}$	$\lambda = 6 \text{ m}$	$\lambda = 3 \text{ m}$	
Kwarts . . . . .	1.0	1	1	1	1.1	1.1	4.7
Ultra Calan . .	1.0	1.0	1	1	1.1	1.1	7.1
Mica (glimmer)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	7
Kwarts-glas . .	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	4.2
Calan . . . . .	3.6	3.2	2.8	2.6	2.5	1.8	6.6
Calit . . . . .	4.1	3.8	3.7	3.4	3.2	—	6.5
Frequentit . . .	—	—	8.0	6.8	6.0	—	6.0
Myalex . . . . .	19.0	18	18	18	18	—	8
Porselein . . . .	70	55	49	63	85	—	5.4
Bakeliet . . . . .	100	160	200	220	260	—	2.8
Perinax . . . . .	220	280	350	720	1000	—	5.4
Condensa C . . .	7.2	6.0	4.1	3.2	2.8	—	80—100
Condensa . . . .	9.7	8.0	7.2	6.1	5.7	—	40—50



# Vereenigingsnieuws van de N.V.V.R.

We zien dus, dat de keramische industrie erin geslaagd is, een isolatiemateriaal te vervaardigen, waarvan de isoleerende eigenschappen overeenkomen met die van kwarts, zegge ultra-Calan. Vooraf voor de zeer korte golven is dit van groot belang!

Hadden we vroeger altijd gedacht, dat zuiver water de grootste diëlectrische constante had (n.l. 81), tegenwoordig moet men deze onderstelling loslaten, daar men met Condensa-C erin geslaagd is, de zeer hoge diëlectrische constanten van 80—100 te bereiken!

Een factor die vaak over het hoofd gezien wordt, maar toch van zeer groot belang is en welke juist in den laatsten tijd bij diode- en dubbeldiode-schakelingen op den voorgrond treedt, is het feit, dat we behalve op „verlies-arme” condensatoren ook op „inductie-armoede” moeten letten. Moderne goede condensatoren (Calit e.d.) hebben deze eigenschappen wel. Onderstellen wij bijv. in den plaatkring van een lamp een sperkring geschakeld op de in fig. 3 aangegeven wijze. Om de condensatoren  $C_1$  en  $C_2$  eventueel tweevoudig, dus op één as te kunnen nemen, moeten we er zorg voor dragen, dat  $C_3$  verliesvrij is, wat inductiviteit betreft. — De bedoeling van deze capaciteit is, A zoowel als B hoogfrequent tot hetzelfde punt te maken! Heeft  $C_3$  een zekere zelfinductie, dan is dit niet het geval! Voor de stabiele werking van het geheel is het ook van zeer groot belang, dat  $C_5$  en  $C_4$  geen zelfinductie bezitten (genereernejngen).

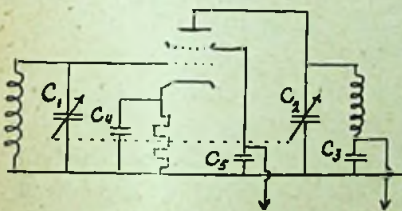


Fig. 3

Voor ontkoppeling van kathodeweerstanden in het laagfrequentgedeelte van een toestel kan men vaak de zeer groote weinig kostbare electrolytische condensatoren met groot succes toepassen. Voor hoogfrequentie overbrugt men deze soms al door kleinere, verliesvrije, omdat de inwendige weerstand der electrolytische condensatoren ze voor hoge frequenties meer als weerstand dan als capaciteit doet werken. Als nu evenwel de kleinere, verliesvrije condensator, die voor hoge frequentie wordt gebruikt, zelfinductie bezit, is die in toenemende mate schadelijk, naarmate de frequentie hooger wordt. In dit verband kan het van groot belang zijn, dat met stoffen met groote diel.

Om van plaatsing verzekerd te zijn, zorgte men, dat Vereenigingsberichten uiterlijk Dinsdagsmiddags in het bezit der Redactie zijn, Laan van Meerdervoort 30 den Haag.

De jaarlijksche contributie voor de N. V. V. R. bedraagt f 8.—.

De leden ontvangen na 1 Januari 1935 het orgaan „Radio-Centrum” gratis.

Anmelding bij den Secretaris-penningmeester, den heer B. Slikkerveer, Obrechtstraat 104, Den Haag, Giro-nummer 80856.

## Afdeeling Nijmegen.

Op 18 December hebben wij onze laatste vergadering van dit jaar gehouden. Het was een clubavond, die er wezen mocht. Onze voorzitter kwam met een voordracht over verschillende antenne-

constante condensatoren van aanmerkelijke capaciteit kunnen worden gemaakt bij geringe afmetingen.

Bij een kring, waarvan de zelfinductie variabel genomen wordt, (door verschuiven van de ijzerkern, of zooals in de zendtechniek voorkomt met variometers) speelt de kwaliteit van den vasten-, semi variabelen of variabelen condensator, welke parallel aan deze zelfinductie geschakeld is, ook een zeer groote rol. Vooral in den laatsten tijd wordt hierover nog al eens gesproken (Varley).

Ik heb hiermede getracht, ook onder de amateurs belangstelling te wekken voor de nieuwere kwaliteits-condensatoren, die door hunne kleine proporties en zeer goede eigenschappen zeker deze interesse verdienen. Klein zijn ze door gebruikmaking van condensa, dat 7 tot 14 maal grotere diëlectrische constante heeft dan caliet, mica, etc. Voor deze veel betere kwaliteiten behoeven we in vele gevallen niet eens meer te betalen dan voor de gebruikelijke condensatoren!

Amateurs, die inzien dat we alleen door juist te letten op allerlei „kleinigheden” op den duur een winst boeken, zullen meer en meer kwaliteitsonderdeelen gaan gebruiken. Als amateur zullen we er altijd op uit zijn (vanwege de kostbaarheid) zoo min mogelijk lampen te gebruiken en ook wordt, als 't kan, het minimale aantal kringen toegepast. Om tot een minimum te komen met als uitkomst een maximale prestatie, moeten we alle zorg besteden aan de onderde-

systemen, die „af” was, en verschillende leden zullen eerst niet geweten hebben, dat er zooveel aan vastgekoppeld is of kan worden; thans hebben zij wellicht eene anderen kijk hierop gekregen.

Vervolgens kwam het U. K. G. toestel aan de beurt, gebouwd met U. K. G. spoelen van Frelat. Nu, dat hadden de leden niet verwacht dat er zooveel uit te voorschijn te tooveren was. De Hollander van Zuid Afrika was goed te volgen. Wie voor een dergelijk toestel Frelat U. K. G. spoelen met bijbehorende condensator en U. K. G. smoorspoeltjes gebruikt, zal niet te klagen hebben. Dat er voor een passende Kerststemming was zorggedragen, bewijst, dat ditmaal de laatste leden om over eenen het zaaltje verlieten. Nu zeggen wij verder: Nou tabé dan, enz.

P. J. VAN KEMPEN, Secr.

len, die met gezond verstand uitgekozen dienen te worden.

## PRIJSCOURANTEN ENZ.

De N.V. Arim zond ons een afzonderlijke brochure over de Geco hoogfrequent-pentoden MSP4, VMP4 en VMP4K voor indirecte wisselstroomverhitting, VP21 voor accuvoeding en W30 voor gelijk- en wisselstroom. Alle gegevens voor het gebruik, met waarden van kathode- en voedingsweerstand en figuren van de fittings, zijn hier kort samengevat.

Een circulaire van de N.V. Gloeilampenfabriek Radium te Tilburg meldt, dat de heer Julius Nassau, die sedert de oprichting in 1922 directeur dezer fabriek was, met ingang van 1 Januari ontslag als zoodanig heeft verzocht, hetgeen hem op de meest eervolle wijze is verleend onder dankbetuiging voor de vele, met volle toewijding bewezen diensten.

Van de N.V. Philips' Radio te Eindhoven ontvingen wij een groote, in kleurendruk uitgevoerde reclameplaat voor het toestel 638A. De zeer artistiek uitgevoerde plaat stelt een interieur voor, waar een vader met zijn twee dochtertjes bij de schemerlamp in opgetogenheid luistert naar deze radio.



# KORTEGOLF-EXPRES

VOOR DEN AMATEUR — VAN DEN AMATEUR

## Storingen op u.k.g. door automobielmotoren enz.

Het verkeer op golflengten beneden 10 meter is vrij van sluiering en van tal van storingen, welke zich op langere golven voordoen, maar wordt hoofdzakelijk gestoord door de elektrische ontsteking van explosiemotoren.

Op langere golven zijn de door vonkovergang in geleidingen ontstane storingen geen regelmatige, uitgestraalde trillingen, maar z.g. Wanderwellen, gebonden aan de leiding (werkdraad van de tram bijv.), bestaande uit betrekkelijk langzame trillingen, bepaald door capaciteit en zelfinductie van de leiding, waarop hoogfrequente trillingen zijn gesuperponeerd, met de karakteristieke bijzonderheid, dat zij over een korten afstand der leiding een groot spanningsverschil vertoonen. Naburige geleiders worden eveneens gestoord door inductie, maar niet door zuivere straling, zoodat pogingen om veldsterkte-metingen te doen op tramstoringen bijv. geen redelijken zin hebben.

Geheel anders is het met de elektrische storingen van explosie-motoren. Deze worden als electromagnetische golven werkelijk uitgestraald, hoofdzakelijk op golflengten beneden 40 m.

Weliswaar kan inductie hier ook plaats hebben, wanneer de afstand heel klein is en dan wordt ook ontvangst op lange golven erdoor gestoord. Omgekeerd kunnen u.k.g. ontvangers op zeer geringen afstand ook door inductie last hebben van bijv. tramstoringen en morseteekens op telegraafleidingen.

De door explosiemotoren uitgestraalde storingen zijn veelal nog op honderden meters afstand hinderlijk.

\* \* \*

In een artikel van Neubauer in het *Jahrbuch* van October wijst deze erop, dat de hoofdbron van storingen bij een explosiemotor zetelt bij de bougies Z (fig. 1) en den verdeeler V, in mindere mate bij den onderbreker U, die al door een condensator voor vonkblussching is overbrugd.

Het verschijnsel, dat zich hoofdzakelijk stoortrillingen ontwikkelen in een frequentiegebied, dat beneden een bepaalde golflengte ligt, hangt in de eerste plaats samen met de lengte der hoogspanningsleiding en met haar capaciteit en zelfinductie. Bij draadlengten van 0.5 à 2 m zijn hoge frequenties te verwachten. Verder spelen bijkomende capaciteiten ten opzichte van de massa van den motor een rol en de zelfinductie der ontstekingsspoel, waardoor ook voor sommige lagere frequenties resonantie-mogelijkheden ontstaan.

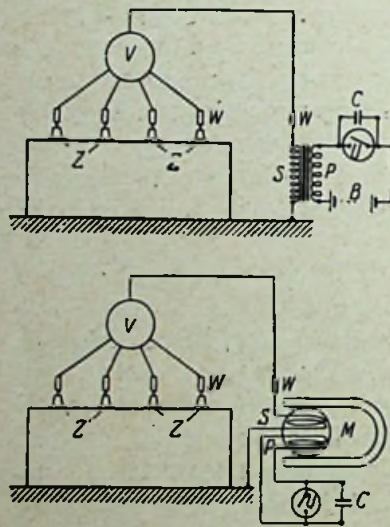


Fig. 1

Als afweermiddelen komen dempingsweerstand W (fig. 1) en afscherming van den motor in aanmerking. Maatregelen aan de ontvangzijde acht Neubauer niet hoopvol.

Dempingsweerstand zijn het goedkoopste middel; deze seriewestanden beperken niet de spanning aan de bougies, maar wel den ontstekingsstroom als de vonk overslaat. De demping belet de opslingering van hfr. trillingen. Weerstanden van 5000 à 15000 ohm zijn practisch juist gebleken, waarbij erop gerekend moet worden, dat zij telkens voor een moment vrij zwaar worden belast. Niet-metallische weerstanden van zeer geringe lengte zijn af te raden zoowel

wegens hun capaciteit als wegens gevaar voor overslag en het optreden op den duur van kleine vonkjes tusschen deeltjes van het weerstandmateriaal. Draadweerstand zijn het best.

Afscherming, welke achterna aan een bestaanden motor moet worden aangebracht, biedt groote moeilijkheden, omdat het geheele elektrische gedeelte even volledig en volkomen afgeschermd moet zijn. In geval van half werk in dit opzicht komen er licht nog meer stralende deelen. De afscherming belet niet — zooals de weerstanden — het ontstaan der storing, maar alleen de uitstraling. Ook met afscherming zou Neubauer nog dempingsweerstand willen combineren.

\* \* \*

Bij het door den schrijver ingestelde onderzoek, dat zich over een aantal verschillende motoren van uiteenlopende sterkte uitstreckte, werd practisch geen storing waargenomen boven  $\lambda = 30$  m.

Een poging om een meetapparatuur met balansdetector en gelijkstroomversterker te maken, stuitte af op onoverwinnelijke moeilijkheden, zoodat ten slotte een superregeneratief systeem werd gekozen volgens fig. 2, in twee geheel afzonderlijke, van elkaar afgescheiden schermdozen, zoodanig door een afgeschermd 4-aderig snoer met elkaar verbonden, dat het laagfrequentgedeelte met gelijkrichter-outputmeter en bediening der spanningsregelingen op een afstand van het andere deel kon worden opgesteld. Een en ander werkte op goed constant gehouden batterijen.

De sterkte der hulptrilling voor de superregeneratieve werking kon zoodanig geregeld worden, dat de eveneens genereerende detectorlamp in meer of minder sterke mate het karakteristieke geruisch gaf, dat bij een superregeneratieven ontvanger optreedt en door ontvangst van een hfr. signaal onderdrukt of verminderd wordt. Dit geruisch geeft een laagfrequente output, die op den outputmeter een uitslag leverde. Ten einde nu dicht bij de gevoeligste instelling te blijven, zonder dat die uitslag door het geruisch de meting in de war bracht, werd het ruischen juist zoo sterk gemaakt, dat het op den outputmeter een uitslag van maar



één deelstreepje gaf. Dit werd tevens gebruikt als maat, waarmee men telkens de gevoeligheid van den ontvanger weer op hetzelfde niveau bracht.

Door den ontvanger, voorzien van een horizontale dipool, op bepaalden afstand van een te onderzoeken motor op te stellen, werd een uitslag op den outputmeter waargenomen, die vergeleken werd met den uitslag, verkregen van een met wisselstroom gevoeden meetzender, die dus 100 % gemoduleerd was, evenals men van de stoorgolven ongeveer aanneemt. Op deze wijze werd door vergelijking de veldsterkte der storing bepaald.

\* \* \*

Als eigenaardig verschijnsel werd waargenomen, dat steeds de storing bij het pas aanzetten van een motor wel 100 % grooter was dan gedurende den verderen loop. Bij onderzoek van afzonderlijke bougies bleek, dat bij alle fabrieken de vonken zich nu en dan naar andere punten der elektroden verplaatsen en dat elke verplaatsing naar een nieuw punt even een versterking der storing oplevert. Dit verspringen der ontlading hoort men als een knak in de telefoon. Het bleek onafhankelijk te zijn van de ionisatie der vonkbaan en ook niets te maken te hebben met min of meer onregelmatige ontsteking.

straling wordt naar één zijde door den motor vrij sterk afgeschermd. De stralingscurve heeft den bekenden cardioïc-vorm, soms door aanwezigheid van onsymmetrische buisleidingen eenigszins vervormd.

De ontvangdipool werd in het algemeen zeer klein gehouden, opdat diens eigenfrequentie de resultaten niet zou storen. De proef leerde, dat dit wél kon voorkomen. Een nadeel van zeer kleine ontvangdipolen was, dat langere stoorgolven naar verhouding slechter werden ontvangen. Daarom was een omrekening noodig om de gemeten veldsterktecijfers vergelijkbaar te maken.

Als resultaat der metingen is vast te stellen, dat de uitgestraalde energie bij de verschillende onderzochte motoren lag tusschen 0.25 en 75 millioenste deelen van 1 watt.

De afstand, waarover de storingen hoorbaar worden, bleek sterk afhankelijk van de sterkte der motoren, n.l.:

Vliegtuigmotor tot . . . . .	1000 m.
Groote auto's . . . . .	500 m.
Kleine auto's . . . . .	300 m.
Kleine motorrijwielen . . . . .	100 m.

In bebouwde omgeving en binnen in gebouwen dringen de storingen veel minder ver door, zoodat de hinderlijkheid in een stad reeds op de hoogere verdiepingen der huizen aanmerkelijk minder is

golfweerstand van de leiding is  $(= \sqrt{\frac{L}{C}})$

En men weet, dat dit alleen het geval kan wezen bij een oneindig lange leiding of bij een leiding, welke afgesloten is aan het einde door een weerstand gelijk aan den golfweerstand.

Vandaar het streven om aan het einde door een hoogfrequent transformator den weerstand van de aangesloten antenne te transformeeren op de waarde van den golfweerstand. Dan werkt die getransformeerde weerstand als afsluitingsweerstand van de juiste waarde.

Nu behandelt Wells in 'zijn bespreking de kwestie, dat ten slotte de hoogfrequenttransformator altijd zelfinductie bezit, zoodat van een zuiver ohmsche belasting geen sprake is, zoolang men dien inductieven component niet onschadelijk maakt.

In onze laatste bespreking van de Pickard-koppeling hebben wij aangeduid, dat de verlange werking niettemin wordt verkregen, wanneer de zelfinductie maar groot genoeg is. Dit houdt verband met de omstandigheid, dat in het vervingsschema van een met een weerstand belasten transformator aan de primaire zijde de zelfinductie-impedantie en de getransformeerde weerstand als parallel geschakeld zijn voor te stellen. Is de getransformeerde weerstand nu maar aanzienlijk kleiner dan de impedantie der zelfinductie, dan overweegt de ohmsche belasting zoo zeer, dat tusschen stroom en spanning slechts een verwaarloosbaar geringe verschuiving optreedt en aan de voorwaarde der afsluiting van de lijn met een zuiver ohmschen weerstand toch nagenoeg voldaan blijft.

Volmaakt in orde is de toestand evenwel niet en dit is vermoedelijk ook één der oorzaken, waardoor het beschreven verschijnsel optreedt, dat pas bij tamelijk groote lengte van de voedingslijn deze laatste geheel overeenkomstig de bedoeling gaat werken.

Hoe kan men nu de zelfinductie van het koppel-element geheel onschadelijk maken, ook wanneer die zelfinductie eens niet groot genoeg is om dáárdor praktisch verwaarloosbaar te zijn? Wells herinnert er aan, hoe de phaseverschuiving tusschen stroom en spanning, die in een keten met zelfinductie optreedt, altijd geneutraliseerd kan worden door capaciteit in te schakelen. Men krijgt dan de situatie van fig. 1 of fig. 2. In beide gevallen is er sprake van een afstemming op de gebezigde frequentie. Daardoor verkrijgt toch in beide gevallen de kring voor die frequentie een zuiver ohmsch karakter.

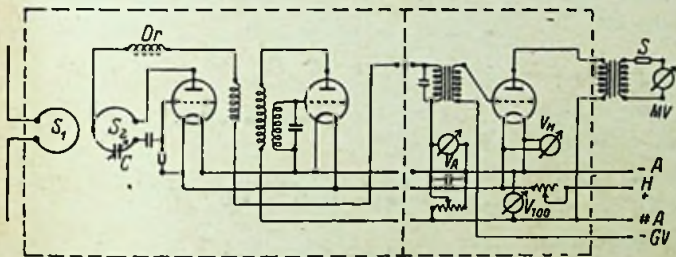


Fig. 2

Door proeven met opzettelijk aangebrachte stralers aan motoren werd vastgesteld, dat zij hoofdzakelijk in  $\frac{1}{4} \lambda$  slingeren en dat dus een straler van bijv. 1.25 m. speciaal op 5 meter golflengte stoort. Ook treedt verdeling in  $\frac{3}{4} \lambda$  op. De toevoerleidingen naar de bougies slingeren evenwel hoofdzakelijk in  $\frac{1}{2} \lambda$ .

Verder bleek een voor werkelijke straling typisch richteffect te bestaan. De

dan op den beganen grond.

Pogingen om de storingen te verminderen door smoorspoelen in de bougieleidingen gaven hoofdzakelijk slechts een verschuiving naar langere golven. Het effect van dempingsweerstand bleek soms een 10-voudige verzwakking te zijn, maar in enkele gevallen de storing op de meest begunstigde golf slechts tot  $\frac{1}{3}$  te doen afnemen.

## Voedinglijnen met loopende Golven.

In de Marconi Review bespreekt N. Wells de transformator-koppeling tusschen een dubbelé voedingslijn met loopende golven en de antenne. Dat is dus het geval, zooals zich dat ook be-

hoort voor te doen bij de pas nog eens besproken Pickard-koppeling.

De bedoeling is, dat de voedingslijn zich hierbij gedraagt als een zuiver ohmsche weerstand, welker waarde de z.g.



Voor een amateur-antenne, waarbij het koppel-element ergens buiten in de open lucht moet hangen, is het daarbij aanbrengen van één of twee op de juiste waarde gebrachte condensatoren intusschen geen bijzonder practisch voorstel.

Toch is het nog wel belangwekkend, even na te gaan, hoe speciaal in het geval van fig. 2 met parallelkring de juiste verhoudingen gaan worden.

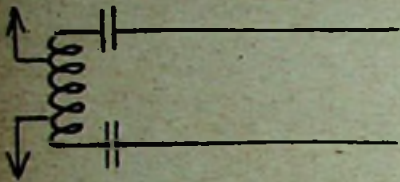


Fig. 1

In het geval van fig. 1 heeft men eenvoudig te zorgen, dat de capaciteit der twee gelijke condensatoren in serie resonanceert met de totale zelfinductie, waarna men de transformatieverhouding zoo instelt, dat de getransformeerde antenne-weerstand gelijk is aan den golfweerstand der voedingslijn.

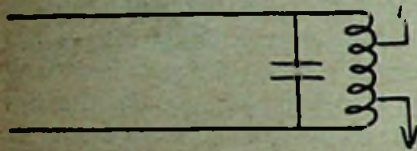


Fig. 2

stand der voedingslijn.

In het geval van fig. 2 is de situatie anders. Hier heeft men met den blokkeeringsweerstand van den parallelkring te doen. Deze blokkeeringsweerstand  $R$  moet gelijk zijn aan den golfweerstand  $R_v$  van de voedingslijn. Nu weten we, dat

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

wanneer  $r$  gelijk is aan den verliesweerstand van den kring. Deze  $r$  kan hier beschouwd worden als gelijk aan de in den kring getransformeerde antenne-weerstand  $R_t$ ; deze is zoo groot, dat de altijd kleine hoogfrequentweerstand van de spoel op zichzelf mag worden verwaarloosd. We krijgen dus de volgende voorwaarde:

$$R_v = R = \frac{L}{C_r}$$

En als wij daar de cirkelfrequentie  $\omega$  ( $= 2 \pi \cdot f$ ) invoegen, komt er:

$$R_v = \frac{\omega^2 L^2}{R_t}$$

Hieruit volgt, dat voor verschillende waarden van  $L$  bij toepassing van fig. 2 de getransformeerde weerstand  $R_t$  (dus de transformatieverhouding) verschillend moet worden gekozen. De verhoudingen zijn dus bij toepassing dezer schakeling

ook niet zoo eenvoudig als bij het onafgestemde koppel-element.

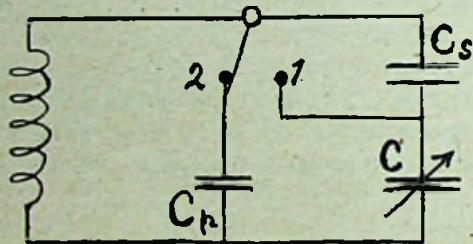
## Bandspreiding.

De heer J. G. Henkens te Rotterdam schrijft ons:

Naar aanleiding van een gesprek over bandspreiding werd een artikel in R.-E. aangehaald. Ik herinnerde mij toen, het met de daarin gegeven uiteenzetting niet eens te zijn geweest. Zoover mij bekend is hierover in R.-E. niet meer geschreven; misschien kan dit dan alsnog gebeuren, indien U het ten minste met mij eens bent en het van voldoende belang acht.

Het betreft hier het artikel „Bandspreiding” op blz. 49 (no. 13 van 30-3-34).

Wanneer U vastgesteld hebt, dat een capaciteitsvariatie van 0.6 : 1 gewenscht is, schrijft U in de vierde alinea, middelste kolom: „Als nu vast staat, dat de verhouding tusschen  $C_p$  en  $C$  moet zijn 0.6 : 1, enz.”



Dit nu staat bij mij niet vast, d.w.z. dat de capaciteitsverhouding 0.6 : 1 tusschen  $C_p$  en  $C$  moet bestaan, daar dit alleen mogelijk is, indien we de capaciteit van  $C$  in nulstand ook werkelijk op nul stellen. Deze manier lijkt mij voor een kortegolf-ontvangst wat erg „kort”, hoewel de berekening van  $C_s$  en  $C_p$  hierdoor verleidelijk eenvoudig wordt.

Wij zijn uitgegaan van een afstemcondensator van 150  $\mu\mu\text{F}$ . Willen we den breedsten amateurband, den 3,5 MHz band, over de geheele condensatorschaal hebben, met nog een kleine speling, dan zullen we de capaciteit van  $C$  in nulstand, plus montagecapaciteit, ongeveer op 17  $\mu\mu\text{F}$  kunnen aannemen, hetgeen wel ruim genoeg zal zijn; de smallere banden vallen dan over een kleiner deel van de condensatorschaal.

Hierbij is.

$$C_p + \frac{C_s \cdot C_{\text{max.}}}{C_s + C_{\text{max.}}} = C_{\text{max.}} = 150$$

$$C_p + \frac{C_s \cdot C_{\text{min.}}}{C_s + C_{\text{min.}}} = 0.6 C_{\text{max.}} = 90$$

waaruit we dan kunnen berekenen dat:

$$C_s = 150 \mu\mu\text{F}.$$

$$C_p = 75 \mu\mu\text{F}.$$

Rotterdam.

J. G. HENKENS.

\* \* \*

Inderdaad is het juist, dat in onze beschouwing in R.-E. no. 13 de z.g. nulcapaciteit van  $C$  werd verwaarloosd en dat dit feitelijk, zooals de berekening van den heer Henkens aantoonde, niet toelaatbaar is.

Deze berekening, die de heer H. er volledig bij voegde, sluit oplossing eener vierkantsvergelijking in zich. Met zeer geringe afwijking van de uitkomst kan men intusschen ook direct  $C_{\text{min.}} = 0.6 C_{\text{max.}}$  en dan met die nieuwe waarde van  $C_p$  de  $C_s$  berekenen volgens de in R.-E. no. 13 gegeven vergelijking.

Maar als men de berekening tot de hoogste nauwkeurigheid wil voeren, moet men ten slotte de aangenomen nulcapaciteit van 17  $\mu\mu\text{F}$  ook nog splitsen in de eigenlijke nulcapaciteit van  $C$  en de montagecapaciteit. Bedraagt de eerste 7  $\mu\mu\text{F}$  en de laatste 10  $\mu\mu\text{F}$ , dan is de werkzame capaciteit met  $C$  op maximum ook niet gelijk aan  $C$ , maar aan  $C + 10 \mu\mu\text{F}$ .

De practijk bij toepassing van het systeem zal wel zijn, dat men  $C_p$  en  $C_s$  experimenteel instelt, zooals eveneens in R.-E. no. 13 aangegeven. Zoo is het ook gedaan in den „Amateurontvanger voor u.k.g.”, gebouwd door PAoNF en beschreven in no. 45.

## Uit het logboek . . .

Ontvangstresultaten van den heer P. v. d. Doel, den Haag. Geluisterd werd in den 20 meter band op de navolgende dagen en tijden:

6 December 12.40 uur. Gehoorde stations: W1DZE, W1CMX.

8 Dec. 15.10 uur: W1BPX, W3BKD.

9 Dec. 14.20 uur: SP1DT de U2AV, niet druk.

10 Dec. 12.30 uur: OH3NP, U3BI, W1HTP, W1NW.

11 Dec. 12.30 uur: EA5BS, EA3EG, W4AH, SP1DN, W1HTP, W1CEG, W1EER.

12 Dec. 12.40 uur: U1CR, FM8BG, W1NW, OH3NP.

Over het algemeen waren de DX-condities voor Europa-stations wel aanwezig; in hoofdzaak met W-stations. PA-stations werden niet gehoord.

In den 40 meter band werd geluisterd:

7 Dec. 12.30 uur, gehoorde stations:



SP1DN, F8YW, SP1DC, D4BDR, SP1AR, allen met CQ.

8 Dec. 7 uur: SP1AH, SP1CP, SP1BY, SP1DT, FM8BY.

9 Dec. 12.50 uur: HB9J, D4DPJ, OZ7SJ, G5YD, G6MD, D4DBF, SM6WP, GI2OY, G6PF; in deze periode werden nog gehoord: PAoYS in QSO met G5YD en PAoWJ, idem met G6PF.

18.40 uur: CT1GG, U4OH.

12 Dec. 12.30 uur: D4BJL, F3BN, SP1BR, OZ9U.

13 Dec. 7.30 uur: SP1BY, U3TP, FM8BG, OH3AA.

21.55 uur: FM8PW, SP1AR, F8ES, PAoKW, HAF3BF.

DX-stations niet gelogd, alleen dat F8ES in QSO werd gehoord met ZS2A.

14 Dec. 7.30 uur: U1BL, U1VD, ON4AU, EA4B, SP1FI.

In het algemeen geen DX-stations, wel Europa-verkeer.

\* \* \*

Eenige ontvangresultaten zond ons nog Om Fonderie, PAoNF, uit den Haag van den 80 meter band. Zaterdagavond 22 Dec. 23.50 uur doorgeluisterd tot 23 Dec. 00.05 uur; geen overmatige drukte.

PAoVG gef een algemeen oproep voor ON, PA en HB, verder nog F3HM ook met telefonie, terwijl OE1CM het met den sleutel probeerde.

Verder op den dag geluisterd van 11.04 uur tot 12.02 uur; wel eenig verkeer, maar niet overmatig, iets wat op den Zondag wel eens anders is.

Gelogd werden PAoKH die PAoHR oproep met telegrafie, hierna een algemeene oproep van den vroegeren sleutelridder PAoKK; niettegenstaande hier een microfoonkapsel van . . . cent werd gebruikt, was de modulatie OK. Klaagde ook al dat het zoo stil was. Kreeg hierop PAoHL met den sleutel aan den draad. PAoMC werd in QSO gehoord met PAoFF en PAoFN, sterkte van KK en FF zeer goed op luidspreker, hoewel eenige sluiering. Hierna met telegrafie PAoGG en PAoHT in QSO.

Verder nog met telegrafie G6BO met test en PAoBM met CQ; als laatste G2XS „calling and testing” op 84 meter.



## VRAGENRUBRIEK



### Den Haag.

M. C. L., den Haag. — Wanneer u het op 301 m afgestemde toestel op lange golf overschakelt en dan constateert, dat de 301 m over het geheele condensatorbereik zwak hoorbaar blijft, moet dit naar onze meening toch wel steeds het geval zijn in den lange-golfstand. Wij achten het zeer onwaarschijnlijk, dat de smoorspoel achter de detectorlamp hiermede iets te maken zou hebben. Veel eerder denken wij aan inductie van radio-centrale-leidingen of aan een toevallige afstemming van de antenne-afkapping van uw toestel. In dat laatste geval zou het verschijnsel door het aanbrengen (of wijzigen) van een seriecondensator in de antenne moeten verdwijnen.

E. E. F. C., Den Haag. — Wend u daarover eens tot de firma Posthumus te Baarn.

### Sittard.

G. P., Sittard. — Waarschijnlijk heeft u het toestel niet goed getrimd. Dit moet vooral nauwkeurig geschieden, zooals aangegeven. Probeert u verder eens hoe de werking is, als u den aangegeven weerstand R5 wel toepast en het metertje dus voor deze proef weggenomen wordt. Het geruisch kan ontstaan door een minder goede lamp.

### Utrecht.

B. W. G. B., Utrecht. — De te bereiken resultaten met een storingsvrije antenne zijn voor een groot deel afhankelijk van plaatselijke omstandigheden. Dat het andere toestel minder last van de storingen heeft, zal toe te schrijven zijn aan het feit, dat uw toestel een grootere gevoeligheid en meer versterking heeft. Wij vermoeden dat uw toestel de generateurstoring verwekt. Optreden van spiegel-frequenties is bij een goede super niet het geval. U kunt nog probeeren, uw antenne verder naar achteren te plaatsen en het op-

vangend gedeelte hooger te brengen. De invoerkabel mag maximaal circa 35 m lang zijn. Voor de ontvangst van omroepstations in het korte golfbereik kan in uw geval een serie-condensator tusschen antenne en toestel (ca. 10 à 5  $\mu\mu\text{F}$ ) verbetering geven. Zorg vooral voor een zeer goede aardverbinding.

P. Th. v. L., Utrecht. — 1e. Deze koppeling is goed.

2e. Inderdaad kan een te kleine L.F. smoorspoel hiervan de oorzaak zijn.

3e. U zou een variabele weerstand kunnen nemen van 100.000  $\Omega$ , waarmee echter een weerstand van  $\pm 15000 \Omega$  in serie moet worden geschakeld om te voorkomen dat de smoorspoel kortgesloten wordt, wanneer de variabele weerstand op nul wordt gedraaid.

4e. Over de Telefunken 128 kunnen we niet meer vertellen dan reeds in R.-E. staat. Voor Holland moet de drielamper, zooals we die in verschillende uitvoeringen hebben gepubliceerd, voorloopig nog als de volksontvanger worden beschouwd.

### Rotterdam.

B. M., Rotterdam. — Er bestaat o.a. zulk een meter van Bulgin. Wend u eens tot de firma de Groot & Roos te Amsterdam.

### Den Helder.

A. B., Den Helder. — Een vakkundig radio-technicus kan door toepassing van ijzerkernspoelen waarschijnlijk de selectiviteit van het toestel verhoogen. Een bepaald adres kennen wij niet.

### Raalte.

J. R., Raalte. — Importeur is de N.V. Handel in Electrotechnische Materialen v.h. Schut, Keizersgracht, Amsterdam.

### Enschede.

K. T. R., Enschede. — Importeur is de firma Stibbe & Co., Amstel te Amsterdam.

### Winsum

J. H., Winsum. — De kortegolfspoel zal bij gelijken diameter ongeveer  $\frac{1}{3}$  van het aantal windingen van de langegolfspoel moeten hebben. De antenneafkapping komt op ongeveer  $\frac{1}{3}$  van onder af, in beide gevallen. Voor spoelen van 5 cm diameter kunt u rekenen op 200 en 70 windingen ongeveer.

### Amsterdam.

T. S., Amsterdam. — De door u aangegeven lekstroom lijkt ons veel te hoog.

### Doorn.

H. K., Doorn. — We raden u aan transformator 1:3; E 428; transformator 1:3; eindlamp. Uw plaatstroomapparaat zou een eindlamp van 12 W. kunnen voeden. De T 94 is een eindlamp van 10 W. Weerstand voor neg. roosterspanning voor deze lamp moet 1000  $\Omega$  zijn.

### Broek op Langendijk.

J. S., Broek op Langendijk. — Een schema van een Numans-generator voor meetdoel-einden staat beschreven in R.-E. 1932-40. Voor spoelen kan een stel honingraatspoelen dienen. Bezwaren zijn er niet, echter zult u een gevoelige lampvoltage-meter moeten hebben voor het controleren van de inputspanning. Binnenkort publiceeren we een beschrijving van een eenvoudigen meetgenerator.



# Octrooien op het gebied der Hoogfrequentietechniek

Aanvraag 60367 Ned., ingediend 1 Maart '32, openbaar gemaakt 15 Nov. '34, voorrang van 8 April '31 af (Duitschland), tot 15 Maart '35 kan bezwaar tegen verleening worden gemaakt.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Electrische hoogvacuumontladingsbuis.

Doel is het optreden van schermroosterstroom tot een minimum te beperken.

Conclusie:

Electrische hoogvacuumontladingsbuis, waarin zich bevinden een kathode, een anode en drie of meer roosters, met het kenmerk, dat alle werkzame deelen van de roosters zoodanig aangebracht zijn,

dat de gezamenlijke projectie van alle werkzame deelen van den binnenrooster op het door de samenstellende deelen van de kathode te brengen platte vlak of op het door deze deelen gevormde gebogen oppervlak in een richting volgens de daarop aan te brengen normaal resp. normalen practisch volledig samenvalt met de overeenkomstige projecties van de werkzame deelen van alle verdere roosters.

2 blz. beschrijving, 1 conclusie, 1 fig.

Voor werkelijke Eenknops-afstemming kunnen alleen de allerbeste condensatoren worden gebruikt. De beste spoelen, de beste lampen zijn niets waard als zij niet in combinatie met de beste Condensator worden toegepast.

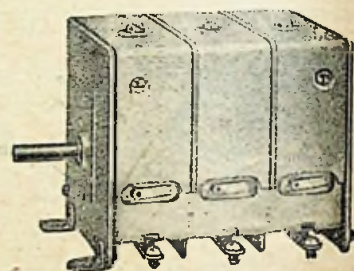
Gebruikt daarom uitsluitend **POLAR** 2- en 3-voudige **MIDGET** Condensatoren.

Vraagt gratis Prijscourant

Let vooral op het merk:



**Fa. H. R. SMITH - AMSTERDAM C.**  
**WETERINGSCHANS 46 - TELEFOON 34163**



GERESERVEERD VOOR  
N.V. DE GROOT & ROOS  
AMSTERDAM (C.)

# LISSEN

Onmisbare schakels, die de goede werking van uw radiotoestel garandeeren, zijn de LISSEN onderdeelen. LISSEN onderdeelen worden uit de beste materialen, door prima vaklieden vervaardigd. Geen artikel verlaat de fabriek, zonder nauwkeurig beproefd te zijn, zoodat wij de volkomen betrouwbaarheid ten volle kunnen garandeeren

Daarom worden

LISSEN ijzerkern spoelen  
LISSEN oscillator spoelen  
LISSEN middelfrequent transformatoren  
LISSEN L. F. transformatoren  
LISSEN compressie condensatoren

toegepast in de U. S. 7

De U. S. 7 bouwschema's zenden wij franco na ontvangst van 45 cent

LISSEN AGENTSCHAP

**JOS. NIEMAN, ROTTERDAM**  
**HOPPLEIN 15**

Tel. 43133

Giro 78235



**Het eerste  
woord op  
de schoone  
lei van  
1935!**



**Nieuw radiogenot wacht U  
met Tungstam-lampen, ver-  
maard om duurzaamheid  
en kwaliteit!**

**TUNGSTAM**

DE KWALITEITS RADIO-LAMP





# HOOGFREQUENT PENTODEN

betekenen een groote vooruitgang in de constructie van  
**HOOGFREQUENT VERSTERKINGSLAMPEN**

De **GECO HF.-Pentoden** worden in 5 verschillende typen vervaardigd, voor wisselstroom-, gelijkstroom- of accuvoeding.

Speciaal maken wij attent op de nieuwe  
**GECO METALEN CATKIN HF. PENTODE TYPE VMP 4 - K,**  
welke lamp door zijn speciale constructie bijzonder effectief is.

Vraagt gratis toezending van onze speciale prospectus betr. bovengenoemde lampen, waarin alle gegevens (benevens ook enkele schema's) voor deze 5 typen H.F. pentoden zijn opgenomen.



**N.V. ALGEMEENE RADIO IMPORT MAATSCHAPPIJ**  
Surinamestraat 15 - Den Haag

## LUXE BAND RADIO-EXPRES 1933

voor hen, die hun losse ex. willen laten inbinden.

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

Levering uitsluitend na inzending van het bedrag  
aan het bureau van Radio-Expres.

LAAN V. MEERDERV. 30, DEN HAAG, GIRO 99225

## SINUS RADIO

## SINUS RADIO

De SINUS SUPER (zevenkrings) is iets buitengewoons in zijn prijsklasse.

Ongeëvenaarde kwaliteit bij hoogste selectiviteit.

Vraagt demonstratie — brochure,  
en Agentschap volgt dan vanzelf!!

**FIRMA RIDDERHOF & VAN DIJK**  
RADIO APPARATEN- EN INSTRUMENTENFABRIEK  
Telefoon 3455 Na 6 uur 2188

Verschenen het

## AMROH-BULLETIN No. 7

Dit is een zéér bijzonder nummer met vele interessante tekeningen en artikelen!

Vraagt nog heden toezending van een exemplaar, wij doen U dit gaarne na ontvangst van **30 ct.** aan postzegels, postwissel of per giro 83214 toekomen

Een abonnement kost U slechts **F1. 1.-** voor 12 achtereenvolgende nummers en kan met elke uitgave ingaan

**AMROH — Afd. Bulletin — MUIDEN**