

NOVEMBER-DECEMBER 1936

THERMION NIEUWS



Uitgave van de Radiolampenfabriek
THERMION N.V. • NIJMEGEN • HOLLAND



THERMION NIEUWS

UITGAVE v/d THERMION-RADIOLAMPENFABRIEK N.V. - NIJMEGEN

ABONNEMENTSPRIJS f1.20 PER JAAR.

STORTINGEN OP GIROREKENING 192200

Nadruk in andere tijdschriften wordt toegestaan, mits als bron de naam van ons blad wordt vermeld

ULTRA KORT

Er blijkt tegenwoordig veel belangstelling te bestaan voor het ultra kortegolf gebied. Op verschillende plaatsen in ons land, speciaal Den Haag en Amsterdam, hebben geregeld uitzendingen plaats van „vijf meter” zend-amateurs.

Daarom hebben wij gemeend, dit nummer voor een deel te mogen wijden aan de „vijf meter”. Deze ultra hoge frequenties lenen zich bij uitstek voor amateursproeven. Waarom dat zo is, zal men in de bewuste artikelen kunnen lezen.

In verband met de toekomstige televisie-uitzendingen, die alleen op deze hoge frequenties zullen plaats hebben, zijn voorbereidende proeven met telefonie van zeer groot belang. Er kunnen bijvoorbeeld uitvoerige gegevens verzameld worden betreffende de voortplanting van deze golven in onze grote steden.

Wij vonden twee der meest vooraanstaande amateurs bereid, onze lezers op deskundige wijze voor te lichten bij hun eerste schreden op dit terrein. Het eerste artikel behandelt duidelijk en uitvoerig de Vijf Meter. In het tweede artikel wordt de bouw en afregeling van een eenvoudige Vijf-Meter-Ontvanger beschreven.

Deze werkt volgens het z.g. super-regeneratieve principe, waarbij de

detector zeer sterk genereert. Een voordeel is de hoge gevoeligheid met eenvoudige middelen. Een nadeel is de sterke straling, soms kilometers ver. Toch verdient dit onderwerp de belangstelling van allen, die met de vijf meter willen kennis maken en wien slechts een beperkte beurs ten dienste staat.

Zolang er nog weinig vijf meter luisterposten bestaan, zijn de onderlinge storingen niet hinderlijk. Doch wij hoorden reeds klachten, o.a. in Amsterdam en Den Haag.

Wij leggen er dan ook de nadruk op, dat het doel van iedere vijf-meter-amateur moet zijn, na de eerste kennismaking een ontvanger te bouwen, die geen Mexicaanse honden loslaat op zijn mede-amateurs.

Red.



BOEKBESPREKING

Van den op radio-gebied zeer actieven Uitgever P. H. Brans te Antwerpen, Isabellalei 97, ontvingen wij wederom een boek ter recensie, getiteld:

RADIO A.B.C. VOOR DEN BEGINNELING.

Dit keurig uitgevoerde en met talrijke tekeningen en foto's verluchte werk, dat ruim 300 bladzijden beslaat, kunnen wij zonder enig voorbehoud den beginnenden radio-amateur aanbevelen. Zelfs een leek, een vreemdeling in het Radio-Jeruzalem, zal bij aandachtige lezing hieruit een schat van radiokennis kunnen putten, omdat alle onderwerpen op eenvoudige en begrijpelijke wijze zijn behandeld.

Het is een verdienste van den schrijver de chineesche spreuk „één beeld zegt meer dan tienduizend woorden” in toepassing te hebben gebracht. Daarin schuilt voor een groot deel de waarde van dit werk.

Vele jeugdige en zelfs meer gevorderde amateurs heeft de Uitgever door deze nieuwe editie aan zich verplicht.

De prijs bedraagt, franco door geheel Nederland, Frs. 43.- d.i. ca. Gld. 2.80.
A.V.

V I J F M E T E R

Over dit golflengte gebied, dat bij uitstek geschikt is voor het nemen van echte amateurproeven valt veel te vertellen. De laatste twee, drie jaar mocht dit gebied zich in een groeiende belangstelling verheugen. En welke rasechte amateur richt zijn belangstelling niet juist op iets, waarover het laatste woord nog lang niet is gesproken. Men waant zich bij het nemen van 5 meter proeven, hetzij bij zender of ontvanger, weer in de begintijd der radio, toen ook niet alles van zelf ging. En juist dit „niet van zelf gaan” geeft deze experimenten hun kleur. Waarvoor kruipen we — om in amateurs-taal te spreken — naar de hoge frequenties of dalen af naar lage golflengten? Verdeeldheid hieromtrent zal altijd wel blijven bestaan, maar als belangrijkste punt kunnen we noemen, dat de ontvangers zeer klein en eenvoudig gehouden kunnen worden, waar vanzelfsprekend aan vastgeknoot kan worden, dat er geen hoge kosten aan verbonden zijn, omdat de meeste onderdelen bij iedere amateur wel aanwezig zijn.

We hebben hier op het oog een *super-regeneratieve ontvanger*, die als *voorzetapparaat* gebruikt wordt voor elk omroep toestel. Dit is voor de eerste proefnemingen reeds bruikbaar. Beter, en wat iedere amateur wel aanstaat, is natuurlijk een toestel dat geheel onafhankelijk is van een ander apparaat. Vooral het omroep toestel, het heiligdom van de huiskamer, wordt niet gaarne afgestaan. Volgens fig. 1, uitgebreid met een lamp laagfrequentversterking (zie fig. 2) maken we dan een ontvanger met afzonderlijke voeding. Voor draagbare ontvangers zijn we aangewezen op accu en batterijvoeding. We willen verder gaan, want bovenstaande ontvangers, hoewel gemakkelijk te maken, storen zeer hinderlijk voor medeluisteraars en voor U zelf. Een toestel met hoogfrequentversterking geeft uitkomst. In hoofdzaak dient de hoogfrequentlamp dan om hinderlijke straling in de antenne tegen te gaan. Bij juiste bouw, die echter ondervinding op dit gebied als eerste vereiste stelt, is zeker versterking op deze hoge frequenties te verkrijgen, vooral met gebruikmaking van de nieuwe h.f. penthode A.F. 7.

Als laatste type noemen we de superheterodyne die echter wat zijn bouw aangaat, meer eisen stelt dan zijn voorganger. Deze komt dan ook in aanmerking, wanneer men voldoende ondervinding heeft opgedaan met de meest eenvoudige ontvangers en waarmee men dan de gedragingen van deze frequenties heeft leren kennen.

Nu gaan we eens praten, wat we kunnen horen in de band die loopt van 5 tot 5,35 meter, of in frequenties uitgedrukt, van 59980 tot 56020 kHz. We willen bij de eerste proef de verwachtingen niet te hoog stellen. Want, U zult een ontvanger gemaakt hebben en luisterend niets anders horen dan het eigenaardige geruis, dat dit type van ontvanger voortbrengt, met hiertussen door enig geknetter, afkomstig van de ontsteking der motoren van voorbijgaande auto's of motorfietsen. Waarom horen we geen signalen? Eerste oorzaak. U zit niet in de band. Daar moet dan een golfmeter bij te

pas komen. Hierover later. Andere oorzaak. Geen zender en de kans daarop is groot. Wie kan hiervoor zorgen? Niet iedere amateur. Daar moet men vergunning voor hebben. Op dit punt willen we nog met klem de aandacht vestigen. Denk er aan, *het is wet en het mag zonder de vereiste vergunning niet*. Eerst dus zendexamen gedaan!

Maar hoe moeten de amateurs in het land aan hunne 5 meter signalen komen? Voordat we hierop een antwoord geven, iets over deze frequenties. Bekend zal

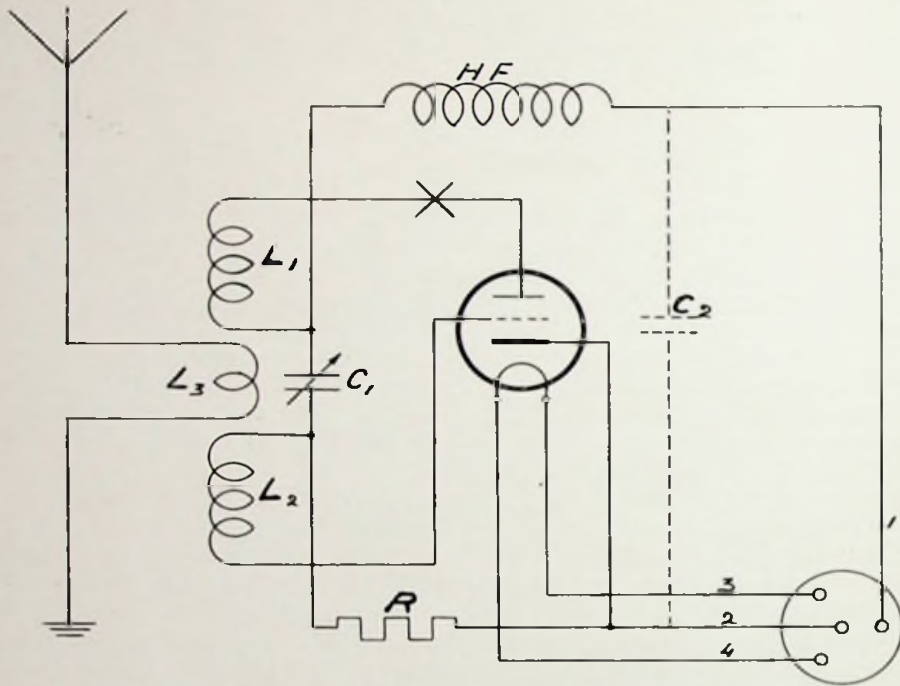


Fig. 1

zijn dat signalen van deze frequenties een beperkte werkingssfeer bezitten, daar zij zich als lichtstralen gedragen.

Met één zender is niet het gehele land te bestrijken, tenzij we deze zender op een zeer hoog punt zouden plaatsen. Gevallen van grote afstanden zijn bekend genoeg, echter vanaf hoge punten. Juist de beperkte werkingssfeer maakt dat in iedere plaats of streek een zender in bedrijf kan worden gehouden zonder onderlinge storing te veroorzaken. De Nederlandse zendamateurs zouden op dit gebied veel kunnen doen, door zich hierop nog meer toe te leggen. We kunnen dan binnen afzienbare tijd op verschillende plaatsen in ons land de 5 meter beluisteren.

Na deze in grote lijnen uiteengezette beschouwing over deze golflengte beginnen we dan met de ontvangers.

Het *voorzetapparaatje* uit fig. 1 is van het z.g. „split coil” (of „gespleten spoel”) type. Onderdelen: Afstemcondensator, ongeveer 125 pF; een fijn-regelknop is geheel overbodig. Een goede isolatie, ook van de as, met frequentiet, of dergelijk verliesarm materiaal, is wel van belang, maar niet noodzakelijk. Drie spoeltjes, te weten, L 1 en L 2, ieder ongeveer 6 of 7 windingen blank draad met een binnendiameter van 10 mm, draaddikte 1,5 mm. De spoeltjes worden van stug draad gewonden, zodat ze aan de onderdelen gesoldeerd, stevig op hun plaats blijven. In de handel zijn deze spoeltjes verkrijgbaar bijv. Eddystone, National. De antennespoel L 3 heeft 2 windingen. Verder zien we in het schema een h.f. smoorspoel speciaal voor de 5 meter. Een lekweerstand tussen 0,1 tot 0,5 megohm. Een lampvoet van verliesvrij materiaal. Lamp Thermion 5-428, dus een indirecte verhitte triode.

Wanneer in het omroep toestel geen triodedetector aanwezig is, maar een schermroosterlamp of h.f. penthode, dan kunnen we deze lamp in het hulpapparaat niet gebruiken en dienen we hier een andere voor te nemen. Thermion type 5-428 is hier op zijn plaats. Nog een andere wijziging moet nu plaats vinden. Allereerst hebben we het nog niet over de voeding gehad. Deze betrekken we uit het omroep toestel. Dit doet verder ook dienst als l.f. versterker zonder dat we verder iets aan dit toestel behoeven te wijzigen. De voeding geschiedt als volgt: 4 soepele snoertjes worden verbonden volgens de nummering in het schema aangegeven, — 1 gaat naar de h.f. smoorspoel, 2 naar de middenpen van de lampvoet, 3 en 4 naar de gloeidraad. Deze verbinden we aan een sokkel van een oude lamp en deze komt dan in plaats van de detector van het omroep toestel. Zoals we hiervoor reeds zagen, kwam er ook een wijziging in de aansluiting wanneer er een h.f. penthode of schermroosterlamp als detector gebruikt wordt in het omroep toestel. De aansluitingsplug moet dan aangesloten worden alleen aan 2, 3, 4; de plaatpen blijft daarbij vrij. De voeding voor de plaat van de lamp van het hulpapparaatje betrekken we van het snoertje, dat anders aan de top van de detectorlamp komt. De snoertjes 1, 2, 3, 4 kunnen ineen gevlochten worden.

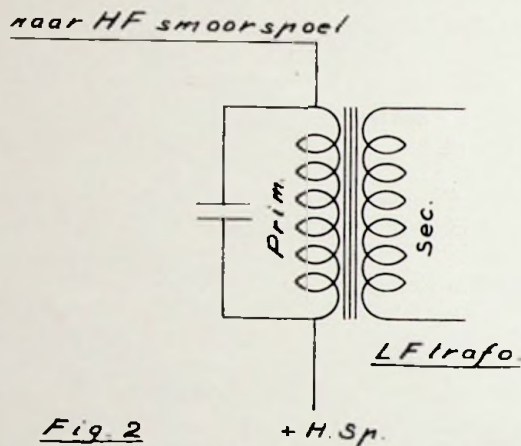
Het in bedrijf stellen.

Plug in omroep toestel op de plaats van de detectorlamp. Nu zal een geruis optreden; dit moet over de gehele afstemming goed hoorbaar blijven. Wanneer dit niet aanwezig is, lekweerstand proberen. Een regelbare weerstand tot 0,5 meg-Ohm is ook bruikbaar. De lamp kan de oorzaak zijn, wanneer er tenminste een niet al te best exemplaar wordt gebruikt. Het gaat bij de meeste amateurs zo, dat eerst met een oude lamp wordt geprobeerd en dit kan bij menig zelf gebouwd apparaat de oorzaak zijn van een minder goede werking.

Als alles nu naar behoren ruist moeten we eens gaan zien of we in de band zitten. Het onderwerp *de golfmeter* is nu aan de beurt, fig. 3. Geen zwaar vraagstuk: een micro-condensator van 50 p.F., goede kwaliteit en lagering, één enkele winding dik draad of buis van 4 mm met een diameter van 90 à 100 mm gemonteerd op een steker. De condensator in een metalen kastje, draaibare platen en één zijde spoel aan kastje, andere zijde spoel isoleren.

Hierop twee stekerbussen, waar de spoel dan ingezet wordt en de golfmeter is mechanisch gereed. Nu de ijking. Dit kan bij diverse radioverenigingen geschieden. In elk geval zal er in Uw plaats van inwoning wel een zend- of ontvangamateur wezen, die U er mede van dienst kan zijn. Een golfmeter moet U in elk geval bezitten, want zonder dit instrument is het ondoenlijk om met plezier deze proeven te nemen.

Nu nog iets over het in de band brengen van het hulpapparaatje. Een voorbeeld. U zit bijv. te laag met condensator op max. Dan kunnen de spoelen



iets ingedrukt worden, dus de spatie verkleind. Is dit niet voldoende dan nieuwe L 1, L 2 wikkelen met minder of meer wikkelingen. Nu is er nog een hulpmiddel n.l. een verlengspoeltje opnemen aangegeven in fig. 1 met kruisje, bijv. 4 windingen draad, gespatieerd met een diameter van 1 tot 2 cm. Dit wordt dan tussen L 1 en plaat geschakeld. Met dit spoeltje kan dan door min of meer uit elkander buigen of dichter bij elkander brengen der windingen het juiste bereik gevonden worden. Uitproberen is natuurlijk zaak. Het mooiste is, wanneer het begin van de band ongeveer ligt bij iets ingedraaide condensator. Wat we met dit verlengspoeltje beogen is de zelfinductie in de kring te vergroten. Nu kan na dit alles het ruisen nog niet soepel genoeg zijn, een condensator tussen 1000 en 5000 pF. helpt dan wel; in fig. 1 aangegeven met stippellijn.

Nu nog iets over de antenne. Met iedere antenne is wel iets te beginnen. Beter is natuurlijk een speciale 5 meter antenne te maken. Om te beginnen bijv. een dipool van 2 maal 1,25 meter met een aantal kwart golflengten als voedingslijn. De opstelling van de 2 maal 1,25 meter geschiedt verticaal. Een verticale „Zepp. antenne” is ook zeer goed bruikbaar. Hier krijgen we voor antenne een halve golflengte, ongeveer 2,50 of 2 meter, met een oneven aantal kwart golflengten voor voedingslijn. De kwart kan hier aangenomen worden op ongeveer 1,23 meter, spatie ongeveer 70 mm tussen de voedingslijnen. Nu kan zich nog een geval voordoen dat de ontvanger goed ruist in de band,

maar dat bij aansluiting aan de antenne ergens in de band een plek voorkomt, waar het ruisen dan plots ophoudt. De oorzaak hiervan is, dat men dan in afstemming met de antenne geraakt en deze de ontvanger het zwijgen oplegt. Door de voedingslijnen een paar centimeters te verkorten of te verlengen verschuift men dit punt buiten de band. Een seriecondensator van 50 pF. doet ook goede diensten. Men dient er wel op te letten, dat de bedrading in het toestel naar de antennespoel en de helft van de lengte van het draad, wat voor deze spoel is gebruikt, medetelt in de voedingslijnen. De antennespoel

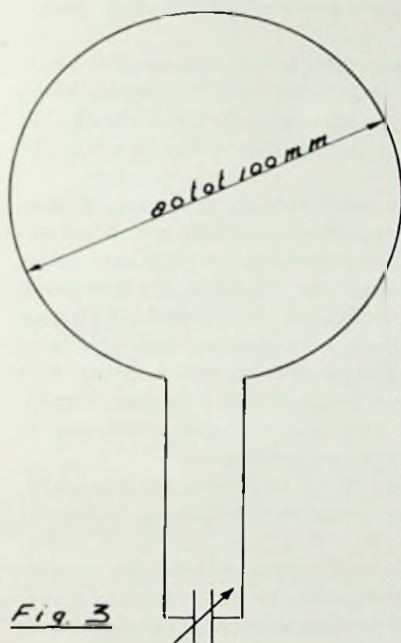


Fig. 3

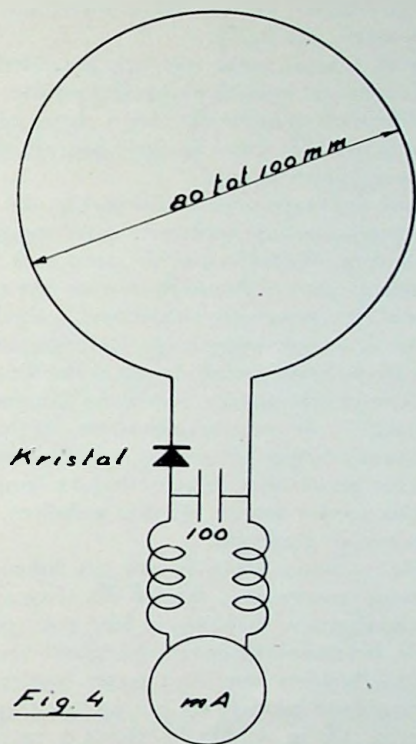


Fig. 4

wordt liefst uit geïsoleerd draad gemaakt. Zeer goede resultaten zijn verkregen met een antennespoel, bestaande uit een spiraaltje, dat in rooster en plaatspoel wordt geschoven. Daarmede werken verschillende Haagse amateurs. Nu nog iets over het complete apparaat uit fig. 2. Dit is verder een normale l.f. versterker. Men dient er echter wel op te letten de primaire der l.f. transformator te overbruggen met een condensator tussen 1000 en 5000 pF. Met deze eenvoudige hulpapparaten zijn voor de eerste proeven reeds goede resultaten te verkrijgen. Dit apparaatje werd beschreven in Radio Expres No. 24, 1935 en verder in No. 26 voor accu-voeding. In het complete apparaat is het wel nuttig om de plaatspanning der detector-

lamp regelbaar te maken. Met een regelbare plaatspanning is de juiste instelling goed te vinden. Hiermede heeft men de sterkte van het ruisen in de hand, omdat voor een goede ontvangst een te sterke ruistoon het signaal te veel overstemt. Over de eigenaardigheden bij de ontvangst valt nog veel te vertellen. We noemen bijv. nog, dat wanneer een telefoniesignaal binnenkomt met voldoende sterkte, de ruistoon voor een gedeelte of geheel wordt weggedrukt, waardoor de modulatie dan goed door kan komen. De praktijk zal U echter nog veel meer bijzonderheden omtrent deze frequenties leren.

Nu nemen we eens de 5 meter ontvanger met *verminderde straling* onderhanden. Zie fig. 5.

Het toestel werkt met een afzonderlijke lamp voor het opwekken der hulpfrequentie (onderbrekings-frequentie) die het genereren van de 5 meter kring periodiek onderbreekt. De 5 meter oscillator is dus niet zelfonderbrekend. Dit was wel het geval in ons apparaat uit fig. 1. In het kort willen we hier dit even uiteen zetten.

Dit ontvangertype berust hierop, dat men een detectorlamp gebruikt, die door terugkoppeling genereert, maar waarbij dat genereren periodiek wordt onderbroken. Wanneer men de lamp toch zonder onderbreking zou laten genereren, zou er geen telefonie en muziek mee te ontvangen zijn. Onderbreekt men evenwel het genereren onhoorbaar snel, dan kan de anders door interferentie met de draaggolf optredende fluittoon niet ontstaan, terwijl men toch profiteert van de opslingering der signaaltrilling in de dampingloos geworden kring. Met deze oppervlakkige verklaring kunnen we voor het ogenblik volstaan. Theoretisch is de superregeneratieve methode iets zeer ingewikkelds, maar om er praktisch mee te werken is bovenstaande verklaring voldoende.

Hoe we dit met de afzonderlijke lamp doen, in fig. 3, bespreken we nog nader. Dit toestel bestaat uit drie gedeelten, n.l. de 5 meter ontvankkring, hulpgenerator en eindlamp.

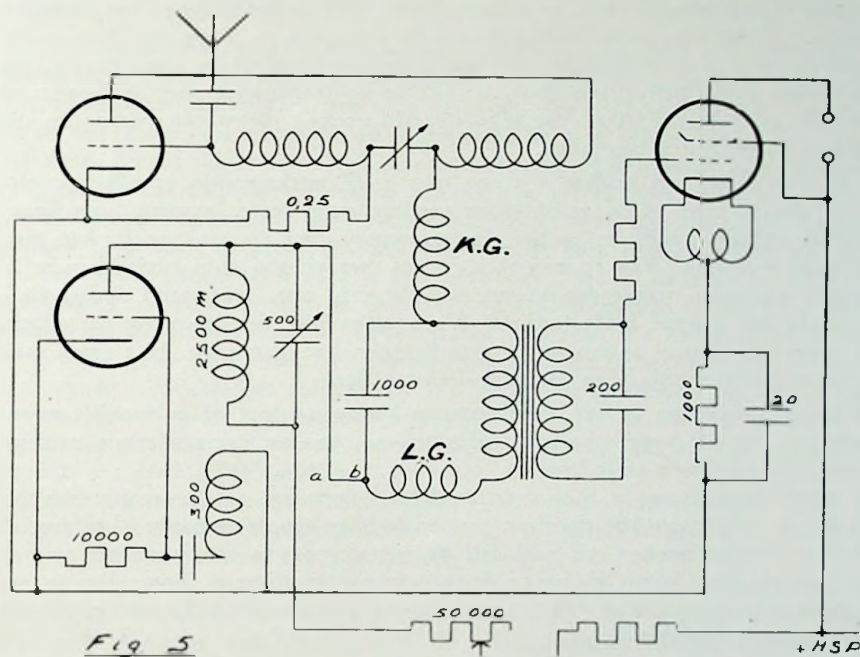
De 5 meter kring is van het bekende „split-coil” type, waarbij de condensator tussen de 2 spoelen als afstemcondensator dient en de inwendige lampcapaciteit in de kring in serie staat met de afstemcondensator. Hierdoor wordt de betrekkelijke onverschilligheid voor tamelijk lange leidingen verkregen. Als spoelhouders voor de 5 meter spoelen kunnen eventueel dienen twee gewone draaibare houders uit een oud omroepstelsel; de contacten moeten echter goed zijn. De in de handel zijnde 5 meter spoeltjes zijn vanzelfsprekend op zijn plaats.

De afstemcondensator verdient met zorg gekozen te worden. De capaciteit moet in verband met de serie-schakeling in de kring niet al te klein zijn, 100 tot 125 p.F. en liefst frequente-lineair, aangezien anders in verband met de serieschakeling de afstemschaal wat erg onevenredig wordt.

Koppeling met de antenne heeft plaats via een uiterst klein condensatortje, bijv. een trimmer bijna op nul. Als lekweerstand van een zijde van de afstemcondensator naar kathode geven wij 0,25 megohm aan. Hiermede dienen we wat te experimenteren, zoals later zal worden besproken. Met de andere zijde van de afstemcondensator is een h.f. smoorspoel voor 5 à 10 meter verbonden. Heel critisch is deze niet, maar vooral gewenst om de trillingen van de 5 meter kring buiten het laagfrequent gedeelte te houden.

De kring voor de hulpfrequentie.

Met behulp van een stel „Quench-coils” (spoelen voor de onderbrekingsfrequentie) van Eddystone, kan men als slechts één spoel wordt afgestemd — zoals in het schema aangegeven — golflengten opwekken van ongeveer 1200 tot 2500 meter. Ten einde deze generator zo weinig mogelijk storing te doen veroorzaken in omroepoestellen, welke in de naaste omgeving staan, kan men het best 2500 meter kiezen. De spoelen hebben 300 windingen; honingraten of een middenfrequenttransformator zijn ook bruikbaar. Bij een golf van meer



dan 2000 meter zijn speciale verliesarme onderdelen onnodig. Een pertinax draaicondensator van 500 pF op maximum brengt ons in dat gebied. De condensator mag ook wel vast zijn, maar het kan gemak opleveren wanneer men door verstemming tot 1875 meter met behulp van de interfentietoon, hoorbaar in een omroep toestel, de werking van de generator kan controleren. De generator werkt met roostercondensator (niet critisch, bijv. 1000 pF.) en lage lekweerstand, zoals men ook toepast in een zendgenerator. Er moet n.l. vooral voor gezorgd worden, dat deze sterk teruggekoppelde generator niet „piept”, doordat hij zichzelf periodiek dichtslaat. Door een kleine lekweerstand voorkomt men dit.

Het onderbroken genereren van de 5 meterkring wordt nu bij deze inrichting verkregen, doordat de wisselspanning in de frequentie van de hulpgenerator, optredende aan de plaatkring van deze generator, in serie geschakeld is met de

gelijkspanning voor de plaat der 5 meter lamp. Door de gesuperponeerde wisselspanning wordt de 5 meter lamp beurtelings boven en beneden de waarde gebracht, waarbij deze lamp genereert. Hoeveel men hier telkens boven en onder de genereerspanning komt, hangt zowel van de toegevoerde gelijkspanning als van de sterkte der trillingen van de hulpgenerator af. In beginsel is het gewenst, de verhoudingen tussen die spanningen te kunnen instellen, voor gunstigst effect. De beste methode hiervoor is eigenlijk gelijk- en wisselspanning onafhankelijk van elkaar aan de 5 meter kring toe te voegen, maar de hier toegepaste serieschakeling der kringen is eenvoudiger. Om daarbij toch een zekere regelbaarheid te krijgen heeft QST indertijd voor een dergelijk schema aangegeven, in de leiding tussen de punten a en b een regelbare weerstand op te nemen, overbrugd door een grote condensator. De condensator laat dan steeds de hulptrillingen door, terwijl de gelijkspanning met de weerstand kan worden geregeld. Aan deze regeling zijn evenwel bezwaren verbonden die wij nog nader zullen bespreken.

In de plaats hiervan hebben wij een met 1 μ F ontkoppelde, regelbare weerstand aangebracht in de gelijkstroomvoeding voor beide lampen, hulp generator en ontvanglamp. Indien het plaatstroomapparaat 200 volt geeft, kan men een vaste weerstand van 50.000 ohm nemen met 50.000 ohm variabel in serie. Hogere spanning maakt een hogere waarde van vaste weerstand nodig. Ook de keuze der lampen heeft invloed. We noemen hier de inwendige capaciteit, die voor iedere lamp anders is en onze kringen kan verstoren. Het reeds aangehaalde golfmetertje moet dan zijn diensten doen.

De laagfrequenttrap is een transformator-koppeling met enige speciale voorzieningen om alle hoogfrequente trillingen, ook van de hulpgenerator, van het rooster der eindlamp af te houden.

De gehele ingang tussen b en c is overbrugd door een condensator van 1000 pF, die de hulpfrequentie doorlaat zonder de hoge toonfrequenties al te zeer te schaden. Verder hebben wij veel nut geconstateerd van een langegolf smoorspoel tussen b en de ene zijde van de transformator-primaire. Bovendien is nog de secundaire door 200 pF overbrugd en is een grote weerstand voor het rooster der eindlamp aangebracht.

De lampen zijn voor ontvanglamp en hulpgenerator Thermion 5-428. Als eindlamp kan bij gebruik van een klein voedingsapparaat, dat bijv. 200 volt levert, een Thermion 2-443 dienen. Heeft men hogere spanningen, dan een zwaardere lamp. Zo ook wat betreft de gelijkrichter. Om bij hogere spanning een grotere eindlamp te voeden, is dubbele gelijkrichting met een passende Thermion DG lamp beter.

Voor we nu verder gaan een *hulpapparaatje* dat we zeker niet kunnen missen en wat bij onze experimenten zeer goede diensten kan bewijzen. Zie fig. 4. Het bestaat uit een zeer gevoelige milliampèremeter, welke wel het duurste is, maar hoe gevoeliger deze meter is, hoe meer plezier men heeft van deze indicator. Verder één winding draad of buis van 4 mm gemonteerd op een steek. Als detector is het bij de oudere amateurs zeer bekende Telefunken kristal hier het beste. Over het algemeen is silicon goed te gebruiken.

Verder zien we in het schema 2 h.f. smoorspoelen, de 10 meter smoorspoelen van Eddystone zijn heel goed. Maken we ze zelf, dan nemen wij een aspirine-

buisje met ongeveer 25 windingen 0,15 mm. Verder een vaste condensator van 100 pF, het platte type Manens of Hogen is hiervoor uitstekend, dus geen opgerold type. Met dit apparaatje kunnen we zeer veel metingen verrichten. Het aantonen van straling bij onze 5 meter apparatuur, wat we bij verdere bouw van ontvangers met hf. versterking niet kunnen missen, verder in hoever we terugwerking hebben van hf. in toevoerdraden, enz., enz. Wij komen nu bij onze ontvanger terug.

Verminderde straling.

Een der grote bezwaren van superregeneratieve ontvangers is gelegen in de sterke uitstraling van de door de genererende detector opgewekte trillingen. Hoe effectiever ontvangantenne men gebruikt, des te erger wordt die straling, zodat ontvangers die eenzelfde uitzending trachten te volgen elkaar over grote afstanden storen. Daarom zal op den duur een voorgeschakelde hoogfrequent-trap niet gemist kunnen worden, al zou die ook geheel geen versterking geven. Over de mate van straling bij verschillende instellingen zijn een aantal proeven gedaan. Sluit men de plaat van de lamp voor de hulpfrequentie kort op aarde via een grote condensator (1 à 4 μ F), dan blijft alleen de 5 meter kring in werking. Door regeling van de spanning, van de koppeling tussen de 5 meter spoelen en de grootte van de lekweerstand, kan men die kring op zich zelf, of gewoon laten genereren, of auto-superregeneratief laten werken (waarbij de lamp zich zelf periodiek dichtslaat). Nu komt ons apparaatje uit fig. 4 goed te pas. Als men dit hulpparaatje ergens dicht bij de antenne zet, zal bij voldoende gevoeligheid van de meter door de in de ontvangantenne optredende stroom een aanwijzing ontstaan.

Op deze wijze kon geconstateerd worden (wat te verwachten was) dat bij gelijke spanning een zelfonderbrekende kring veel minder straling veroorzaakt dan de zonder onderbreking genererende kring.

Belangrijk is ook, dat de straling van een toestel met aparte hulpgenerator in het algemeen véél sterker dreigt te worden, dan met zelfonderbrekende kring, tenminste als men niet tegelijk met de gelijkspanning van de ontvanglamp ook de trillingsamplitude van de hulplamp weet te regelen.

Eveneens zeer belangrijk is, dat door overmatig krachtig genereren met de straling ook het typische geruis van superregeneratieve ontvanger sterk toeneemt, maar de geluidsterkte in veel geringer mate.

Inderdaad heeft men slechts opvallend weinig gelijkstroomenergie in de kringen nodig om toch reeds maximale ontvangst te verkrijgen. Zo zijn wij ertoe gekomen met de regelbare serieweerstand de plaatspanning van beide lampen steeds zo klein mogelijk te maken als met goede werking verenigbaar is. Het is gewenst de weerstanden experimenteel zo te kiezen, dat op alle kringafstemmingen het ruisen van matig krachtig tot nul terug gebracht kan worden. Verminderde ruissterkte kan bij ontvangst van zwakke signalen een beslist gunstiger verhouding opleveren tussen signaal en geruis. Sterke signalen onderdrukken zelf het ruisen al, zoals we reeds hiervoor opmerkten, maar ook dan kan men de spanning voor de lampen heel laag instellen, voordat vervorming optreedt. De straling veroorzakende antennestroom kan bij goede ontvangst onmerkbaar klein zijn.

Afregeling van het toestel.

Het is gewenst, dat bij de hoogste gelijkspanning die door verkleining van de regelbare weerstand aan de γ meter lamp kan worden gegeven zeker geen zelfonderbroken genereren ontstaat.

Om dit te proberen sluit men de plaatkring van de hulplamp kort door een grote condensator (1 à 4 μ F) tussen plaat en kathode te verbinden. Nu mag bij de kleinste regelweerstand op geen enkele afstemming ruisen optreden en liefst zou ook met hulpapparaat (indicator) geen stroom in de antenne aantoonbaar moeten zijn. Dat laatste is evenwel practisch een te zware eis. Wanneer men de spanning zo laag maakt, dat de γ -meter kring op de laagste frequentie (grootste golflengte), waar hij het gemakkelijkst genereert, niet uit zichzelf oscilleert, is die spanning zeker te laag om de hulpgenerator voldoende spanning te doen geven, opdat de ontvankring op hoge frequentie tot ruisen is te brengen. Wij moeten er genoeg mee nemen, dat het toestel op bepaalde afstemmingen hinderlijke straling geven kan. Als men maar de zekerheid heeft, dat op die afstemmingen het apparaat ook geheel uit ruisen kan worden gebracht, hetgeen bij onze inrichting betekent, dat het dan niet meer straalt. Heeft men immers de koppeling tussen de γ -meter spoelen en de grootte van de lekweerstand zo geregeld dat de kring nooit in zelfonderbroken genereren komt, dan zal bij lagere spanning — doordat de γ meter kring derhalve het eerst ophoudt met genereren — verdwijning van ruisen gepaard gaan met niet stralen.

Men ziet, dat aan de superregeneratieve ontvanger heel wat valt op te merken en dat de bouw van zulk een toestel, zodra men er enige redelijke eisen aan stelt, het nodige overleg vereist. Men moet echter ook weer niet denken, dat het iets ontzettends ingewikkeld is, het valt in de praktijk erg mee.

Bij de aangegeven bouw met niet zeer korte leidingen, ligt de γ meter band in het afstembereik wanneer men aan de roosterzijde een spoeltje van 1 winding plaatst met een diameter van $3\frac{1}{2}$ cm en aan de plaatzijde een spoeltje met 2 dergelijke windingen. Deze komen dan in de twee spoelhouders waar we tevoren reeds over spraken.

Met deze gegevens hopen wij, dat U een gedeeltelijk overzicht hebt gekregen met de betrekking tot deze frequenties en de daarbij te gebruiken apparatuur. Een volgende maal iets over ontvangers met een hf. lamp waarbij de straling afwezig is.

PAoNF.

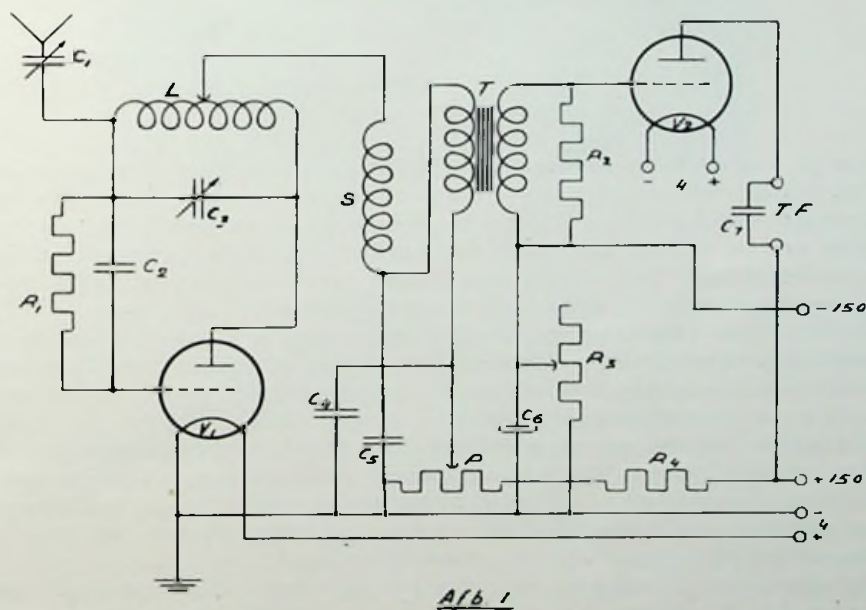


EEN EENVOUDIGE 5 METER ONTVANGER

In dit artikel zullen wij onze lezers de beschrijving geven van een ontvanger tje om de uitzendingen van amateurs en defensievliegtuigen te kunnen ontvangen. Voor we met deze beschrijving aanvangen, volgt even een korte bespreking van het 5 meter probleem, zoals zich dat aan ons voordoet.

De 5 meter uitzendingen zijn over 't algemeen nog in een experimenteel stadium, d.w.z. ze zijn niet geregeld te ontvangen en men neemt nog steeds proeven om te ervaren wat de resultaten zijn.

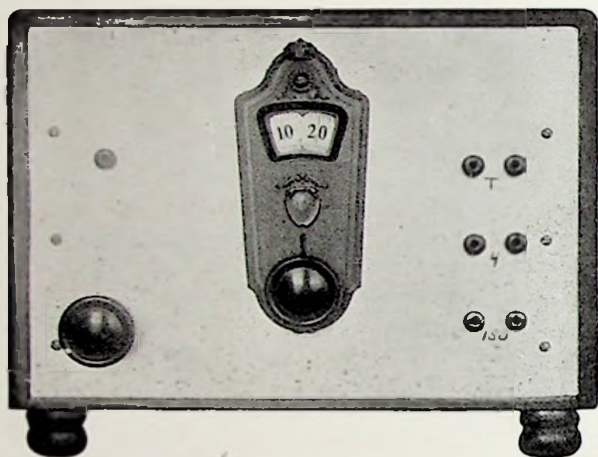
Volgens de theorie planten de uitgezonden 5 meter trillingen zich over de aarde rechtlijnig voort, of om iets duidelijker te zijn, men moet elkaar a.h.w. kunnen zien. Wanneer er dus een gebogen lijn tussen zender en ontvanger moet worden getrokken, is ontvangst niet meer mogelijk. Deze theorie is echter in deze eenvoudige vorm niet geheel juist daar de amateurs al afstanden hebben overbrugd op de 5 meter van enkele honderden km, zodat men daaruit al begrijpen kan dat de trillingen de aarde gevolgd hebben en dus een gebogen lijn moesten vormen, wilden ze die afstand overbruggen. Om kort te zijn maken we hieruit toch op, dat een 5 meter zender het liefst zo hoog mogelijk moet



Afb. 1. Principe-schema 5 meter ontvanger.

worden opgesteld, wil hij zo ver mogelijk worden ontvangen en een ontvanger evenzo.

De proeven die de luchtvaartafdeling uit Soesterberg hield met een 5 meter zender in een Fokker vliegmachine op 11, 14 en 16 Juli 1936 hebben geleerd dat deze uitzending over bijna geheel ons land door amateurs is ontvangen. Interessant was het, toen het vliegtuig boven Eindhoven in een stortbui verkeerde. Ontvangst in Amsterdam was haast niet meer doenlijk. Ook hier bleek dat de hoogte inderdaad wel de sterkte van ontvangst beïnvloedt.



Afb. 2. Vooraanzicht van een 5 meter ontvanger.

Van de amateurs kan men soms wel interessante uitzendingen opvangen. In Den Haag zendt men van 20—21 uur op Donderdagen, in Amsterdam op Zaterdag na 23 uur en Zondagsmorgens rond 9 à 10 uur. Is men in het bezit van een 5 meter ontvanger dan kan men die uitzendingen ook beluisteren en er veel ondervinding mee opdoen, daar deze lage golflengte een interessant arbeidsveld voor den waren amateur is.

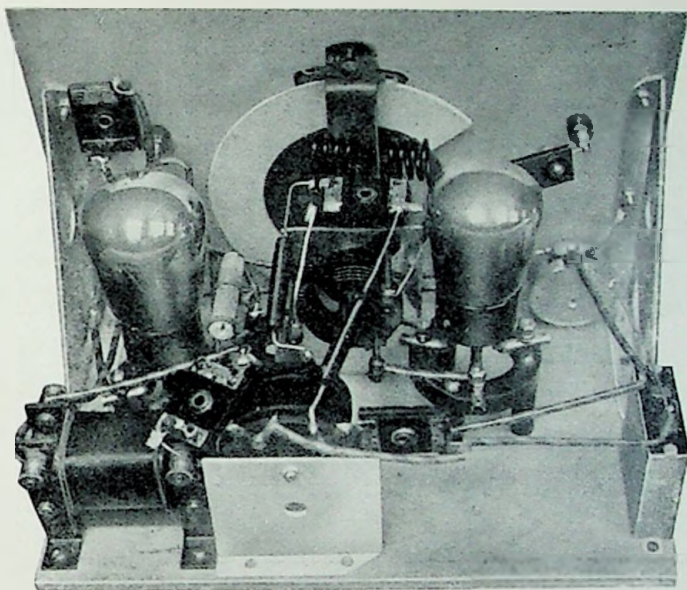
Verder zijn de kosten van een dergelijk ontvangertje erg laag en is het haast voor niemand een bezwaar zich zoiets zelf te maken. Juist in het zelf maken vindt men z'n plezier, daar men er een aangename en leerzame bezigheid mee heeft en als de resultaten goed zijn, is de vreugde des te groter.

Het schema van het ontvangertje vindt men in afb. 1. Om nu te beginnen, zien we eerst de antenne met het antenneseriecondensatortje C_1 . Dit condensatortje kunnen we in de handel kopen, (zie de stuklijst) maar we kunnen het ook zelf maken. Twee centen, op een door experimenteren te bepalen afstand geplaatst, geven ook het gewenste resultaat.

De afstemspoel L maken we zelf van een stuk gewoon antennedraad van 1,5 m dik. We hebben 7 windingen nodig en deze spatiëren we twee maal de draaddikte ongeveer. De diameter van de windingen is 2,5 cm. We zorgen

er voor dat we aan de einden van onze zelfgemaakte spoel een centimeter of 6 draad overhouden. Het doel hiervan is, dat we deze spoel dan direct met die eindjes op de klemmen van de condensator C_3 kunnen bevestigen en zodoende de kortst mogelijke verbindingen in het hoogfrequente deel van ons toestelletje krijgen, wat aan de perfecte werking zeer zeker ten goede zal komen.

De verbinding van de h.f. 5 meter smoorspoel S maken we precies op het midden van de afstemspoel door hem er op te solderen.



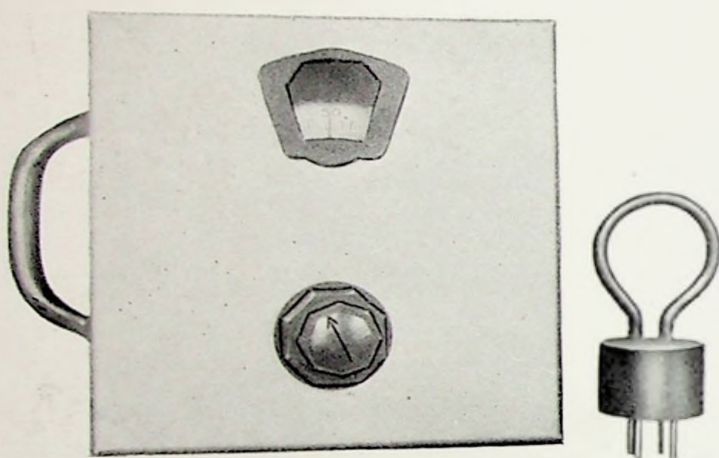
Afb. 3. Een „Quench” 5 meter ontvanger.

Deze aftakking op de afstemspoel L bewerkstelligt de superregeneratieve werking van onze ontvanger. Door deze superregeneratieve werking is de gevoeligheid van zo'n type ontvanger buitengewoon te noemen. Er is een vrij sterk geruis uit de luidspreker of koptelefoon hoorbaar, een signaal drukt echter het ruisen weg. De superregeneratieve werking hebben we ook nog in de hand met de combinatie R_1 en C_2 , alsmede met het variabel maken van de plaatspanning van V_1 , door middel van de potentiometer P. We kunnen C_2 b.v. 300 pF nemen als de lekweerstand R_1 2 M Ω is. Wanneer we C_2 50 pF maken moet R_1 ongeveer 10 tot 20 M Ω zijn. Daar deze waarden niet zo algemeen zijn, kan men dus beter de eerste combinatie gebruiken. Men lette er op, dat hoe kleiner condensator hoe groter de lekweerstand moet zijn en omgekeerd.

De h.f. smoorspoel S kunnen we desnoods ook geheel zelf maken. Men neemt

een stukje draad, van b.v. een oude honingraatspoel, en wikkelt hiervan 1.25 meter op een steel van een tandenborstel of aspirinebuisje. Men spatiëre draaddikte. Met Velpon legt men de wikkelingen goed vast op de wikkelvorm, zodat ze niet kunnen verschuiven. Wie het liever niet zelf doet kan de stuklijst raadplegen.

De condensator C_5 is hier een zeer belangrijk onderdeel daar deze de werking van de ontvanger voor een groot deel beïnvloedt en we door proberen de juiste waarde moeten bepalen. We nemen hiervoor uitsluitend een gestapelde



Afb. 4. Frequentiemeter en spoel voor 5 Meter.

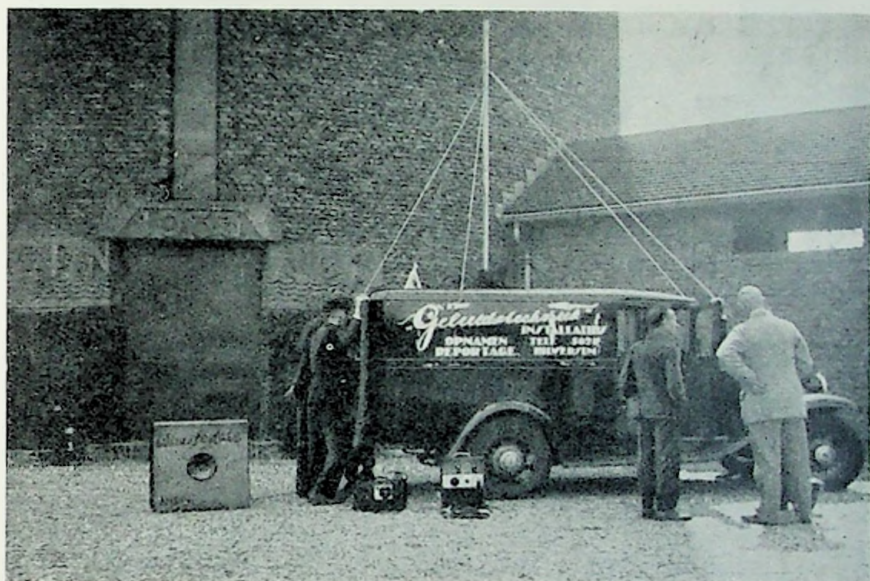
micacondensator, zoals b.v. Manens, T.C.C. of Dubilier. Kokercondensatoren hebben meestal nog zelfinductie en die is op deze plaats helemaal uit den boze. Trouwens dit geldt ook voor C_2 . Als waarden probeer men van 2000—6000 pF. (pF = pico Farad en is gelijk aan mmF of cm).

Voor de l.f. transformator kan men ieder goed merk gebruiken. De hoofdzak is hier echter versterking, zodat het er niet zo heel precies op aan komt. In de rommelkast vindt men er nog wel een beetje. Voor een beetje onderdrukken van het supergeruis kan men een weerstand R_2 over de secundaire van de l.f. transformator plaatsen. De waarde kan men nemen van 25000Ω — 250000Ω . Hoe kleiner de weerstand, hoe minder geruis en ook iets minder versterking. Ook kan men een condensator over de secundaire plaatsen van b.v. 1000 of 2000 pF, maar mooi is dit niet.

Met R_3 verzorgen we de negatieve roosterspanning van de l.f. versterkerlamp V_2 . Wanneer we hiervoor een Truvolt weerstand Type A nemen van 0—2000 Ω , dan kunnen we practisch voor iedere lamp de juiste negatieve roosterspanning instellen door het verschuiven van een dier clips die op de weerstanden zitten. C_4 en C_6 zijn ontkoppelcondensatoren. C_4 noemt men 1 à 2 μF en C_6 kan van 2—25 μF zijn. Erg komt het er niet op aan.

Over de telefoonaansluitingen TF monteren we een condensator om de aller-hoogste frequenties af te leiden. Hier heeft men het ook mee in de hand om het geruis af te snijden.

Het gehele toestel is berekend op een Philips plaatstroomapparaat type 3002, dat de benodigde spanningen ruim voldoende kan leveren. Heeft men een type 3003 dan kan de combinatie R_3 en C_6 geheel vervallen. De negatieve rooster-spanning takt men dan regelrecht van het psa af. Echter kan het getekende schema ook met batterijen werken en dat heeft zijn voordeel als men er mee

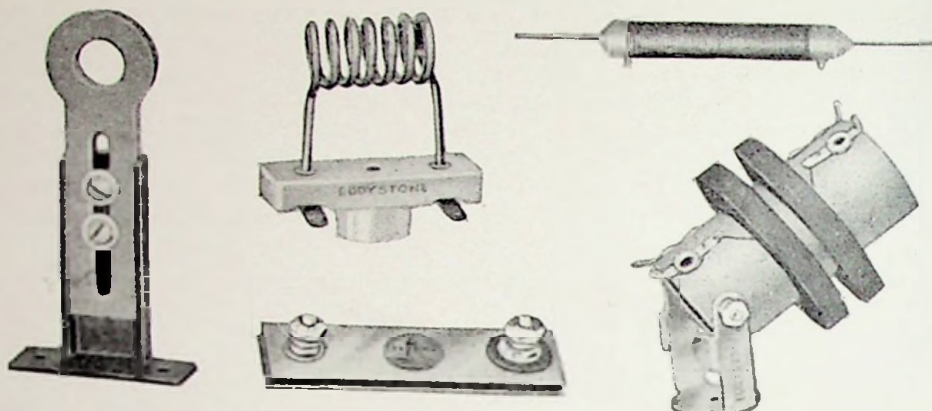


Afb. 5. Een 5 meter zender in een auto. Gevoed met omvormer. Let op de antenne en de twee draagbare 5 meter ontvangers op de voorgrond.
Foto door PAOLK van de VUKA 5 meter velddag.

naar buiten wil bij een 5 meter velddag, of als men in een toren klimt waar geen 220 volt aanwezig is.

Wil het toestel na de bouw eventueel niet ruisen, dan kan men de weerstand R_4 b.v. eerst kortsluiten. Wil het dan nog niet, dan verplaatst men de aftakking op de spoel L. Verder kan men eerst zonder aangekoppelde antenne luisteren. De antenne geeft altijd een verminderde superwerking, vandaar dat we hem zo los mogelijk moeten koppelen. Wil het ook dan nog niet werken, dan probeer men een andere combinatie C_2 en R_1 en een andere lamp V_1 . Let vooral op de waarde van C_5 .

Ook kan het zijn dat de h.f. smoorspoel niet al te goed is en dus houde men dit onderdeel terdege in de gaten. De stand van P is ook belangrijk. Hiermede



regelt men de plaatspanning van V_1 en zo zal bij de hoogste spanning de superwerking het spoedigst optreden.

Om te controleren of men inderdaad op de γ meter band is afgestemd moet men een frequentiemeter bezitten. Zo'n apparaat bestaat uit een variabele condensator met een spoel en wanneer men deze spoel koppelt met de spoel

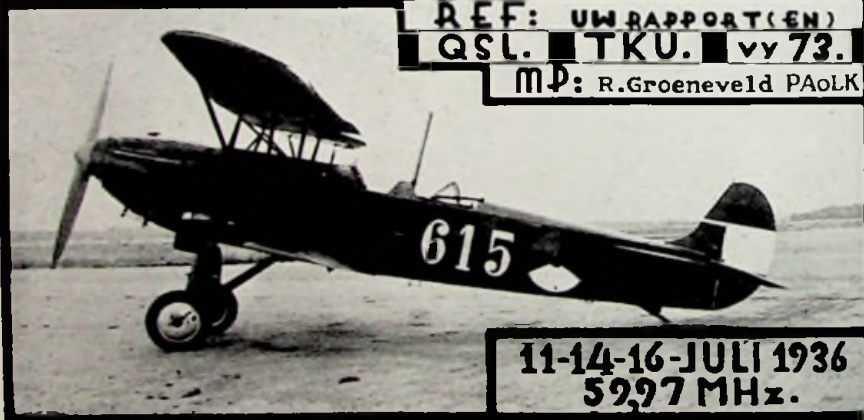
SA: FOKKER 615.

QRA - PDA

REF: UW RAPPORT (EN)

QSL: TKU. vy 73.

MD: R. Groeneveld PAOLK



11-14-16-JULI 1936
5297 MHz.

Rapportkaart van de luchtvaartafdeling Soesterberg. Deze ontving de schrijver van dit artikel als beloning voor zijn rapport over de gehouden γ Meter proeven met het afgebeelde vliegtuig. Let op de speciale verticale γ meter antenne.

uit onze 5 meter ontvanger en zij zijn beiden op dezelfde frequentie afgestemd, dan zal de ontvanger afslaan, c.q. ze zal ophouden superregeneratief te werken. Wanneer deze frequentiemeter nu geijkt is, kunnen we door middel van de bijgevoegde kromme de juiste frequentie aflezen en weten we de golflengte waarop de ontvanger is afgestemd.

Op Afb. 2 en 3 ziet men een 5 meter ontvangertje van wel heel eenvoudige opzet. Het is niet hetzelfde schema als het hiergegevene. Afb. 4 toont ons een 5 meter frequentiemeter met de spoel. Deze spoel is gemaakt van koperbuis 3 x 5 en in een oude lampsokkel gesoldeerd, waarna het sokkeltje met pek werd volgegooten. Men lette op de grote stevigheid van een en ander, daar anders allicht de juiste ijking zou te loor gaan. Dat is de bedoeling niet. Wanneer we de ijking van zo'n apparaat goed willen houden moeten we er uiterst voorzichtig mee omgaan en alles zo stevig mogelijk maken als maar enigszins kan.

Voor nadere inlichtingen kan men zich tot de redactie wenden. Voor het in de band brengen van de ontvanger kunnen we ook zorgen en dit zal slechts een kleine vergoeding van de onkosten vergen.

Nu maar spoedig aan de slag en veel succes gewenst!

R. G.

STUKLIJST

- C₁ : 4—30 pF; Eddystone No. 1023.
- C₂ : 300 pF. Mica Manens.
- C₃ : 0—20 pF; Eddystone No. 900/20.
- C₄ : 1 μ F; Goed merk.
- C₅ : 2—6000 pF; Mica Manens.
- C₆ : 20 μ F; Dubilier Electr.
- C₇ : 5000 pF; Mica Manens.
- R₁ : 2 M Ω ; Dubilier 1 watt.
- R₂ : 250000 Ω ; Dubilier 1 watt.
- R₃ : 0—2000 Ω ; Truvolt 1 watt.
- R₄ : 50000 Ω ; Dubilier 1 watt.
- P : 50000 Ω ; Potentiometer Dralowid.
- S : Hoogfr. smoorspoel Eddystone No. 1011.
- L : 7 windingen Eddystone No. 1020.
- T : l.f. Transformator 1 : 3 — 1 : 6.
- V₁ : Thermion Ultima 1-415 of 2-424.
- V₂ : Thermion Ultima 1-415 of 2-424 of 2-443.



STANDAARD SCHAKELINGEN

VERVOLG TRIODEN

Eindversterkers in balans (klasse A).

Teneinde een grotere output te verkrijgen dan met een bepaalde eindlamp mogelijk is, gaat men er wel toe over inplaats van een zwaarder type met veelal hogere plaatspanning, twee gelijke lampen te combineren. Dit kan men doen door ze *parallel* te schakelen en aldus verkrijgt men bij dezelfde plaatspanning maar dubbele plaatstroom de dubbele output. Ook kan men twee lampen volgens fig. 1 *in balans* schakelen en daar dit voordelen biedt boven de parallelschakeling komt dit veel meer voor. Deze voordelen zijn: geen magnetisatie van de kern van den uitgangstransformator door de plaat-geljikstroom, daar de ampère-windingen der beide primaire wikkelingen gelijk en tegengesteld zijn; de plaat-wisselstroom loopt „buitenom” inplaats van door het p.s.a., daar de roosters gelijk en tegengesteld geëxciteerd worden; en last not least, geringe vervorming daar alle even harmonischen, dus de 2de, 4de, enz. ontbreken tengevolge van gelijke en tegengestelde grootte. Men ziet dat bij een beschouwing over dit soort versterker de uitdrukking „gelijk en tegengesteld” nogal eens gebezigd kan worden. Een andere uitdrukking zou zijn „uitgebalanceerd” of „gebalanceerd” en meteen is de benaming „balans-versterker” duidelijk. De Engelse naam „push-pull” dus „duw-trek” is afkomstig van het feit dat waar de roosters tegengestelde spanning wordt toegevoerd, de plaatstroomwisselingen van iedere lamp en in iedere helft van de uitgangstransformator ook tegengesteld zijn. Als de ene plaat duwt, trekt de andere.

Waren de lampen nauwkeurig gelijk, dan zouden de kathoden of midden-gloeidraadpunten aan elkaar verbonden kunnen worden en over één weerstand voor negatieve roosterspanning geaard. Ja, zelfs kon dan de ontkoppelcondensator vervallen. Daar er evenwel altijd kleine verschillen bestaan, moeten beide lampen liefst afzonderlijke negatieve roosterspanningen krijgen. Bij indirect verhitte eindlampen gaat dat heel eenvoudig door twee kathodeweerstanden. Bij direct verhitte eindlampen gaat het door twee aparte gloei-stroomwikkelingen waarvan de middens verder gewoon als kathode beschouwd worden (zie fig. 1). Er bestaan ook balanstransformatoren met gescheiden secundaire wikkelingen om aparte negatieve roosterspanningen toe te kunnen voeren. De beide ontkoppelcondensatoren kunnen de gebruikelijke electrolytische zijn ter waarde van circa 25 μ F. Daar iedere lamp normaal ingesteld moet worden, zijn de kathodeweerstanden even groot als wanneer de lampen alleen werkten. De beste balans wordt verkregen door in te stellen op *gelijke anodestromen*.

De weerstanden van 50 k Ohm voor de roosters gaan zelfgenereren tegen. Dit soort symmetrische schakelingen heeft daar veel last van, de opgewekte

frequentie(s) kan variëren tussen hoorbaar en ultra hoogfrequent. In het eerste geval ontstaat gillen, in het andere geval slechte kwaliteit, spoedige overbelasting en veel te hoge of te lage plaatstroom. Zelfs kunnen de lampen daardoor zodanig overbelast worden dat ze sneuvelen.

De aanpassingsweerstand is het dubbele van de normale voor één lamp, de afgegeven energie het dubbele bij veel minder vervorming. Voordat de vervorming hinderlijk wordt, kan de energie dus hoger opgevoerd worden dan het dubbele van één lamp. De aansluiting van de luidspreker kan plaats

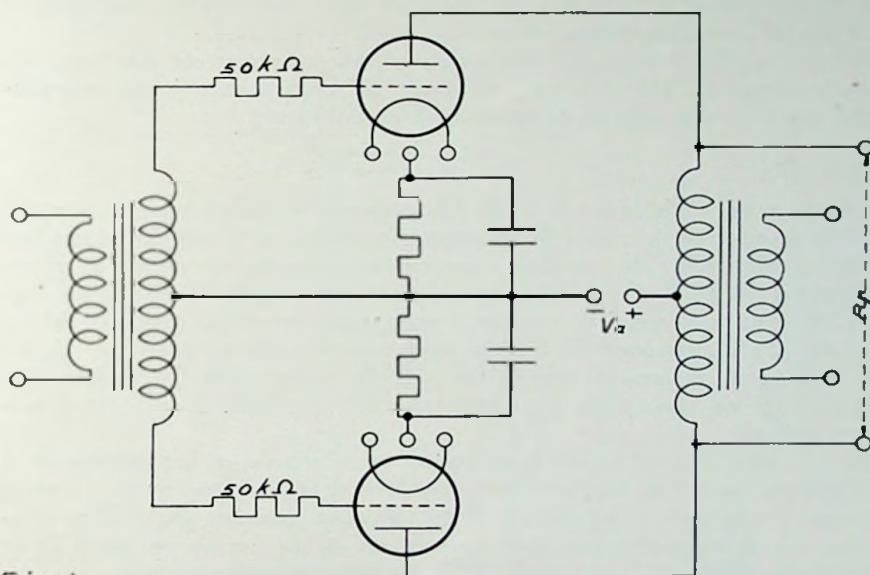


Fig. 1

hebben op de uiteinden der gehele primaire ((zie fig. 1) dan wel op een aparte secundaire. In het eerste geval zijn scheidingscondensatoren à $4 \mu\text{F}$ alleen dan nodig wanneer men geen gelijkspanning op de luidspreker of toefvoerleidingen wenst. In het tweede geval kan de secundaire wikkeling eventueel aanpassen op het luidsprekerspoeltje.

Klasse B.

Aangezien amateurs deze schakeling — terecht — heel weinig toepassen, slechts in het kort dit:

De schakeling lijkt veel op de vorige, is n.l. altijd een balans. Het grootste verschil is wel, dat de lampen of geen negatieve roosterspanning krijgen, of een grote en vaste spanning waarbij in rust haast geen plaatstroom loopt. De lampen werken om de beurt, terwijl de ene werkt, is de andere dichtgeslagen. Vrijwel altijd worden speciaal hiervoor ontworpen lampen (B 400) toegepast. Voor het eerste systeem is een voortrap nodig die een behoorlijke dosis energie kan leveren (zie de „Stentor”), in het tweede geval is dat

meestal niet nodig, maar is een apart gelijkrichtertje voor de negatieve rooster-spanning noodzakelijk.

Het sterke punt van de B versterker is de *economie*. De opgenomen plaat-energie is in rust klein en neemt toe bij sterke excitatie. De plaatstroom schommelt in bedrijf zeer sterk, hetgeen speciale eisen stelt aan het plaatstroomapparaat, want de plaatspanning moet constant blijven op straffe van vervorming. Hier stuiten we meteen op *het zwakke punt*. De vervorming is altijd groter dan van een A balans, vooral bij zwak en middelsterk geluid. Bij minder juiste uitvoering is de kwaliteit zelfs zeer slecht, men herkent zulk een B versterker meestal direct aan het schorre geluid.

Dit soort versterker is speciaal daar op zijn plaats waar met een minimum aan aanschaffings- en bedrijfskosten een groot en verstaanbaar geluid geproduceerd moet worden. Het is dus niets voor de huiskamer.

Klasse AB.

Zoals de naam reeds aangeeft is dit een *tussenvorm*. Iedere bezitter van een A balans-versterker kan deze in een oogwenk omtoveren in een AB versterker. Men behoeft slechts de negatieve roosterspanning op te voeren tot de plaatstroom op $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ van de oorspronkelijke waarde is gedaald. De juiste aanpassing is nu ook wel iets veranderd maar voor een proef kunnen we dat negeren. De plaatstroom zal nu niet meer constant blijven maar net als bij een zuivere B versterker gaan stijgen als de geluidsterkte toeneemt. De balancerings, de belangrijke eigenschap van de A balans, is nu echter verloren gegaan.

Het doel van deze schakeling is de output op te voeren en het rendement te verbeteren, zonder de moeilijkheden van de B versterker (vervorming, sterke stroomverandering) te ontmoeten. Voor zwakkere geluiden werkt deze schakeling als A versterker en voor sterkere als B. In het eerste geval is de vervorming klein, in het tweede geval het rendement hoog.

Afgezien van kleine kneepjes zoals plaatvoeding, negatieve roosterspanning, eventueel in roosterstroom sturen, stellen ontwerp, bouw en bedrijf geen bijzondere moeilijkheden.

TETRODEN.

Dubbelroosterlampen die voor zeer lage plaatspanning bestemd waren, hebben tegenwoordig hun betekenis verloren.

Schermroosterlampen zoals de 2-442, 5-442 en 5-462 kunnen gerust als *verouderd* beschouwd worden. Zij vormden de voorlopers der hoogfrequent-penthoden. Bij nieuwbouw dus geen tetroden meer, maar penthoden. Bij oude toestellen waar nog schermroosterlampen in voorkomen, — en die zijn er helaas nog genoeg —, moet men bij vervanging meestal hetzelfde type blijven gebruiken. Door de grotere steilheid der moderne penthoden krijgt men anders last van zelfgenereren.

Wij willen de schermroosterlamp echter niet voorbijgaan zonder voor *een eervolle begrafenis* gezorgd te hebben. Het was immers deze roemruchte lamp die de maanzieke Mexicaanse Hond voorgoed onschadelijk maakte en het bovendien mogelijk maakte op eenvoudige wijze een aanzienlijke hoogfrequent

versterking te verkrijgen. Dit alles was het gevolg van de schermwerking van het tweede rooster. Deze uitvinding was van haast even ver strekkende betekenis als de plaatsing van een stuurrooster, door *Lee de Forest* in 1910, in de diode van *Fleming*. Dat geniale idee van *de Forest*, onafhankelijk van hem ook bij *von Lieben* opgekomen, de electronenstroom van kathode naar plaat door een roostervormige electrode te sturen, maakte voor het eerst versterking mogelijk.

Enfin, laat ons zeggen: „De schermroosterlamp ruste in vrede in onze gedachten.”

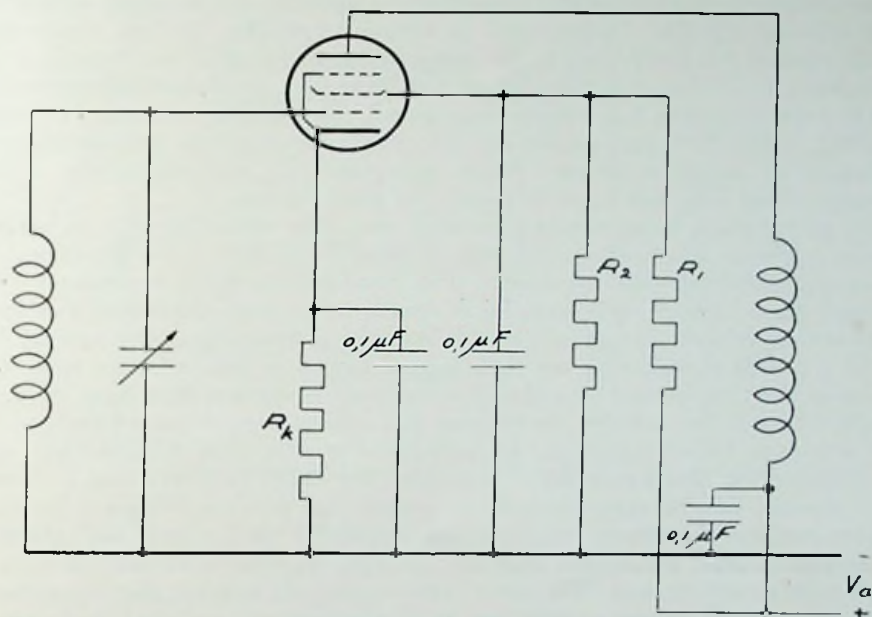


Fig. 2

PENTHODEN.

Hoogfrequent penthoden.

De toepassingen zijn vele en behalve voor *hoogfrequent* werk wordt deze lamp ook als *detector* en *laagfrequent* versterker gebruikt, in het bijzonder daar, waar een grote versterking wordt vereist.

Hoogfrequent versterking.

1) Constante versterking.

In fig. 2 is de gebruikelijke schakeling weergegeven. Het rooster is aan een afgestemde kring verbonden en de plaatstroom doorloopt de primaire wikkeling van een h.f. transformator. De secundaire daarvan (niet weergegeven) wordt afgestemd.

Kathode en schermrooster, zomede één zijde der plaatspoel zijn voor hoogfrequente spanning geaard door middel van *zelfinductiearme* condensatoren van $0,1 \mu F$. Het laatstgenoemde punt is wel is waar meestal al van een grote

condensator voorzien voor de ontkoppeling van de anodespanning V_a , maar even dikwijls is deze niet zelfinductiearm of zeer ver van de spoel verwijderd, zodat de extra capaciteit nuttig is. De waarde der genoemde condensatoren moet zeker boven $0,01 \mu\text{F}$ liggen, terwijl meer dan $0,5 \mu\text{F}$ geen zin heeft. De beste waarde is $0,1 \mu\text{F}$. Het belangrijkste is wel een geringe zelfinductie, de meeste kokercondensatoren van goed fabrikaat voldoen tegenwoordig wel aan deze eis. Gestapelde (platte) micacondensatoren zijn het beste, maar zeer duur in deze hoge waarden.

De montage der aardingscondensatoren eist enig overleg wat de plaats betreft. Ze behoren zo dicht mogelijk bij lampvoet en spoel en aan éénzelfde aardpunt te zijn aangebracht. Er mag niet op vertrouwd worden dat het chassis op alle plaatsen een goede aarde is. Het genoemde aardpunt moet met koperdraden in korte en direkte verbinding staan met de spoelen en afstemcondensatoren. De bouw van twee h.f. trappen moeten wij *ten stelligste* ontraden. Vrijwel altijd is niet dan met opoffering van veel versterking de genereeroneiging binnen de perken te houden. Wenst men groter h.f. versterking, dan is de enige veilige weg een super-heterodyne te gaan bouwen.

De gebruikelijke hoogfrequent penthoden voor deze schakeling zijn de 5-446 met 5 pennen en topaansluiting voor de plaat en de AF7 met 8 zijcontacten en topaansluiting voor het rooster. Het remrooster is bij eerstgenoemde inwendig aan kathode verbonden, bij de tweede is het apart uitgevoerd naar een zijcontact en moet men het zelf met de kathode verbinden. Ook moet men bij de AF7 zelf de metallisering aan aarde leggen, terwijl de topaansluiting zorgvuldig en liefst verliesvrij met kralen (bijv. trolitul) en metalen kous moet worden afgeschermd. Een metalen afschermdop kan meestal niet gemist worden.

De waarde der schermrooster- en kathodeweerstanden is afhankelijk van de spanning V_a . Men kan veelal volstaan met een enkele serieweerstand R_1 voor de voeding van het schermrooster, R_2 vervalt dan dus. Iets veiliger is het een potentiometer te vormen van twee weerstanden R_1 en R_2 . Hoe meer stroom deze op zichzelf neemt, hoe meer de verkregen spanning onafhankelijk is van de schermroosterstroom. Wij geven twee waarden, de grootste voor een potentiometerstroom ongeveer gelijk aan de schermroosterstroom, de kleinste voor een circa 5 maal zo grote extra stroom.

Daar voor de beste resultaten met de 5-446, $V_a = 200$ volt en met de AF7, $V_a = 250$ volt, hebben we op deze waarden gerekend bij onderstaande tabel (weerstanden in ohm).

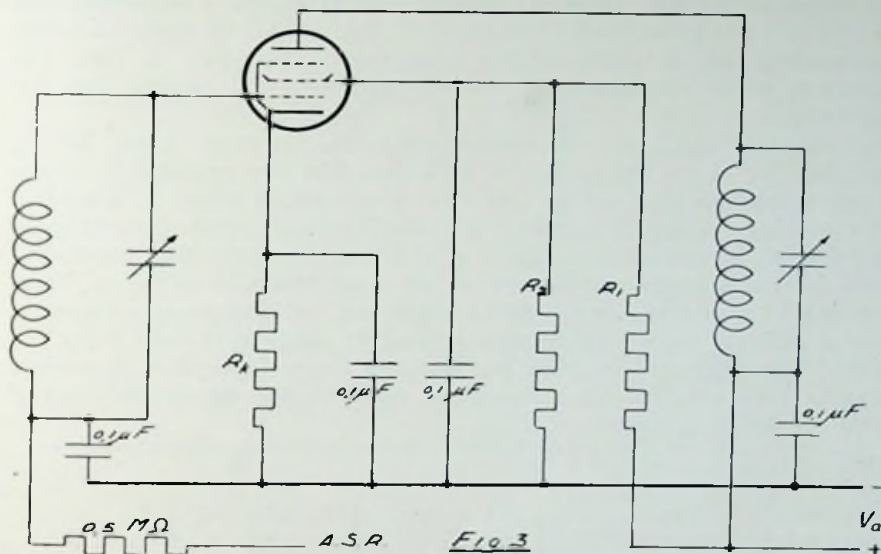
5-446, $V_a = 200$			AF 7, $V_a = 250$		
Rk	R_1	R_2	Rk	R_1	R_2
400	60k	—	500	150k	—
400	30k	60k	500	75k	100k
400	15k	20k	500	25k	20k

Wanneer V_a wat lager is dan aangenomen, kan men deze waarden blijven aanhouden, een hogere V_a is ontoelaatbaar.

2) Regelbare versterking.

De regeling van versterking heeft plaats door verandering van de steilheid in

het werkpunt. Is de steilheid bijv. 2 mA/Volt en heeft de afgestemde plaatkring een blokkeringsweerstand (voor de resonantiefrequentie) van 100000 ohm, dan bedraagt de versterking $0,002 \times 100000 = 200$ voudig. De versterking is evenredig met de steilheid en deze kan geschikt veranderd worden door verandering van de negatieve roosterspanning. Opdat geen kruismodulatie of vervorming ontstaan, zijn speciale lampen hiervoor ontworpen waarvan de steilheid zeer gelijkmatig en binnen ruime grenzen is te veranderen. Bij uitstek geschikt zijn de *hoogfrequent varipenthoden* 5-447 en AF 3.



2a) Automatische sterkteregeling.

Een gelijkspanning welke negatief t.o.v. aarde is, wordt over een afvlakking tevens ontkoppeling aan het rooster toegevoerd (zie fig. 3). Meestal wordt die gelijkspanning van een diode verkregen, onder invloed van een hoogfrequente signaalspanning welke gelijkgericht wordt. Voor de afvlakking en ontkoppeling zorgt een hoge weerstand van 0,5 Mohm in verbinding met een capaciteit van 0,1 μ F.

Als regel zal een automatische sterkteregeling alleen in super-heterodynes zijn aangebracht, daarom is een schakeling getekend waarbij de aardzijde van de afgestemde kring, — dus zowel van spoel als condensator —, vrij is. Dit is in een middenfrequent transformator steeds het geval.

In een cascade-ontvanger („straight set”, direkte h.f. versterking) is soms de aardzijde van de spoel vrij, de draaibare platen zijn altijd aan chassis verbonden. Dan kan, of de spoel capacitief geaard zijn en de regelspanning wordt na afvlakking direkt over een weerstand van 1 Mohm aan het rooster gelegd. Dit laatste ontvangt dan h.f. spanning over 100 pF van de top der afgestemde kring. Deze schakeling lijkt dus enigszins op roosterdetectie, maar is het natuurlijk niet!

Wat de voedingsweerstand en aardingscondensatoren betreft, gelden alle overwegingen die bij de versterker met constante versterking de revue hebben gepasseerd. Echter met één uitzondering. *De schermroosterspanning moet constant blijven tijdens de regeling.* Daar plaat- en schermroosterstroom daarbij veranderen, moet de genoemde spanning van een potentiometer verkregen worden die enige stroom voert. Anders zou bij meer negatieve roosterspanning de schermroosterspanning gaan stijgen en de daling van de steilheid tegengewerkt worden.

Iets dergelijks kan ook opgemerkt worden over de negatieve roosterspanning die over de kathodeweerstand R_k ontstaat. In deze schakeling wordt bij *kleine* regelspanning ook de steilheidsdaling tegengewerkt. Praktisch is deze z.g. vertraging echter zelfs gewenst, zodat een extra, constante, stroom door R_k niet nodig is.

Voor de 5-447 met 200 volt anodespanning V_a , kan men nemen: $R_k = 400 \text{ ohm}$, $R_1 = 20 \text{ k ohm}$, $R_2 = 20 \text{ k ohm}$. Met deze waarden is bij een negatieve regelspanning van 40 à 50 volt de versterking minimaal geworden. Bij toepassing van een AF 3 bestaat de mogelijkheid de waarde der regelspanning waarbij de versterking minimaal is, te kiezen. Dit gebeurt op eenvoudige wijze door de schermroosterspanning op een zeker bedrag in te stellen. Wanneer de h.f. versterking tamelijk gering is, kan niet veel regelspanning opgewekt worden en is een snelle regeling gewenst. Aan de andere kant heeft het echter voordelen steeds zoveel mogelijk regelspanning toe te laten, daar de vervorming en kruismodulatie dan het geringste zijn. Men kan dus in ieder bepaald geval een beslissing nemen.

AF 3, $V_a = 250 \text{ volt}$.

$V_{g1} \text{ max.}$	V_{g2}	R_k	R_1	R_2
— 55 volt	100 volt	200 Ω	30 k Ω	20 k Ω
— 45	80	200	30	15
— 35	60	400	50	15

2 b) Hand-sterkteregeling.

In een ontvanger met één hoogfrequenttrap (soms ook twee trappen) kan een z.g. varilamp gebruikt worden om de sterkte der muziek met de hand in te stellen. Is de geregelde lamp de eerste versterker in het toestel, dan bereikt men het grote voordeel dat geen enkele trap ooit overbelast kan worden. Een varipenthode kan zover teruggeregeld worden dat de sterke zenders zwak genoeg worden, zonder de lamp zelf over te belasten of vervorming te veroorzaken. Alleen onder de rook van een omroepzender kan de antennespanning toch te hoog worden, er zijn natuurlijk grenzen! In Hilversum bijv. is het mogelijk bij afstemming op 301 meter enkele *tientallen* volts op de antennekring te doen ontstaan. Men zou er zelfs kleine lampjes op kunnen laten branden! De grens waarboven men niet meer mag gaan, is 0,5 volt. Een permanente zeefkring brengt dan uitkomst.

Soms komt het voor dat de muziek *niet voldoende verzwakt* kan worden. In vele gevallen blijkt dan de negatieve spanning onvoldoende. In andere geval-

len is de capaciteit tussen rooster- en plaatkring de schuldige, de muziek blijft dan zelfs met gedoofde h.f. lamp doorkomen! Betere afscherming, vooral van de detectorkring brengt dan genezing van de kwaal. Hieruit blijkt echter tevens dat bij heel sterke signalen de inwendige capaciteit, circa 0,003 pF, (excusez du peu!), nog spanning kan overdragen. Maar de lamp is dan ook overbelast.

Aangezien met de hand altijd voldoende regelspanning toegevoerd kan worden, is de ruimste karakteristiek (hoogste V_{g2} en V_{g1}) gewenst.

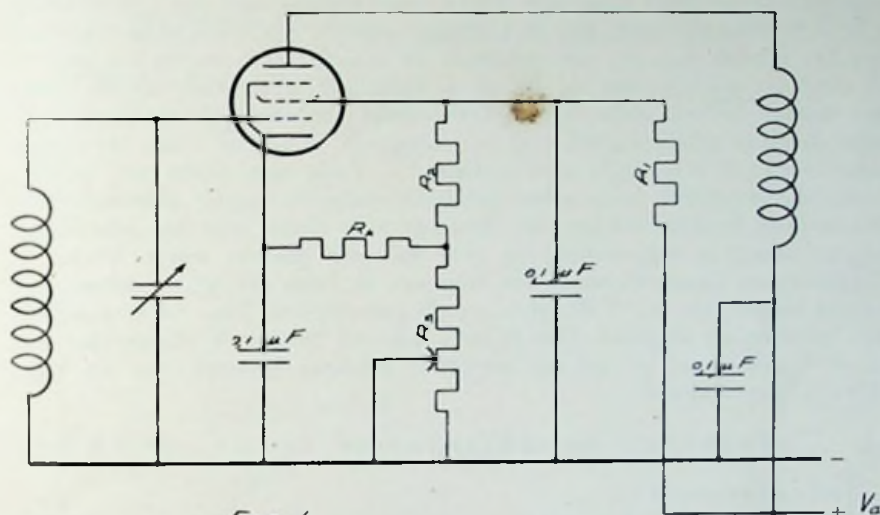


Fig. 4

$\gamma = 447$, $V_a = 200$ volt.

$R_k = 400 \Omega$, $R_1 = 15 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 15 \text{ k}\Omega$.

AF_3 , $V_a = 250$ volt.

$R_k = 250 \Omega$, $R_1 = 25 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 15 \text{ k}\Omega$.

De weerstand R_3 is een potentiometer, draadgewonden en van degelijke constructie.

Detector.

De hoogfrequent penthode leent zich buitengewoon goed voor roosterdetectie. De demping op de afgestemde roosterkring is minder dan van een triode in dezelfde schakeling. Dit is een gevolg daarvan dat door de afscherming tussen rooster en plaat, de terugwerking vanuit de plaat op het rooster die een dempende uitwerking heeft, is opgeheven. De kwaliteit van een verliesarme roosterkring kan zodoende goed tot zijn recht komen, waardoor bij goed materiaal en zorgvuldige opbouw de terugkoppeling geheel kan vervallen. Hierdoor was het indertijd mogelijk de populaire drielampen met een sprong vooruit te brengen. Volledige eenknopsafstemming, geijkte afstemschaal, eenvoudige bediening, ook voor onze „volksontvanger”, werden toen verwezenlijkt.

(Wordt voortgezet).

T. v. P.

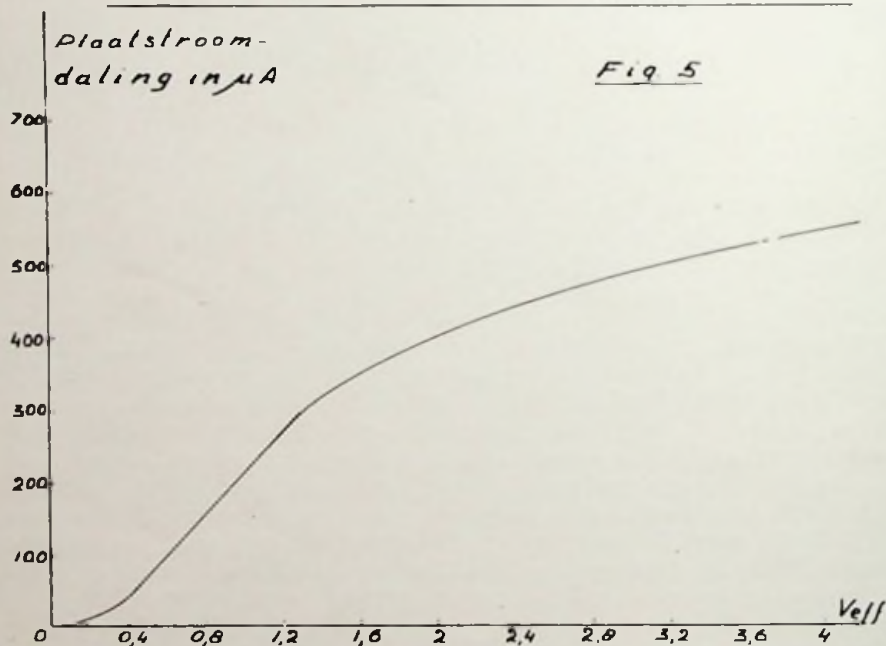
DETECTOR - OVERBELASTING

(Vervolg)

In het kort zal hier nog de werking als detector van enkele andere lampen worden nagegaan aan de hand van enige opgenomen detectie-karakteristieken.

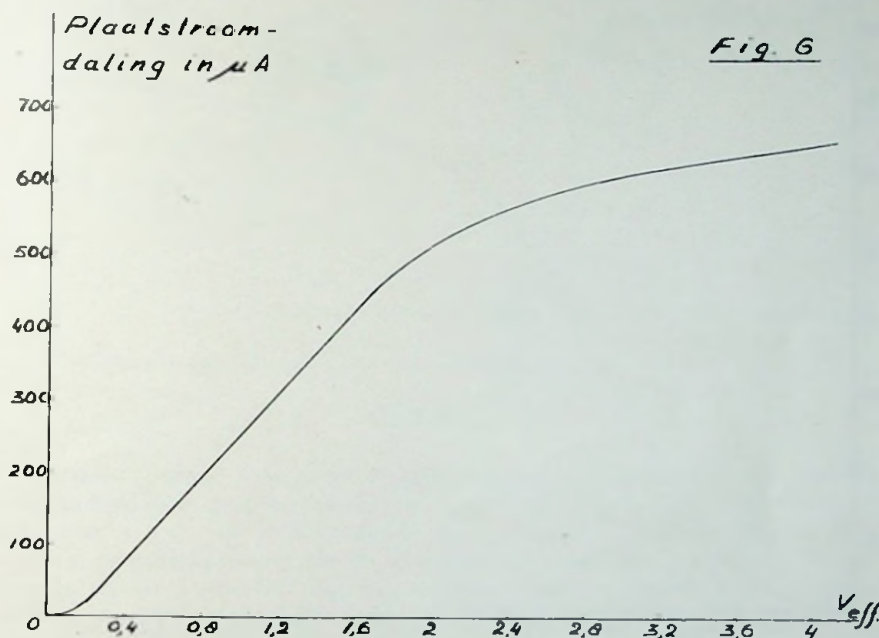
Waar we de vorige maal tot de conclusie zijn gekomen, dat de gewone hoogfrequent-penthode door zijn kleine roosterruimte snel tot overbelasting en tot vervorming voert, ligt de gedachte voor de hand, dat men misschien door het gebruik van een *vari-penthode* als detector meer succes zal hebben. Als dat waar wil zijn, dan zal dat uit de detectie-karakteristiek van dit lamp-type moeten blijken. Zo'n detectie-karakteristiek, opgenomen voor een 5-447, onder dezelfde omstandigheden als is aangegeven in figuur 2 (zie het vorige nummer van T-N), vindt men in figuur 5. Zoals men daarin ziet, is deze detectie-karakteristiek bijna geheel gekromd, zodat we daaruit al onmiddellijk de conclusie kunnen trekken, dat de lamp zich slecht voor het gebruik als detector leent, in tegenstelling tot wat wel eens gedacht wordt. Onder de allergunstigste omstandigheden zou men aan de lamp een h.f.-wisselspanning kunnen leggen van 0,7 Volt, pl.m. 43 % gemoduleerd. Dan zal er praktisch geen vervorming ontstaan. Dat is toch nog wel belangrijk ongunstiger dan bij de 5-446, waar we tot het maximale resultaat kwamen van 0,6 Volt, $66\frac{2}{3}$ % gemoduleerd.

Detectie-karakteristiek van de 5-447



Bij een 5-447 zou men nog de opmerking kunnen maken dat voor signalen van de grootte-orde van 3 Volt of meer, bij niet al te grote modulatie-percentages de optredende vervorming niet zeer groot zal zijn, in tegenstelling tot de 5-446. De detectie-karakteristiek is n.l. daar ter plaatse wel gekromd, *maar niet zo heel sterk*. De gevoeligheid is evenwel in dit gebied niet groot, wat uit de navolgende berekening mag blijken. Veronderstel er komt een spanning van 3,4 Volt op de detector, 50 % gemoduleerd, dan zal deze tijdens de modulatie variëren tussen 1,7 Volt en 5,1 Volt. De maximale

Delectie-karakteristiek van de 5-438

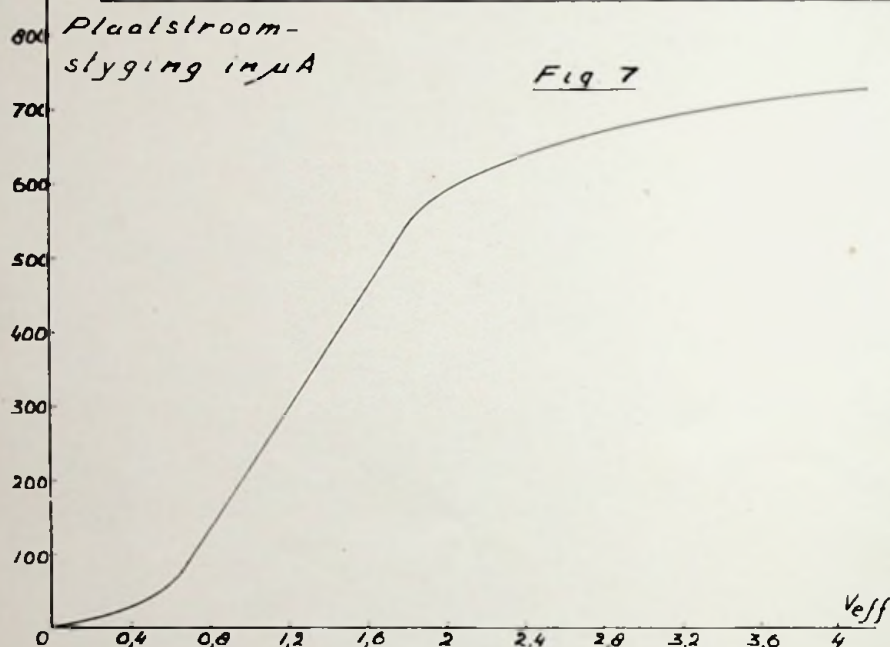


plaatstroomdaling is dan pl.m. 140 μA , dus de effectieve waarde daarvan 98 μA . De wisselspanning aan de uiteinden van de koppelweerstand wordt dan: $0,000098 \times 100.000 = 9,8$ Volt. De versterking van het laagfrequente signaal wordt dus slechts $9,8 : 1,7 =$ pl.m. 5,8 voudig. Hoewel de vervorming niet *bijzonder* groot is, is de gevoeligheid zeer klein, zodat we in het algemeen wel mogen zeggen, dat de *vari-penthode* zich niet leent voor het gebruik als detector.

In figuur 6 vindt men de detectie-karakteristiek van een 5-438, ook weer opgenomen onder dezelfde omstandigheden. Wat deze karakteristiek te zien geeft, is toch heel wat gunstiger dan wat de penthoden ons verschaffen. Het hoogst bereikbare (zonder vervorming) is hier 1 Volt, 80 % gemoduleerd. De maximale plaatstroomdaling is daarbij 210 μA , dus de effectieve waarde 147 μA , zodat de maximale wisselspanning aan de koppelweerstand wordt 14,7 Volt en de versterking wordt $14,7 : 0,8 = \pm$ voudig. Ook bij

zwakkere draaggolven en geringere modulatie-percentages zijn de optredende vervormingen niet groot. Om na één hoogfrequentlamp voldoende spanning op het rooster van die eindlamp te krijgen, zou het aanbeveling verdienen, achter de detector *nog* een 5-438 toe te passen (met weerstandkoppeling), wat vroeger dan ook vrij algemeen gedaan werd. Om daarbij te vermijden, dat, door de veel grotere versterking, de spanningen op de detector *te* klein zouden moeten blijken, is het in dit geval gunstig, de koppelweerstand in de plaatkringen van de lampen klein te houden, b.v. 30.000 à 50.000 Ω .

Delectie-karakteristiek van de 5-499



Interessant is het ook, eens na te gaan wat een lamp als de 5-499 als plaat-detector geschakeld, presteert. Dit is weergegeven in figuur 7. Natuurlijk zijn bij het opnemen van deze grafiek de roostercondensator en de lekweerstand uit fig. 2 weggelaten, en is het rooster op een kleine negatieve voorspanning gebracht (pl.m. 2 Volt).

Bij de plaatdetectie gaat de plaatstroom *stijgen*, als er een wisselspanning op de detector komt. De detectie-karakteristiek geeft dus hier het verband aan tussen de wisselspanning op de detector en de plaatstroomvermeerdering. Uit deze grafiek leren we, dat de lamp voor *zwakke* signalen vervorming geeft. Voor signalen van b.v. 0,5 Volt krijgen we een heel grote vervorming. De vervorming is het minst groot voor grotere signalen en wel in ons geval voor een signaal van 1,2 Volt met 50 % modulatie-diepte. Bij grotere modulatie-diepten en nog sterkere signalen ontstaat er eveneens vervorming.

Het grote voordeel van de *diode-detectie* werd reeds in het vorige artikel ge-

memoreerd, n.l. dat de detectie hier alleen bepaald wordt door de plaatspanning-plaatstroom-karakteristiek van de diode en niet door andere factoren ongunstig wordt beïnvloed, zoals bij de hiervoor besproken detectorvormen het geval is. De vervormingsvrijheid van deze diode zal ook weer uit een detectie-karakteristiek moeten blijken.

Deze detectie-karakteristiek geeft hier het verband aan *tussen de op de diode gebrachte effectieve wisselspanning en de aan de lekweerstand ontstane gelijkspanning*. De vraag is evenwel: hoe kunnen we die gelijkspanning aan de

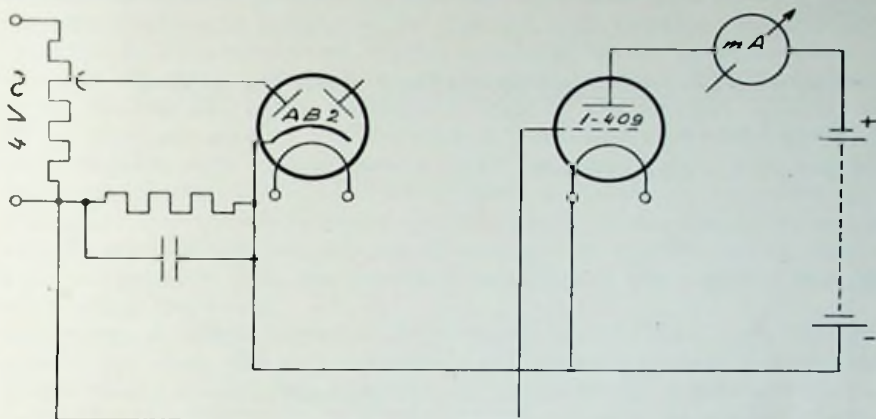
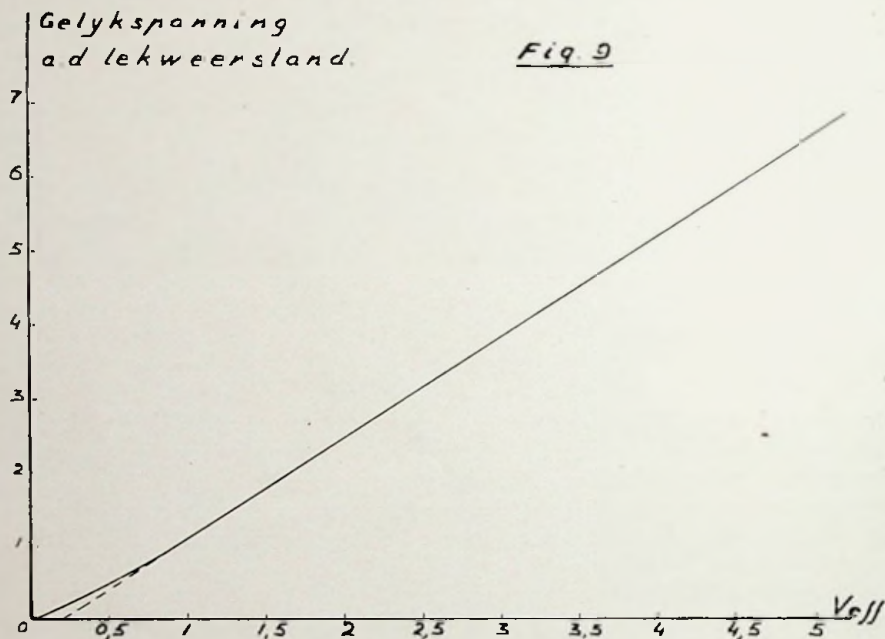


Fig. 8

lekweerstand meten? Een gewone gelijkstroomvoltmeter parallel aan de lekweerstand plaatsen gaat natuurlijk niet, omdat de weerstand van de Voltmeter niet groot is t.o.v. de weerstandcombinatie, waaraan we meten. We moeten blijkbaar de gelijkspanning aan de lekweerstand meten met een meetinrichting die geen stroom verbruikt, dus een oneindig hoge weerstand heeft. Enkele methodes hiervoor zijn reeds vroeger in T.-N. behandeld. Een bijzonder eenvoudige schakeling, die in dit geval heel bruikbaar is, is de schakeling van een triodelamp, waarvan tijdens de meting het rooster negatief wordt gemaakt t.o.v. de gloeidraad. Stellen we ons voor, dat in de plaatkring van die lamp alleen een m.A.-meter is opgenomen, terwijl de plaatspanning betrokken wordt van een batterij (b.v. 100 Volt), dan zal vergroting van de negatieve spanning op het rooster op de bekende manier de plaatstroom doen dalen. Is de steilheid van de lamp b.v. juist 1 m.A./Volt, dan betekent elke Volt gelijkspanningsverandering op het rooster, een plaatstroomverandering van 1 m.A. Neemt men een lamp met een kleine versterkingsfactor (dus met een grote roosterruimte, b.v. 1-409), dan kunnen we bij een anodespanning van 100 Volt al rooster-spanningen meten van 0 ± 10 Volt. Als het rooster maar steeds negatief wordt gehouden t.o.v. de gloeidraad, vloeit er in de lamp geen roosterstroom, m.a.w. we hebben een meetinrichting zonder stroomverbruik. De plaatstroom van de lamp is een maatstaf voor de grootte van de op het rooster aanwezige gelijkspanning.

De gehele meetschakeling wordt nu, zoals weergegeven in figuur 8. Men noteert hierbij het verband tussen de wisselspanning op de diode (afgelezen op de geijkte potentiometer) en het aantal graden, dat de m.A.-meter in de plaatkring van de meetlamp uitslaat. Heeft men dit gedaan, dan gaat men eenvoudig onderzoeken, hoeveel Volt gelijkspanning er op het rooster van de triode-lamp gebracht moet worden, om de gevonden aflezingen van de m.A.-meter op te leveren. Aldus heeft men het verband tussen de wisselspanning aan de detector en de gelijkspanning, die er tengevolge daarvan aan de lekweerstand ontstaat.

Delectie-karakteristiek van de AB 2



Deze detectiekarakteristiek, opgenomen voor een AB 2 is weergegeven in figuur 9. Hierin zien we, dat boven 0,75 Volt de detectie-karakteristiek een rechte lijn wordt.

Een wisselspanning van 1 Volt, 75 % gemoduleerd, zou gaan variëren tussen 0,25 en 1,75 Volt, zodat er hier vervorming ontstaat. Wordt diezelfde draaggolf (met dezelfde modulatie-diepte dus) niet met 1, maar met 2 Volt op de diode gebracht, dan gaat de spanning variëren tussen 0,5 Volt en 3,5 Volt. Ook thans is er nog, zij het dan een kleinere, vervorming. Brengen we dezelfde draaggolf met 3 Volt op de diode, dan gaat deze variëren tussen 0,75 en 5,25 Volt. Thans werken we geheel in het rechte deel en is er dus geen vervorming meer. We komen daarom tot de algemene conclusie:

een diode detecteert alleen dan onvervormd, als de draaggolf met een spanning

van minstens enkele Volts op de diode wordt gebracht; hoe dieper de modulatie is, een hoe grotere spanning we op de diode nodig hebben om zo'n draaggolf vervormingsvrij te detecteren.

Het grote voordeel van de scheiding van detectie en laagfrequent-versterking is hiermede tevens aangetoond.

Wordt er op de diode een spanning gebracht van 4 Volt, 80 % gemoduleerd, dan is de maximale gelijkspanningsverandering 4,3 Volt en dus de effectieve waarde van het laagfrequente signaal: $\frac{7}{10} \times 4,3 \text{ Volt} = 3,01 \text{ Volt}$. Zoals bekend kan men een gedeelte van deze aan de lekweerstand ontstane gelijkspanning aftakken en brengen op het rooster van de volgende versterkerlamp, aangezien de lekweerstand kan worden uitgevoerd als een potentiometer.

Wanneer nu achter de diode direct de nieuwe eindpenthode A.L. 4 geschakeld wordt, ontstaat een geheel, dat uit een oogpunt van eenvoud, economie en zuivere weergave moeilijk te overtreffen is. Deze uiterst gevoelige penthode geeft namelijk reeds bij een roosterexcitatie van circa 3 Volt het maximum vermogen van ruim 4 Watt af. Deze spanning is blijkens het besprokene hoog genoeg om een vrijwel volmaakt zuivere detectie te waarborgen en aan de andere kant voldoende laag om geen abnormale eisen te stellen aan de versterking vóór de diode. Zelfs met een enkele hoogfrequent trap verkrijgt men dan reeds aardige resultaten.

Ook achter de andere besproken detectortypen doet de A.L. 4 het bijzonder goed. In het eerste deel van dit artikel werd het nodige gezegd over de penthode-detector en als goede eigenschappen opgesomd: de enorme gevoeligheid en tamelijk geringe vervorming. Ook werd gewezen op de betrekkelijk spoedige overbelasting en daardoor — vooral onder ongunstige omstandigheden (ondiepe modulatie) — beperkte output. Welnu, een A.L. 4 als eindlamp achter een 5-446 of A.F. 7 doet wonderen, immers reeds lang voordat de detector tekenen van overbelasting gaat geven, is de eindlamp vol, dank zij haar hoge gevoeligheid.

G. B.

V O O R D E H A N D E L

Aan alle Radiohandelaren in Nederland.

ATTESTEN.

In vorige nummers van Thermion Nieuws publiceerden wij een bloemlezing uit tevredenheidsbetuigingen over Thermionlampen. Waar ons gebleken is, dat er voor deze attesten belangstelling bestaat, zullen wij van tijd tot tijd zo'n bouquetje plukken en onze lezers aanbieden. Zoals begrijpelijk is, beschikken wij over een uitgebreide collectie en zouden zonder bezwaar er toe kunnen overgaan, die verzameling in de vorm van een boekje uit te geven.

Indien H.H. Winkeliers van mening zijn, dat zo'n editie, bijvoorbeeld onder de titel „Wat gebruikers van Thermionlampen zeggen”, een stimulans zou kunnen zijn bij hun verkoop, dan zijn wij gaarne bereid, hen ook op deze wijze te helpen.

Een koper, die in twijfel verkeert, of hij wel een Thermionlamp zal aan-

schaffen, zal na lezing der attesten tot de overtuiging komen, dat hij wel een ander merk kan kopen, maar stellig geen betere dan Thermion. Blijkt nu, dat ons voorstel tot uitgifte van zo'n bundeltje attesten bij de radio-handel instemming vindt, dan zullen wij gaarne aan dat plan gevolg geven. Het zijn evenwel niet alleen particulieren, die ons hun opinie berichten. Ook uit handelskringen ontvangen wij bijvalsbetuigingen. Wij geven daarom een gedeelte weer uit een brief, die wij onlangs van een radiohandelaar ontvingen. Voor winkeliers, die nog geen Thermionlampen verkopen, is het interessant te lezen, hoeveel succes een hunner collega's met onze lampen heeft.

„Ik heb de ervaring opgedaan, dat Uw fabrikaat, dat nog betrekkelijk jong is, al heel spoedig zijn kinderschoenen is ontgroeid, daar ik de laatste tijd, ofschoon ik veel Thermionlampen gebruik (ik plaats namelijk indien enigszins mogelijk, voor elk ander merk een Thermionlamp, als de betreffende lamp defect is geraakt) geen enkele lamp voor remplace heb behoeven op te zenden, hetgeen een prettige gewaarwording is.

„Een fabrikant kan zich dikwijls niet voorstellen, welke moeilijkheden zich kunnen voordoen bij het verkopen van een of ander fabrikaat.

„De methode, die ik volg om in een of ander merktoestel een nieuwe lamp te plaatsen van ander fabrikaat, dan waarmee het toestel oorspronkelijk was uitgerust, is zich op glad ijs wagen, indien men geen ervaring heeft met het fabrikaat, dat men daarvoor in de plaats gaat gebruiken. Met Thermionlampen durf ik thans gerust dit risico op mij te nemen.

„Indien men een fabrikaat zou gebruiken, dat niet voldoende is uitgeprobeerd, en de lamp zou niet goed blijken te zijn, loopt men veel kans, een klant te verspelen, daar de betreffende klant, meestal veel bezwaren zal opheffen tegen een ander fabrikaat dan tegen het oorspronkelijk, defect geraakte. Heeft men echter een fabrikaat als Thermion, dan kan men dit gerust doen.

„Bovendien biedt het werken met Thermionlampen meer winstkansen. De lamp is goedkoop en daardoor gaat men vlugger tot aanschaffing van een nieuwe over. Anders wordt meestal gewacht tot de lamp het geheel opgeeft. Ook kan ik nog berichten, dat ik dit seizoen heel wat meer Thermionlampen heb verhandeld dan elk vorig seizoen.”

w.g. B. te H.

VERKOOP-CAMPAGNE.

Voor het komende seizoen zijn wij van plan enkele zeer belangrijke prijzen uit te loven voor winkeliers, die gedurende een bepaald tijdvak het grootste aantal Thermionlampen verkopen.

Het vorig jaar loofden wij een tiental prijzen uit voor de best geslaagde en meest in het oog vallende Thermionetalages. Veel handelaren hebben toen uitstekend werk geleverd, dank zij de hulp, die onze etaleur hun daarbij verleende.

„Reclame is onmisbaar!” Tot die overtuiging zijn alle winkeliers gekomen,

die een Thermion-etalage hebben ingericht. Tastbare resultaten, voortspruitende uit een verhoogde omzet, zijn de vruchten geweest, die zij hebben geplukt. Het valt dan ook niet te verwonderen, dat nog steeds aanvragen, om een speciale Thermion-etalage in te richten, bij ons binnenkomen.

Maar, al vertoont de verkoop van Thermionlampen bij den voortduur een stijgende lijn, wij wenschen onze lamp nog meer populair te maken. Dit nu hebben de handelaren voor een groot deel in de hand. Hun adviezen aan het publiek geven in veel gevallen de doorslag, want veel kopers ontbreekt het aan de nodige technische kennis. Dat een lamp het niet meer doet, is een van die gebreken, die een leek zelf kan vaststellen. Hij pleegt die fout dan ook meestal zelf te herstellen, door een nieuw exemplaar te gaan kopen. Zodra nu de koper de drempel van de winkel overschrijdt, vangt de propagandistische taak van den radiohandelaar aan. Indien de koper niet een precies eendere lamp verlangt als het type, dat gesneuveld is, (en men is veelal niet bijzonder gehecht aan een lamp, die het afpikte) dan zal hij zich laten voorlichten door zijn winkelier, die hem vertelt, dat hij die of die overeenkomstige Thermionlamp kan bezigen.

Het vorengeciteerde schrijven van een handelaar levert daarvan het bewijs. Een handelaar kan dus zowel door middel van etalage-reclame als door persoonlijke overreding de omzet van Thermionlampen verhogen. Naarmate van zijn activiteit zal zijn omzet stijgen en zullen hem en zijn collega's verkooppremies worden toegekend, die ditmaal van aanzienlijk grotere waarde zijn dan die, welke aan de etalage-wedstrijd verbonden waren. Dit is ook billijk, omdat van den winkelier thans méér gevergd wordt dan bij de etalage-wedstrijd. Bij de laatste werd feitelijk een prijs toegekend aan den bekwaamsten etaleur, maar bij de wedstrijd, die wij thans organiseren, komt het aan op de verkoopcapaciteiten van den winkelier, op zijn vakkennis en zijn overtuigende welsprekendheid.

Binnenkort komen wij met een volledig uitgewerkt plan, waaromtrent wij nadere bijzonderheden gaarne mondeling of schriftelijk zullen verstrekken.

RECLAME-CAMPAGNE.

Hebben wij Thermion-handelaren het vorig jaar daadwerkelijk ter zijde gestaan bij de inrichting hunner etalages, ook bij de vorengeschetste verkoopcampagne zullen wij hun onze hulp niet onthouden. Door middel van advertenties, enz. zullen wij meer vraag naar Thermionlampen doen ontstaan, waardoor de taak der handelaren wordt verlicht. Bovendien hebben wij de volgende attractieve reclame in petto, die veel belangstelling zal wekken en bij het publiek ongetwijfeld in de smaak zal vallen.

Ten einde het publiek een idee te geven van de wijze waarop radiolampen worden vervaardigd, zal bij elke duizendste Thermionlamp, die ons magazijn verlaat, een UITNODIGING gevoegd worden tot een bezoek aan de thans in aanbouw zijnde nieuwe Thermionfabriek.

Zodra een aantal van 20 à 25 invitatiebewijzen is binnengekomen, wordt een datum vastgesteld, waarop een gezamenlijk bezoek aan Nijmegen kan plaats

vinden. Deze datum zal minstens drie weken van tevoren aan de inzenders bekend gemaakt worden.

De uitnodiging geeft recht op een gratis reis naar Nijmegen en retour. Na aankemst te Nijmegen wordt per auto een rondrit gemaakt door de stad, waarna onze fabriek wordt bezocht en de bijzonder interessante fabricage van radiolampen in ogenschouw wordt genomen.

Voor al radio-amateurs zullen bij de bezichtiging van de kostbare meetinstrumenten, de technische inrichting en de fabricage-gang van een radiolamp hun hart kunnen ophalen.

's Middags wordt den bezoekers een diner aangeboden, waarna een autotocht wordt gemaakt in de omgeving van Nijmegen, over Mooi-Nederland naar Berg en Dal. Hier wordt thee gedronken. Daarna wordt de terugtocht aanvaard, opdat de bezoekers des avonds tijdig de plaats hunner bestemming kunnen bereiken.

De bezoeken zullen zoveel mogelijk in de zomer tijdens het vakantie-seizoen plaats vinden, opdat invités hun werk niet behoeven te verzuimen. Mocht iemand, die een invitatie ontvangt, op de vastgestelde datum verhinderd zijn, dan kan hij naderhand bij een andere groep worden ingedeeld.

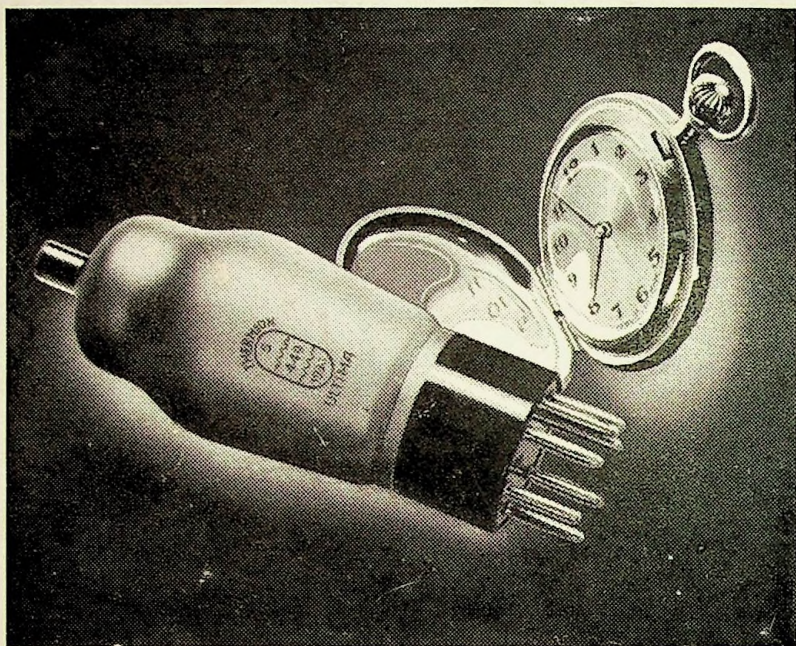
Zo zijn er meerdere details te regelen, waarvan t.z.t. aan de invités schriftelijk mededeling wordt gedaan.

Uit het vorenstaande kunnen onze handelaren de conclusie trekken, dat zij op onze volle medewerking mogen rekenen. Wederkerig rekenen wij op *hun* assistentie. Het zal ons dan ook aangenaam zijn, hun opinie omtrent deze drie voorstellen te vernemen.

A. V.







PRECISIEWERK

Even nauwkeurig als het uurwerk van een gouden horloge, is de constructie van een Thermionlamp. Zij wordt opgebouwd uit tal van kleine onderdelen, die elk afzonderlijk met de grootste accuratesse vervaardigd zijn.

Daardoor is de Thermionlamp een precisieproduct geworden, dat zuivere en natuurgetrouwe radio-ontvangst waarborgt.

N. V. THERMION RADIOLAMPENFABRIEK - NIJMEGEN