

MAART-APRIL 1937

THERMION

THERMION
A
D
I
O

NIEUWS

THERMION NIJMEGEN HOLLAND

25 cent

R 7.00



THERMION NIEUWS

UITGAVE $\frac{1}{6}$ 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

O U D O F N I E U W ?

Sinds September 1934 hebben wij in ons tijdschrift de spelling Marchant gebezigd, maar in dit en volgende nummers zullen wij weer op de Vries en te Winkel overgaan.

Dit besluit zal wellicht verwondering wekken. Daarom willen wij onze lezers in Nederland, België en speciaal in Nederlandsch-Indië een nadere verklaring omtrent deze koersverandering niet onthouden.

Toen ons „Parlement” besloot de spelling te vereenvoudigen, zijn wij niet achtergebleven, maar hebben ons aangepast. Wij leefden immers in een tijd van aanpassing . . .

Het ministerieele besluit, dat op 1 September 1934 van kracht werd, werd door sommigen wél, door velen niet opgevolgd. De motieven, die ons er toe geleid hebben, dit wél te doen, willen wij hier in 't kort releveeren.

Van zakelijk standpunt bezien, was het inconsequent en onlogisch om „teekenen” met twee en „rekenen” met één E te schrijven; „gelooven” met twee en „beloven” met één O, en tal van zulke ongerijmdheden meer.

Waarom zouden wij, die de laatste decennia op technisch gebied zoo ontzaglijk veel vereenvoudigden en op radiogebied zelf zooveel nieuwe vindingen lanceerden, niet overgaan tot een practischer en meer logische schrijfwijze?

Wij rusten onze radioapparaten toch ook niet meer uit met accu en batterijen en verwisselbare spoelen. Wat een overbodige ballast was dat en hoe omslachtig! Ook verlangen wij geen ouderwetsche hoornluidsprekers meer, de pompeuse pronkstukken, die bij de eerste radiotoestellen gebruikt werden. Die rompslomp is overbodig gebleken, ondanks onze gehechtheid aan die antieke voorwerpen.

Op grond van deze overwegingen besloten wij, de „neue Sachlichkeit” ook op onze schrijfwijze toe te passen.

Weliswaar willen wij erkennen, dat wij tegenover „de nieuwigheid” op spellinggebied aanvankelijk onwenniger stonden dan tegenover menige verbetering of uitvinding op technisch gebied. Wij beseften, wat onze voorvaderen ervaren hebben, toen zij in het „ben ick van duitschen bloedt” niet meer hun „ick” met ceekaa en hun „bloedt” met deetee gingen schrijven. Zij verloren als het ware een stukje oud-hollandsche degelijkheid; zij gaven een traditie prijs.

Maar met terzijdestelling onzer conservatieve gevoelens en alle traditioneele sleur, hebben wij den ballast van de spelling de Vries en te Winkel overboord gegooid. Wij vereenvoudigden volgens de richtlijnen van Marchant.

Waarom wij nu weer tot de oude, om nog niet te spreken van verouderde, schrijfwijze overgaan?

Tachtig jaar geleden schreef de Genestet reeds:

„. . . wat U de wijzen als waarheid verkonden,
„straks komt weer een wijzer, die 't wegedeneert”.

Zoo ook thans. Door den huidigen Minister van Onderwijs wordt er kennelijk op aangestuurd, terug te keeren tot de oude spelling. Talrijk zijn de organisaties en firma's, die de oude spelling in eere hersteld hebben of deze onverkort handhaven. Zelfs de Federatie van Boekdrukkers en de Steendrukkers zijn kortelings tot de vroegere spelling teruggekeerd.

Wij willen geen uitzondering maken, want wij scharen ons niet onder de pioniers der spellingreformatie. Baanbrekend werk verrichten wij alleen op eigen terrein, op radio-technisch gebied, het zij in alle bescheidenheid gezegd.

Daarom, zoolang de departementen niet voorgaan, zoolang rijks- en gemeente-instellingen en andere officieele lichamen in Nederland niet moderniseeren, zullen wij de oude spelling blijven bezigen. Eerst wanneer vaste regels gegeven zijn en er uniformiteit heerscht, zullen wij weer van koers veranderen.

Met dat al blijven wij het Fransche gezegde indachtig: „le style c'est l'homme". Op den stijl — de wijze van uitdrukking — en op den inhoud komt het aan! En dan is oude of nieuwe spelling van ondergeschikt belang.

A. V.

ULTRA KORT

In Amerika heeft het kortegolf-amateurisme de laatste jaren een geweldige vlucht genomen. Het aantal officieel erkende OM's heeft reeds de 47.000 overschreden en elke maand komen er nog enkele honderden bij.

Ook in Europa en ten onzent interesseeren de radio-amateurs zich hoe langer hoe meer voor ultra kort.

Onze desbetreffende artikelen en ontwerpen in vorige nummers van T. N. blijken dan ook in goede aarde te zijn gevallen, gezien de vele brieven, die wij mochten ontvangen, zelfs uit België. Het Belgische blad „De Radio Revue" nam ons artikel „Vijf Meter" over en schrijft naar aanleiding daarvan in de laatste aflevering:

Zonder twijfel heeft het artikel „Vijf Meter" in vorig nummer verschenen, veel belangstelling gewekt.

Wellicht hebben eenige lezers zich een voorzetapparaat gebouwd, beproefd en... niets gehoord dan het karakteristieke „hiss" geruis, eigen aan super regeneratieve ontvangers.

Waarde lezer twijfelt daarom niet aan Uw toestelletje. In België zijn de uitzendingen op 5 M. nog zoo zeldzaam en de ontvangst van vreemde stations zoo uitzonderlijk, dat er praktisch niets te hooren was, behalve onze vriend ON 4 FEC die door een gelukkig samenvallen van 5 tot 11 Februari elken dag van 12 u. 's middags tot 3 u. 's morgens gezonden heeft en van af dien elken Zaterdag van 17 u. tot 23 u. op ongeveer 56 MHz (56.000 kHz) zal uitzenden.

Een buitenkansje dus dat de 5 M. beweging aardig aan 't rollen heeft gebracht en veel vruchten zal afwerpen, want verschillende OM's bouwden of zijn bezig een ontvanger te bouwen.

Hieronder afbeelding van de buiszender welke ON 4 DAJ voor deze uitzendingen ter beschikking stelde.

Deze gebeurden te Merxem in de onmiddellijke nabijheid van het Sportpaleis met een kracht van 5 à 6 watt en werden regelmatig gevolgd door opsteller dezes en zeer goed en sterk op luidspreker ontvangen in de shack ON 4 BS van de V. A. K. A. op eene goede 2 Km. afstand van de zender met een super regeneratieve ontvanger (1 lamp met eigen kruis of onderbrekingsfrequentie gevolgd van een L.F.-versterkertrap, dit alles in zakformaat).

ON 4 XA vergezeld van ON 4 NRA hebben een draagbare ontvanger onder

den arm genomen en zijn aldus de stad doorgewandeld tot in Berchem, terwijl de ontvangst steeds R 8 bleef.

V. A. K. A. heeft op zich genomen, gezien het bijzonder belang dezer proeven op dit nog zoo weinig bekend terrein, deze uitzendingen regelmatig te vervolgen en bij het verschijnen van het onderhavig nummer zullen wellicht daarvoor reeds de noodige schikkingen getroffen zijn.

De luisteraars welke deze of welkdanige uitzendingen op 5 M. zouden ontvangen, worden dan ook dringend verzocht hierover zoo spoedig mogelijk rapport uit te brengen aan V. A. K. A. Kroonstraat 138, te Borgerhout, met aanduiding „5 M. Test” en zooveel gegevens als mogelijk: datum, uur en juiste plaats der ontvangst.

Aaard van het toestel.

Lengte, hoogte en richting der antenne.

Kracht, verstaanbaarheid en zoo mogelijk modulatie diepte.

V. A. K. A. houdt zich anderzijds gaarne ter beschikking voor de ijking van ontvangst- en zendtoestellen, zelfs voor niet leden.

ON 4 NDB.

Ook de Kortegolf Ontvanger „Thermion Compact” oogstte veel belangstelling. Een amateur, die het toestel bouwde, bericht ons, dat hij de „Compact” geregeld gebruikt en dat de werking „subliem” is. „De selectiviteit is goed” schrijft hij, „terwijl de kwaliteit en kwantiteit alle lof verdient”.

Volgens zijn meening heeft hij „dat succes voor het grootste deel te danken aan de gebruikte Thermionlampen”, voor welk compliment wij hem zeer erkentelijk zijn.

Voorts willen wij de aandacht vestigen op het laatste artikel van „Standaard-schakelingen”, welke serie in dit nummer voltooid wordt. Ongetwijfeld zullen velen hun voordeel doen met de practische wenken, die deze artikelenreeks bevat.

Ten slotte zullen de andere bijdragen en niet in het minst die over Kortegolf Voorzetapparaten en Een Detective Ontvanger weer een kolfje zijn naar de hand van menig amateur.

A. V.

KORTEGOLF VOORZETAPPARATEN

In Th. N. Maart-April en Mei-Juni 1936 werd een voorzetapparaat beschreven voor ontvangst der korte golven van 10—200 meter, waarin een octode als menglamp was toegepast.

Hoewel omroepontvangers met een kortegolfbereik van ca. 20 tot 50 meter steeds meer in gebruik komen, is er nog steeds veel belangstelling voor losse voorzetapparaten. Deze zijn immers goedkoper dan een ombouw van een

reeds bestaande en nog goede ontvangst gevende omroepontvanger. Bovendien kunnen de resultaten vrijwel gelijkwaardig zijn aan die van een niet te dure „all-wave” ontvanger.

Met het Thermion voorzetapparaat werd door verschillende bouwers zeer goede kortegolf ontvangst verkregen. Zoo schreef kort geleden een Venlosche amateur ons:

„Thans gebruik ik het apparaatje op een 4 lamps gelijkstroom toestel met Schaaper E spoelen en een p.s.a. dat maximaal 140 volt spanning levert, belast gemeten. De lampen hiervan zijn ongeveer 5 jaar oud. Voor de voeding van de gloeidraad der oktode heb ik hierin een aparte gloeistroomtransformator ingebouwd. Dit toestel moet ik op 1100 meter afstemmen. Op 2000 meter hoor ik niets en op 1000 meter een beetje.

De resultaten op dit omroep-toestel overtreffen ver mijn verwachtingen. Op de 80 meter amateurband ontvang ik alle stations keihard op luidspreker en tevens nog op iedere graad van den condensator een telegrafiestation. Met de middelste spoelen (47—95 meter) idem en met de kleinste (26—46 meter) heb ik ook wel succes gehad, bijv. Zaterdag 20 Februari omstreeks 15.30 uur, ontving ik Praag OLR geweldig hard, zoodat ik met de terugkoppeling van het Schaaper toestel nog niet genoeg had om het geluid te temperen en ik de gloeidraadweerstand tot de helft terug moest draaien. Ook enkele Europeesche en Amerikaansche omroepstations ontvang ik goed op luidspreker en tevens ontvang ik 's avonds na 9 uur op de 20 meter band zeer goed enkele Amerikaansche amateur telefoniestations.”

Tot zoover deze enthousiaste amateur.

Wij willen hier nog wijzen op eenige punten waar men aandacht aan dient te besteden voor de beste resultaten.

Ten eerste de *instelling van de AK 2*. In „Standaard Schakelingen” elders in dit nummer worden de noodige aanwijzingen gegeven voor de toepassing van deze lamp als menglamp. Deze nieuwe gegevens verschillen eenigszins van de oudere in het schema van het voorzetapparaat. Bij gebruik in een dergelijk apparaat, en speciaal wanneer men tot zoo kort mogelijke golf-lengte — bijv. 10 meter — wil afdalen, moeten de spanningen nauwkeurig overeenkomen met de voorgeschreven waarden. Dus 70 volt schermrooster-spanning en 90 volt op het tweede rooster (de staafjes welke de oscillator-anode vormen). De plaatspanning kan 150 à 250 volt zijn, hooge spanning geeft wat meer versterking.

Voor hoogste *conversie-eilheid*, — welke de versterking bepaalt —, moet de lamp zoodanig genereeren dat door de lekweerstand van 50 kilo ohm een stroom van $0,2 \text{ mA} = 200 \text{ micro ampère}$ vloeit. Instelling op deze waarde moet plaats vinden door middel van de koppeling der terugkoppelspoel met de roosterspoel. Variatie daarvan is te bereiken door veranderen der onderlinge afstand en/of van het aantal terugkoppelwindingen.

Op korte golven ontstaat echter de moeilijkheid, dat de bovengenoemde stroom afhankelijk is van de stand der afstemcondensator, n.l. meestal afneemt als de capaciteit toeneemt. Kleine afwijkingen van de gunstigste waarde van $0,2 \text{ mA}$ hebben echter gelukkig niet veel invloed op de versterking. Een variatie van 150 tot 250 micro ampère gooit nog niet veel roet in het eten.

Praktisch stuit men, vooral beneden 20 meter, op de vervelende moeilijkheid dat, als men bij maximum condensatorstand de terugkoppeling zoo inricht dat de stroom 0,15 mA is, bij lage condensatorstanden zulk heftig genereren optreedt, dat hevig gillen of krieschen de toestand onhoudbaar doet worden.

Gelukkig bestaat er een remedie tegen deze kwaal, n.l. het schakelen van een weerstandje van ca. 100 ohm pal voor het eerste rooster der octode.

Bij het zoeken van de juiste instelling der terugkoppeling, moet men voor oogen houden dat iets te sterk genereren, hetgeen een iets te groote roosterstroom veroorzaakt, minder kwaad kan dan te zwak genereren. In het eerste geval daalt de versterking minder dan in het tweede. Bovendien is te zwak of in het geheel geen genereren schadelijk voor de lamp, daar de negatieve roosterspanning dan klein is en de schermroosters en anode te hooge stroomen te verwerken krijgen en te heet worden.

Op zeer korte golven, bijv. 20 meter en lager, blijkt soms de terugkoppelspoel zoo groot te moeten zijn, dat de afstemming ervan met de eigen-capaciteit benevens schakelcapaciteiten, in het afstemgebied van de roosterkring valt. Het is dan onmogelijk beneden die golflengte te komen, zelfs al draait men de afstemcondensator lager, want de terugkoppeling bepaalt dan de frequentie van de gegenereerde trilling.

Men heeft ons weleens de vraag gesteld of *automatische sterkteregeling* mogelijk was met een voorzetapparaat. Vooral op korte golven zou deze zeer nuttige diensten kunnen verrichten. Helaas is evenwel de octode ongeschikt om beneden 200 meter automatisch geregeld te worden. De frequentie die door het oscillatorgedeelte wordt opgewekt, is n.l. op dergelijke korte golven te zeer afhankelijk van de voorspanning van het vierde rooster (stuurrooster voor het antenne-signaal).

Een *signaalfstemming* tusschen de antenne en het vierde rooster wordt veelal weggelaten en vervangen door een smoorspoeltje dat een uitgebreide frequentieband meer of minder goed aan de octode overdraagt. Slechts door bijzondere maatregelen te nemen is het n.l. mogelijk de condensator van deze kring met die van de oscillatorkring te koppelen en aldus éénknopsafstemming te verkrijgen.

Men zou proeven in deze richting kunnen nemen door de oscillatorspoel te verkleinen, maar zonder rekenwerk en/of meten zal men er wel niet komen. Bovendien blijft de éénknopsafstemming dan slechts in orde voor een bepaalde middenfrequentie, dus toestelafstemming.

Wij zouden daarom willen aanraden, te beginnen met een smoorspoel in de antenne en als het geheel naar behooren werkt, te experimenteren met een afzonderlijke antenneafstemming. Daar deze vrij onscherp zal blijken te zijn, doet men het beste te „zoeken” met de oscillatorkring, terwijl de antennekring eenigszins meeloopt en vervolgens deze laatste op grootste geluidsterkte bij te stemmen. Vaak behaalt men hiermede aanzienlijk voordeel, zoowel wat sterkte als selectiviteit betreft.

De keuze van de beste *middenfrequentie*, dus de toestelafstemming, kan bij verschillende ontvangers van groot belang zijn. De gevoeligheid van een ontvanger hangt n.l. af van de afstemming. Bij de meeste drielampers is de

gevoeligheid tusschen 1000 en 1500 meter het grootst, terwijl de selectiviteit bovenaan de lange golf bijv. bij 2000 meter het scherpst is.

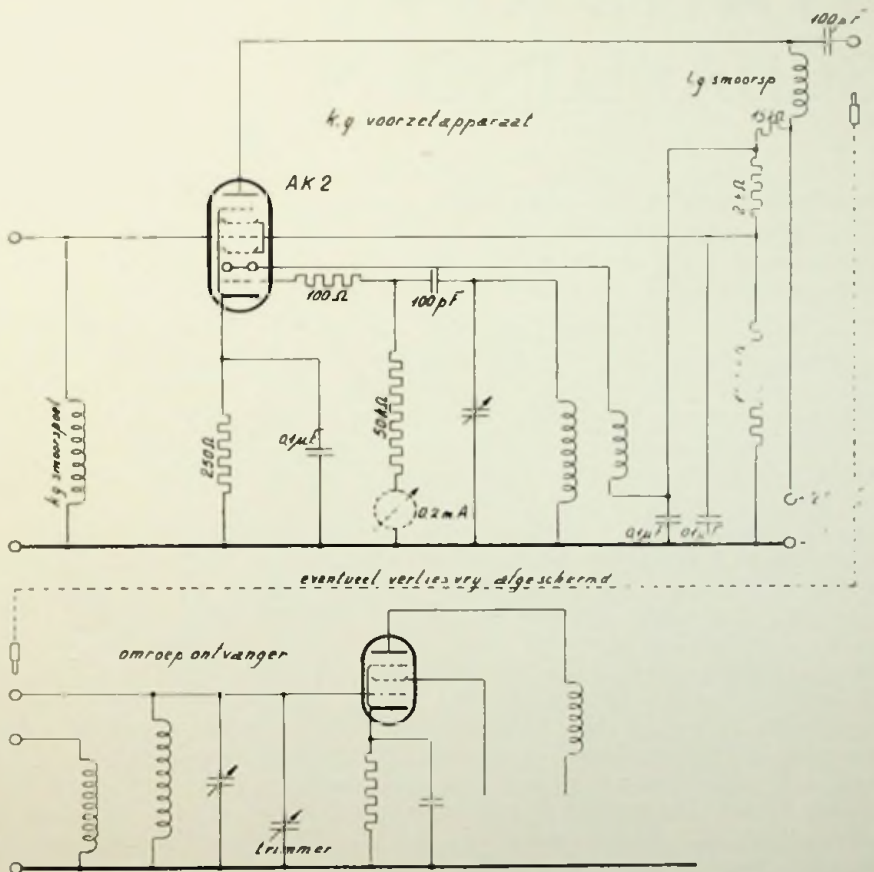
Een zeer belangrijke kwestie welke hiermede in verband staat, betreft de koppeling van het voorzetapparaatje met de omroepdoos.

Gebruikelijk is een langegolf smoorspoel in de anodeketen van de menglamp, gecombineerd met een condensator van bijv. 100 pF. De genoemde anode wordt dan over dit condensatortje verbonden met de antenneklem van de omroepdoos.

Hierbij ziet men vaak twee punten over het hoofd.

Ten eerste moet de langegolf smoorspoel van zeer goede kwaliteit zijn en een eigengolf bezitten *boven* de gewenschte toestelafstemming. Dat 2000 meter soms slechte resultaten geeft, ligt dan meestal aan een te lage eigengolf, gevolg van te weinig zelfinductie.

Ten tweede gaat men zelden na of de antenneklem door middel van een aftakking of antennewikkeling, dan wel een klein capaciteitje met de eerste



afgestemde kring is verbonden. Of anders gezegd, of de antenne-aansluiting een lage dan wel een hoge impedantie heeft. Het eerste komt veel meer voor dan het tweede en de menglamp geeft dan veel minder versterking. De versterking is immers evenredig met de waarde van de impedantie die zich in de plaatkring van de octode bevindt.

De *beste koppeling* is dus deze, dat zich in de anodetoevoerleiding een goede langegolf smoorspoel bevindt, terwijl de anode via een condensatortje van 50 à 100 pF gekoppeld is met het rooster van de eerste hoogfrequentlamp in het omroep toestel.

Vaak zal het van voordeel zijn de eerste afgestemde kring bij te trimmen, daar de capaciteit die door het voorzetapparaat op deze kring gebracht wordt, verschilt van die der antenne.

T. v. P.

STANDAARD SCHAKELINGEN

SLOT

Penthoden (vervolg).

Eindlampen (vervolg).

Balansversterking.

Twee penthode eindlampen laten zich zeer goed in balans („push-pull”) schakelen volgens fig. 1. De instelling kan plaats hebben volgens klasse A (in het midden der dynamische karakteristiek, zooals bij enkelvoudige schakeling) of volgens klasse AB (tusschenvorm tusschen A en B, waarbij de negatieve roosterspanning wat grooter is dan bij A). In roosterstroom sturen geeft weinig voordeel, evenals de zuivere B schakeling (afgeknepen plaatstroom). De vervorming wordt dan ontoelaatbaar hoog.

De A balans (fig. 1) vraagt precies dezelfde waarden van spanningen, stroomen en weerstanden als de enkelvoudige eindversterker. Men zie daarvoor dus hetgeen in het vorige artikel werd aangegeven op blz. 695. Soms ziet men een enkele gemeenschappelijke kathodeweerstand toegepast, wat in de A schakeling afgeraden moet worden. Geeft één lamp het op, dan krijgt de ander veel te weinig roosterspanning en wordt zwaar overbelast.

Balansschakelingen hebben altijd veel neiging tot *parasitair genereeren*. De opgewekte frequentie kan hoorbaar zijn (fluiten) maar is meestal hoogfrequent. Daartegen dienen de 400 ohm weerstanden (400 à 100.000 ohm) voor ieder stuurrooster en de 200 ohm weerstanden (50 à 200 ohm) voor ieder schermrooster. De waarden komen er niet precies op aan, de hoofdzaak is „dat er wat zit”. Smoorspoeltjes zijn ook bruikbaar (kokertje met 100 windingen), maar niet zoo handig. In het stuurrooster loopt geen stroom, in

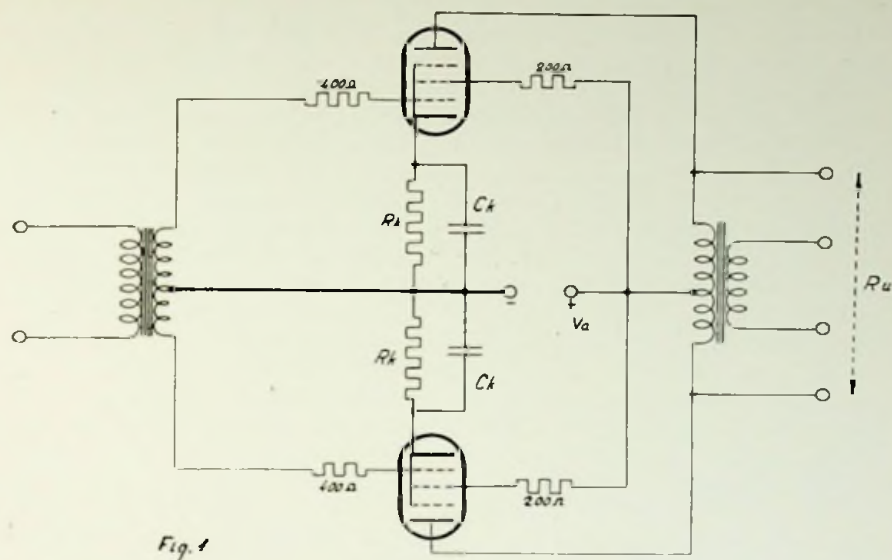


Fig. 1

het schermrooster eenige milliamperes, bijv. 5, zoodat men daar niet te veel weerstand mag nemen, hoogstens 200 ohm waarbij dus ca. 1 volt spanningsval. Een hogere waarde zou vervorming veroorzaken vanwege de wisselspanning die alsdan op het schermrooster zou komen te staan. Ontkoppelen met capaciteit naar aarde is immers niet toegestaan. De stopweerstandjes moeten pal op de lampvoet gesoldeerd worden, daar anders het lange toevoerdraadje tóch genereeren zou kunnen veroorzaken.

De *aanpassingsweerstand* R_u is precies het dubbele van een enkele lamp, voor de meeste typen dus 14 k ohm. Uit de figuur ziet men immers dat de wisselspanningen der beide platen *in serie* staan. Een luidspreker met genoemde impedantie kan dus over de totale primaire worden aangesloten, dus op de buitenste stopcontacten in de figuur. Men noemt dit dan „van plaat tot plaat”. Scheidingscondensatoren zijn overbodig, omdat de beide aansluitingen op praktisch dezelfde gelijkspanning staan. Door de luidsprekertransformator vloeit dus geen gelijkstroom. Alleen wanneer men de luidsprekerleiding vrij van gelijkspanning wenscht, kan men twee papiercondensatoren van 2 à 8 μF tussenschakelen. Bij deze hoogohmige aansluitmethode van plaat tot plaat kan de balans-uitgangstransformator een *smoorspoel* met middenaftakking zijn. De kern van deze smoorspoel of van de eventuele transformator kan betrekkelijk klein wezen, daar de gelijkstroom magnetisaties der primaire helften tegengesteld gericht zijn en het ijzer dus *geen voormagnetisatie* ondervindt. De permeabiliteit van het ijzer en daarmee de zelfinductie der wikkeling is dan hooger en de z.g. *ijzervorming* (tengevolge van de vorm der magnetisatiekromme) van de transformator of smoorspoel kleiner.

Voor *laagohmige* aansluiting, bijv. direct op het spreekspoeltje, moet de transformator naar beneden transformeeren in zoodanige verhouding, dat de

getransformeerde weerstand van de *gebeele* primaire gelijk aan de gewenschte R_u wordt. Vele grootere luidsprekers bezitten middenafgetakte transformatoren, zoodat een eigen uitgangstransformator voor de versterker overbodig wordt en de aansluiting met een drie-aderige kabel kan plaats vinden.

Behalve dat bij een balansversterker de uitgangstransformator onder gunstige omstandigheden en daardoor met weinig vervorming werkt, worden ook sommige lampvervormingen sterk verminderd (uitbalanceering even harmonischen) en wordt de plaatwisselstroom (output) buiten het p.s.a. gehouden. Dit heeft tot gevolg, dat wanneer de versterker tweemaal zooveel energie ontwikkelt als een enkele lamp, de vervorming lager is dan in dat geval. Bij dezelfde vervorming kunnen dus twee lampen *meer* dan het dubbele leveren van één lamp. (Vergelijk hetgeen over trioden gezegd werd in dit artikel, Nov./Dec.-nummer). Bij penthoden echter is dit lang niet in die mate het geval als bij trioden, in zuiver A balans tenminste. Want de uitbalanceering der even harmonischen treedt haast niet in werking, omdat penthoden haast geen even harmonischen ontwikkelen! Wel des te meer oneven, vooral de derde, harmonischen. *Feitelijk is een penthode dus niet zeer geschikt als A balans lamp.*

Door een listige kunstgreep kan men echter penthoden zoodanig laten werken dat wel meer dan het dubbele van één lamp verkregen wordt.

Ten eerste wordt de negatieve roosterspanning verhoogd en ten tweede de uitwendige weerstand R_u verlaagd.

Door deze instelling, welke met klasse AB, soms A' genoemd, wordt aangeduid, wordt de energie-afgifte grooter. De vervorming neemt weliswaar ook sterk toe, of beter gezegd „zou” sterk toenemen, wanneer het niet juist de *even*

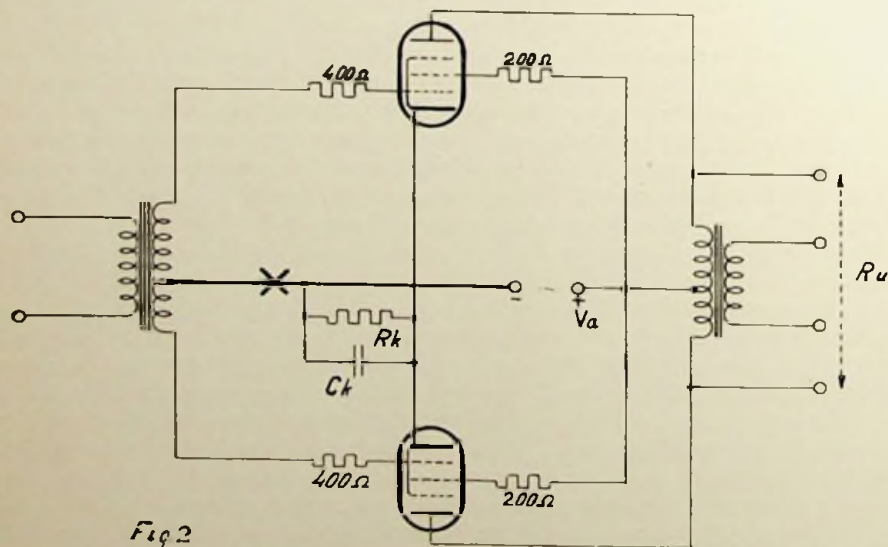


Fig. 2

harmonischen waren die te voorschijn zouden willen komen! In de balansschakeling worden ze echter reeds voor de geboorte gesmoord en daarmee is ons doel dus bereikt.

Een eenvoudige AB schakeling is in fig. 2 aangegeven. Het eenige verschil met fig. 1 is, dat de lampen een gemeenschappelijke kathodeweerstand hebben. Het verschil tusschen A en AB zit n.l. niet in de schakeling, maar in de instelling en in de werking.

Een belangrijk gevolg van de verschuiving van het werkpunt op de karakteristiek is, dat bij sterke signalen de *plaatstroom* en de *schermstroom oplopen*. (Vergelijk de plaatdetector). Voor zwakke signalen is de karakteristiek nog voldoende recht om de versterking zuiver als bij A instelling, met weinig vervorming te doen plaats vinden. Voert men meer signaal toe, dan is de karakteristiek niet voldoende recht meer en gelijkt de toestand op B versterking. De vervorming is wel tamelijk groot, maar nog niet hinderlijk.

Wat voor invloed heeft nu het oplopen van plaat- en schermstroom?

Ten eerste zal de spanning van het p.s.a. dalen. Deze daling mag zeker niet meer dan 10 pCt. bedragen en moet zoo mogelijk binnen 5 pCt. zijn om extra vervorming te vermijden. Vereischten daarvoor zijn een groote afvlakcondensator en lage inwendige weerstanden van transformatorwikkelingen, gelijkrichtlamp(en) en afvlakmoorspoel.

Is de plaatspanning hooger dan de schermspanning, bijv. resp. 350 en 250 volt, dan mag de verlaagde spanning niet over een serieweerstand verkregen worden, maar van een *potentiometer* die een stroom voert welke vele malen, minstens 5 maal, de rust-schermstroom is. Dit stroomverlies kan vrij belangrijk zijn (25 à 50 mA), zoodat men wel goed dient te overwegen of het toepassen van verhoogde plaatspanning om meer output te halen, eigenlijk wel economisch verantwoord is.

Het oplopen der stroomen veroorzaakt echter nog meer verwickelingen. De *negatieve roosterspanning* neemt n.l. ook toe, wanneer deze met behulp van een kathodeweerstand is verkregen. Het werkpunt op de lampkarakteristiek verschuift dus behalve door de spanningsdaling van het p.s.a. ook door deze oorzaak. Het gevolg is een daling van de afgegeven energie en een toename van de vervorming. Natuurlijk kan men die veranderlijke roosterspanning vermijden door deze te betrekken van een apart klein gelijkrichtertje, dat bijv. tevens de voorversterker zou kunnen voeden. De hogere kosten en meerdere plaatsruimte loonen echter alleen bij groote versterkers, met bijv. 20 watt output of meer.

Een ander verschijnsel van AB instelling met kathodeweerstand is, dat de plaatstroomveranderingen veel kleiner zijn dan bij vaste roosterspanning. De variaties der automatische roosterspanning werken n.l. de veranderingen in de plaatstroom tegen. Praktisch krijgt men dus inplaats van stroomvariatië van tientallen mA, hoogstens 10 mA variatie. Daarbij blijft dan wel de plaatspanning beter constant.

Het blijkt dus, dat een AB versterker met kathodeweerstand en gelijke plaat- en schermspanning voor versterkers beneden 20 watt output de voorkeur verdient (zie fig. 2).

Pas boven ongeveer 20 watt kan men complicaties gaan overwegen en dik-

wijls is het nog eenvoudiger en economischer, de minder gecompliceerde schakeling aan te houden met gebruik van meerdere of grootere eindlampen, dan wel de gewenschte energie over meerdere versterkers te verdeelen.

Aan de hand van fig. 2 valt nog het volgende op te merken.

Daar de vereischte negatieve roosterspanning vrij hoog is, kan een *gemeenschappelijke kathodeweerstand* geen gevaar opleveren wanneer één der lampen uitgetrokken wordt of een defect ontstaat. De weerstand is voor één lamp hoog genoeg om de plaatstroom binnen de perken te houden. Soms laat men weleens de ontkoppelingcondensator weg. Dit is echter alleen bij een zuivere A balans met twee nauwkeurig gelijke lampen toelaatbaar. Praktisch is deze condensator steeds nuttig en in dit geval bepaald noodzakelijk. Een eventuele vaste roosterspanning kan op de plaats van het kruisje aangebracht worden, waarbij kathodeweerstand en condensator dan natuurlijk vervallen.

De *kathodecondensator* ter ontkoppeling van de gemeenschappelijke kathodeweerstand, Ck in fig. 2 kan 25 à 50 μ F zijn. De werkspanning hangt af van het lamptype, 25 volt is meestal te laag, daar de spanning meestal ca. 30 volt is en hoger wordt bij volle uitsturing. Een condensator van 25 μ F, 50 volt voldoet in den regel aan de te stellen eischen.

Voor de diverse roosters zijn evenals in fig. 1 *stopweerstandjes* tegen zelf-genereren aangebracht.

De *optimale uitwendige weerstand* R u is bij de AB instelling ongeveer gelijk aan, soms iets groter dan, de optimale R u voor een enkele gelijke penthode. Bij de gebruikelijke „9 watters” dus ca. 7000 ohm.

Voor een maximale plaatstroom van ca. 60 mA kan als gelijkrichter een AZ 1 dienst doen, beter twee dergelijke lampen met doorverbonden platen, of een indirect verhitte DG 2 welke een lage inwendige weerstand heeft. De transformator moet eenigszins ruim berekend zijn, bijv. voor 75 à 100 mA en de smoorspoel mag niet meer dan 300 ohm weerstand hebben. Afvlakcondensatoren 2 maal 8 à 16 μ F.

Voor plaatstroom van 100 à 150 mA kunnen zeer goed twee of vier EG 1 genomen worden, de inwendige weerstand is dan uiterst gering. De smoorspoel mag hoogstens 200 ohm hebben.

De *spanning* van het p.s.a. moet gelijk zijn aan de plaat- en schermspanning, vermeerderd met de neg. rsp., praktisch dus 275 à 285 volt. De sterkste daling bij belasting moet liefst niet meer dan 5 % bedragen.

Deze gegevens zijn in zooverre „academisch” dat alle spanningen volmaakt constant worden verondersteld en de lampen precies gelijk. Praktisch is de nuttige energie dus wat lager bij dezelfde vervorming (of de vervorming groter bij dezelfde energie) en zullen de stroomen iets minder sterk oplopen.

Verschillende typen die zich niet leenen voor AB versterking zijn weggelaten (5-443 H, AL 1, 3-453 enz). De AL 4 is weliswaar opgenomen maar alleen om te laten uitkomen waarom dit type minder geschikt is dan de AL 2. De gevoeligheid is wel veel groter, maar de output slechts de helft. Een der factoren die de geschiktheid van een lamptype bepalen is n.l., ook bij trioden, *een hoge plaatstroom bij roosterspanning nul*.

Gegevens voor eenige penthoden in klasse AB balansschakeling:

type	V _a volt	V _{g2} volt	V _{g1} volt. ca.	I _a milliampère	R _u k ohm	afgifte watt.	vervorming pCt. harm.
A L 2 of 5-463	250	250	— 33 vast	2 × 15 2 × 33	6 à 7	9/11	1/3
	375	250	— 31 vast	2 × 20 2 × 30	6 à 7	16/20	1/2
	250	250	R _k = 500 Ω	2 × 25 2 × 30	6 à 7	8/10	1/3
A L 4	250	250	— 9,5 vast	2 × 12 2 × 30	6	5	2.2
A L 5	250	250	— 22 vast	2 × 30 2 × 60	4	14/16	1/2
	375	250	— 23 vast	2 × 30 2 × 90	4	30	2
	250	250	R _k = 150 Ω	2 × 55 2 × 65	4	16.5	5

Hierin geldt de laagste waarde van de plaatstroom voor den onbelasten toestand, de hoogste voor volle belasting.

Voor energieën van ca. 10 watt is een paar AL 2 het meest aangewezen, voor ca. 20 watt een paar AL 5.

Dat wij tamelijk uitvoerig zijn ingegaan op AB versterking met penthoden vindt zijn oorzaak in het feit dat deze methode werkelijk deze belangstelling verdient en ook hoe langer hoe meer toegepast wordt. Verder nog bij wijze van voorbereiding voor dergelijke versterkers die in het volgende Th. N. als complete bouwschema's zullen verschijnen.

Hexoden.

Deze 6 electroden lampen met 4 roosters worden behalve in enkele Duitse toestellen zoo goed als niet meer toegepast. We zullen er daarom zeer kort over zijn.

De hexode kan als automatisch geregelde *hoogfrequent versterker* dienst doen en als *menglamp* voor een super. De eerste exemplaren die voor eenige jaren uitkwamen waren de 5-449 en de 5-448. Eerstgenoemde versterkerlamp is nog in de „Kolibri” toegepast wegens de gevoeligheid voor kleine regelspanningen. De tweede werd indertijd in de Thermion Super U S 7 als menglamp gebruikt. Beide typen zijn in de moderne uitvoering vereenigd tot één enkele lamp die verschillend geschakeld kan worden, de A H 1.

Van de vier roosters, tusschen plaat en kathode gelegen, zijn er twee stuurrooster, welke van elkaar en van de plaat afgeschermd zijn door twee schermroosters.

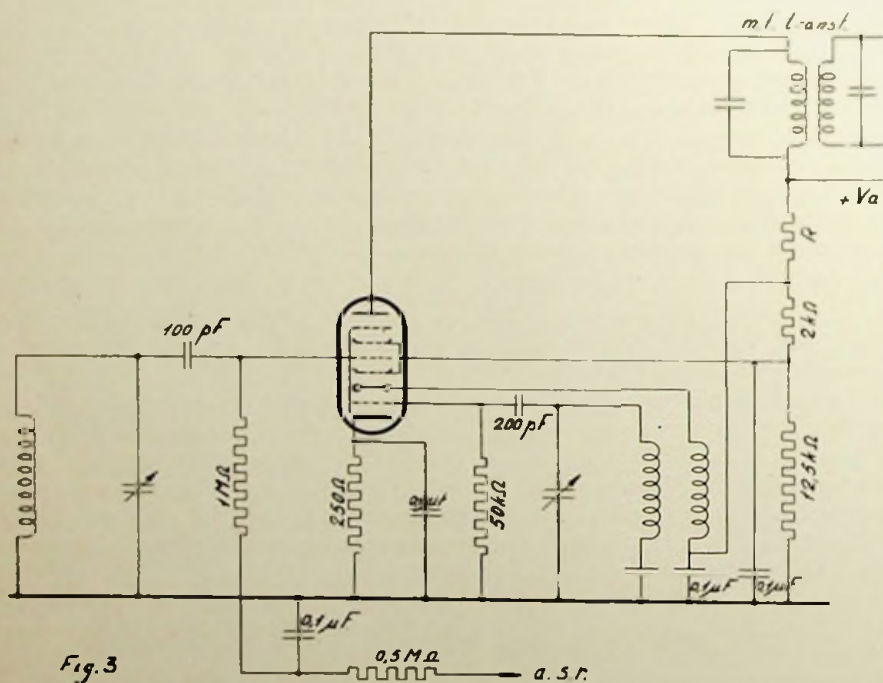
Het binnenste stuurrooster der A H 1 moet door het te versterken of te

mengen signaal gestuurd worden en kan tevens automatisch „geregeld” worden. Het buitenste rooster ontvangt de regelspanning om een extra, zeer sterke regeling mogelijk te maken, ofwel de hoogfrequent spanning van een aparte oscillator ter menging met het antennesignaal. Wij raden het gebruik dezer lamp af, tenzij voor speciale proefnemingen.

Octoden.

De hexode 5-448 die niet bleek te voldoen aan de steeds hogere eischen die aan een menglamp gesteld werden, werd verder ontwikkeld. Het eerste rooster werd stuurrooster voor de lokaal opgewekte trilling. Deze trilling liet men door de lamp zelf genereren, door het *tweede* rooster op het *eerste* terug te koppelen alsof het rooster en plaat van een triode waren (zie fig. 3). Daar eerste en tweede rooster tegengestelde hoogfrequent spanning voeren (rooster en plaatspanning zijn immers in tegenfase) moest de invloed van het tweede op de elektronenstroom opgeheven worden. Dit gelukte door het uit twee staafjes te construeren die evenwijdig aan de kathode werden opgesteld. De plaatstroom van een octode trekt zich dus niets aan van de spanning van het tweede rooster.

Beschouwen we het *oscillatorgedeelte* van de schakeling volgens fig. 3 nader, dan valt allereerst op dat de roosterkring afgestemd is en de „plaat” daarop teruggekoppeld door een spoeltje inductief te koppelen met de roosterspoel. De „plaatspanning” moet 70 à 90 volt zijn. Het rooster is over een rooster-



condensator aan de afgestemde kring aangesloten en over een lekweerstand van 50 k ohm geaard. Het rooster zal nu de opgewekte hoogfrequent spanning gaan gelijkrichten evenals iedere roosterdetector doet. Door de lekweerstand vloeit een *gelijkstroom* en het rooster wordt vrij sterk *negatief*.

Zendamateurs zullen met deze verschijnselen wel vertrouwd zijn, in een zender treft men immers steeds een roosterstroommeter aan voor instelling en controle. Dat instrument is hier niet zoo onmisbaar, maar bij proeven met nieuwe schakelingen, nieuwe spoelen, enz. is het zeer nuttig.

De roosterstroom is n.l. een maat voor de sterkte van genereeren, en is recht evenredig met de *hoogfrequente* spanning. De waarde van deze spanning nu is van zeer veel belang voor de werking van de menglamp. Wegens de hooge inwendige plaatweerstand der octode is de versterking alleen afhankelijk van de kwaliteit der middenfrequenttransformator en van de *conversiesteilheid*, d.w.z. het aantal m A middenfrequente verandering der plaatstroom per volt signaalfrequente spanningsverandering van het eerste rooster, gemeten in de normale bedrijfstoestand. De conversiesteilheid en dus de versterking zijn afhankelijk van de hoogfrequente oscillatorspanning op het eerste rooster. De hoogste waarde wordt bereikt bij ca. 9 volt effectieve wisselspanning, terwijl tot 5 volt naar beneden en 15 volt naar boven de versterking weinig hiervan afwijkt. Te kleine spanning is schadelijker dan te hooge, bijzonder kritisch is de sterkte van genereeren echter niet. De *roosterstroom* door de lekweerstand van 50 k ohm behoort ca. 200 microampère = 0,2 m A te zijn. Minder dan 150 microampère is schadelijk voor de versterking.

Op zeer korte golven wordt het moeilijk de sterkte van genereeren over het geheele afstembereik eenigszins constant te houden. Men zie daarvoor het artikel „Kortegolf voorzetapparaten” elders in dit nummer.

Het eerste rooster van de octode is blijkens het besprokene vrij sterk negatief, bijv. $9\sqrt{2} = 12,7$ volt. Op deze gelijkspanning is de hoogfrequente wisselspanning gesuperponeerd. De electronenstroom is dan ook tijdens het grootste deel van iedere periode afgeknepen, alleen in de uiterste deelen der positieve toppen worden electronen doorgelaten. Er ontsnappen dus telkens wolkjes electronen door de poorten van het eerste rooster, in het rythme van de oscillatorspanning. Hebben we nu nagegaan hoe men het generatorgedeelte der octode heeft geconstrueerd, nu komt het „*mengen*” aan de beurt.

Het *vierde rooster*, dat aan de top van de lamp is uitgevoerd, is van het generatorgedeelte en van de plaat afgeschermd door het *derde* en *vijfde rooster*, die als schermrooster op positieve potentiaal zoo goed mogelijk voor hun functie zijn geconstrueerd. Het *zesde rooster* doet eenzelfde dienst als het remrooster eener penthode en gaat hinderlijke secundaire emissie van de plaat tegen, door de daaruit losgeschoten secundaire electronen te remmen en terug te drijven.

Het *vierde rooster* ontvangt de signaaltrilling en stuurt de electronenstroom in het rythme daarvan. Deze stroom was echter reeds gestuurd door het eerste rooster en is dan ook geen „stroom” maar een serie puffende electronenwolkjes. De electronen die tenslotte de plaat bereiken zijn dus tweemaal in verschillende frequentie (rythme) gestuurd en de stroom die door de plaatkring vloeit is dus allesbehalve te vergelijken met een snelvlietend beekje,

maar eerder met een grillige bergstroom. In deze grillige plaatstroom nu zitten een groot aantal frequenties verborgen, waaronder de signaal- en de oscillator frequentie beneven hun som- en verschilfrequentie.

Eén van deze, in den regel de laatstgenoemde, wordt in den middenfrequent transformator uitgezeefd en verder versterkt.

De oudere octode AK 1 (7 pen en topaansluiting) en de nieuwere octode AK 2 (2 zijcontacten en topaansluiting) verschillen niet veel wat de schakeling betreft. De *schermspanning* is voor beide 70 volt, de spanning van rooster 2 (*oscillatoranode*) bedroeg oorspronkelijk voor de AK 1 ook 70 volt, maar vooral beneden 200 meter bleek het voordeelen te hebben dit op 90 volt te brengen (AK 2). De *anodespanning* mag ten hoogste 250 volt bedragen, maar de werking is nog uitstekend bij 150 volt.

De vaste potentiometer die deze spanningen levert ziet men duidelijk rechts in fig. 2. De bovenste weerstand R hangt af van V_a . Voor $V_a = 250$ volt moet $R = 15$ k ohm zijn, voor $V_a = 200$ volt, $R = 10$ k ohm en voor $V_a = 150$ volt, $R = 5$ k ohm. R moet van het 2 watt type zijn, voor de beide andere weerstanden is 1 watt voldoende.

De AK 1 en AK 2 kunnen in het vierde rooster *automatisch geregeld* worden, tenminste in het omroepgebied. Beneden 200 meter heeft de regelspanning te veel invloed op de gegenereerde frequentie.

De kortste golven waarbij deze octoden nog behoorlijk functioneeren liggen in de buurt van 10 meter. De AK 2 is wat gunstiger in dit opzicht dan de AK 1.

T. v. P.

EEN DETECTIVE-ONTVANGER

Voor wij beginnen met de bespreking van deze interessante ontvanger, zullen wij eerst duidelijk maken, wat er met de ontvanger voor detective-werk moet worden verricht.

Onder de kring van kortegolf-amateurs telt men namelijk verscheidene beoefenaars van een zeer bepaalde sport op radiogebied. Deze sport bestaat uit het jagen op een vos. Men trekt er op uit als vossenjager en probeert Reintje te verschalken. Om iets duidelijker te zijn, vertellen wij al vast, dat het geen echte vos is, waarop men jaagt, hoewel de listen van dezen radiovos ook niet mis zijn.

Men gaat als volgt te werk.

Voor de goede gang van zaken zullen wij een bepaald gebied nemen en wel de provincie Utrecht. Op een bepaalde plaats, bijv. Zeist, stelt men goed verstopt een amateur radiozender op, die bijv. op 80 meter werkt; dit is de meest gebruikelijke golf lengte. Een enkele keer werkt men ook wel op de 5 Meter, maar dat is hoogst zeldzaam.

Men zendt plaatjes en spraak uit gedurende 5 à 6 uur, dus bijv. van 13 tot 18 uur. De roepnaam van den amateur, die bijv. PAoXX is, wordt voorzien van de letter X, dus XPAoXX. Dit is bij verplaatsbare radiostations internationaal gebruikelijk.

Tusschen de plaatjes door roept men dan als volgt: Hallo, hallo, hier is de . . . (N.V.I.R.; N.V.V.R. of V.U.K.A.) Vos, XPAoXX op een golflengte van 80 meter.

Tijdens deze uitzending wordt er door verschillende amateurs naar hem geluisterd en wel op een zeer bijzondere manier. Want wat is het geval?

Daar de vos in het rayon Utrecht zit, krijgt men als vossenjager een grenslijn toegewezen. Gemakshalve zullen wij deze grenslijn nu maar nemen als de grens van de provincie Utrecht. Men gaat nu om 13 uur, als de vos begint te zenden, op de grens staan of er buiten, althans niet binnen deze grens. Met behulp van de hierna te bespreken peilontvanger gaat men naar de vos luisteren.

Zooals men op de verschillende foto's zal zien, bevat de peilontvanger een raamantenne. Door nu dit raam te draaien, krijgen we een sterke ontvangst en voorts een punt (of eigenlijk twee punten) waar de ontvangst zwakker is of in het geheel niet meer te hooren. Op deze wijze kunnen wij de richting bepalen.

Wanneer men foto 1 bekijkt, dan ziet men tegen de vlakke kant van het raam op. Als men zich zelf nu als vos voorstelt, dan is de ontvangst bij die twee vossenjagers minimaal. Wanneer zij het raam gaan draaien, zoodat men het kruis niet kan zien, dan is hun ontvangst maximaal, m.a.w. dan wijst het raam in de richting van de vos. Zodoende is het mogelijk zoo'n vos te vinden.



Een actiefoto op de ringspoordijk om Amsterdam. Rechts de schrijver.

Wie nu bijv. in Amersfoort begint te peilen, krijgt als eerste aanduiding een peillijn, die loopt over Oud Leusden, Zeist, Odijk, Houten en Vreeswijk; tenminste als de eerste peiling goed is. Om een snijlijn te krijgen, gaat de vossenjager nu naar Soest en peilt dan weer. De peillijn loopt nu van Soest over Zeist en Odijk naar Tuil. Als deze peiling ook goed is, zijn er twee mogelijkheden, n.l. de vos zit in Zeist of de vos zit in Odijk.

Van Soest gaat de vossenjager over Bilthoven naar Zeist. In Bilthoven wijst de peiling wéér op Zeist, zoodat de vos naar alle waarschijnlijkheid in die buurt zal zitten.

Na enkele peilingen in de omgeving komt men er dan gauw genoeg. Maar soms ook niet. Soms gaat men vlak langs het hol zonder er erg in te hebben. Men moet dan goed opletten en uitzien naar een vlag met het woord VOS erop. Het hol van de vos wordt namelijk altijd met een vlag aangeduid.

Zeër interessant was een nachtelijke tocht, die schrijver dezes meemaakte in de nacht van 4 op 5 Juli 1936 in het Gooi. Als vos fungeerde XPAoWJ en als vlag had men een lichtbak voor het hol gezet met het woord VOS erop. Dé vos zat in een boerderij en de binnenkomst van een jager was werkelijk vermakelijk. Men kon geen juichtoon aanheffen zooals gewoonlijk, daar in het nachtelijk uur van 00.00 tot 03.30 het geluid van veel stemmen ver hoorbaar is en dan zou men het jagen al te gemakkelijk maken.

Wie het eerst den vos heeft opgespoord is winnaar. Is men per fiets, dan krijgt men 20 tot 30 minuten tijdsvermindering. Dit in verhouding tot degenen, die met auto's en motoren komen. Komt bijv. een auto na 50 minuten als eerste aan, en een groep fietsers om 1.05, dan is die groep (met 20 minuten tijdsvermindering) nog nummer één en de auto nummer twee.

Dat vaak mooie prijzen worden uitgelooft, spreekt van zelf, en daaronder treft men nog al eens Thermionlampen aan.

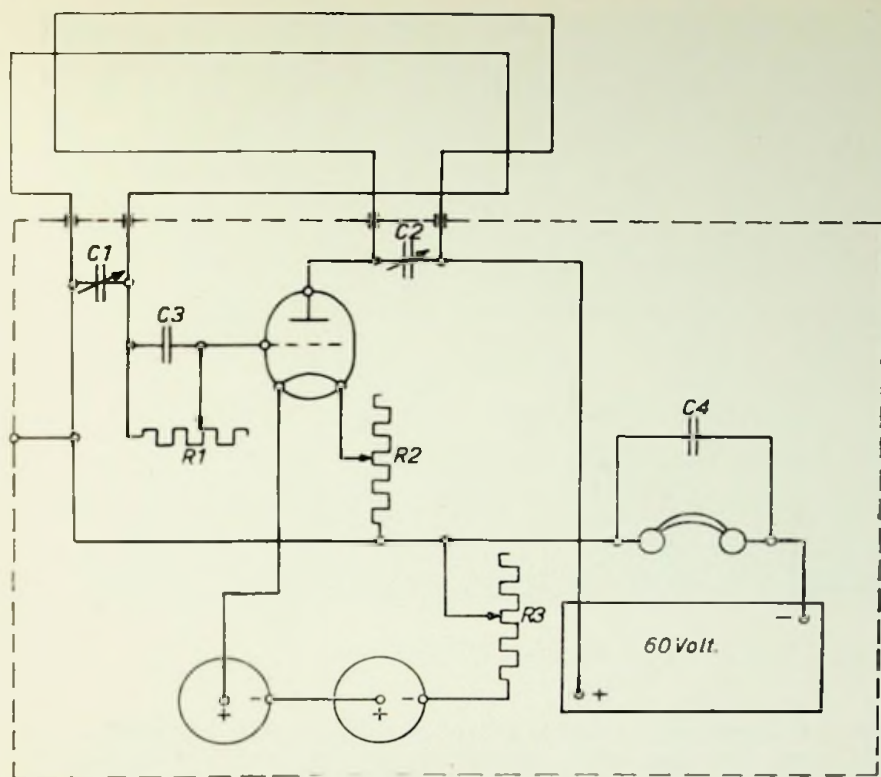
Zoo'n vossenjacht is een sport bij uitnemendheid, vooral wanneer het mooi weer is. Men gaat dan een dag naar buiten en geniet van de natuur, terwijl men tevens zijn kortegolf hobby beoefent.

Naar we meenen, is voor onze lezers nu alles duidelijk en kunnen we overgaan tot het bespreken van de peilontvanger, die wij voor zoo'n vossenjacht noodig hebben.

Het zeer eenvoudige schema treft men aan in fig. 2.

Uit de geteekende windingen herkent men terstond de raamontvanger. De ontvanger werkt superregeneratief en heeft dus een groote gevoeligheid. Verder blijkt, dat we met een afgestemde rooster- en plaatkring te doen hebben. Door dit feit en door de beide kringen zeer vast te koppelen, kunnen we het sterkst mogelijke genereeren krijgen. Door het heftige genereeren gaat de ontvanger vrij sterk ruischen. Dat moeten we juist hebben, want het getuigt direct dat de zaak superregeneratief werkt, dus: een groote versterking!

Met de variabele lekweerstand R₁ kunnen we dit genereeren aardig veranderen in toonhoogte. Maar ook kunnen we er de ontvanger ongevoelig mee maken, wat een voordeel is wanneer men vlak bij het hol van de vos is, waar het veld zeer sterk zal zijn. Want ook dan moeten we kunnen peilen en dit gaat bij verschillende ontvangers niet, omdat de lamp door de sterke draaggolf geheel dicht slaat. Dan is Leiden in last.



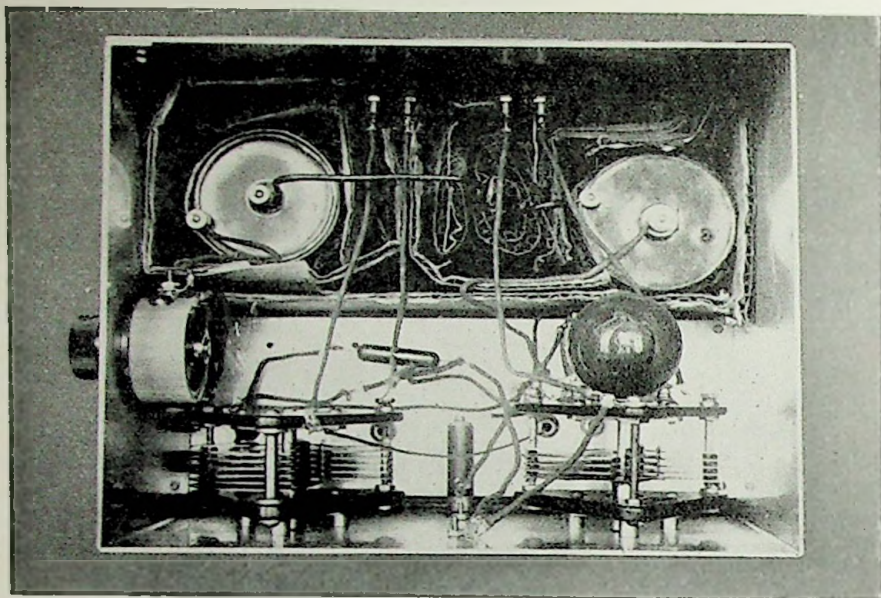
Principe schema van de „Detective-ontvanger”.

Met de beide gloeistroomweerstandsen kunnen we de lamp ook zóó regelen, dat de anodestroom zoowat nul wordt; dus ook dat is een voordeel, want én variabel lek, én variabele gloeispanning bezorgen ons het gemak, dat we de lamp volkomen in onze macht hebben. (R1 is voor grofinstelling; R3 is voor fijninstelling).

Als lamp kunnen we nemen een 1-415 of een 2-405 of 1-409, als de emissie maar prima is. Een goede lamp is één der hoofdzaken. Een gloeispanning van 3 volt is meer dan voldoende voor deze lampen. Een goede 1-415 doet het op 1,5 à 2 volt net zoo goed.

Wat de peilingen aangaat, peilen we met dit type ontvanger steeds op *minimum ontvangst*. Juist met deze ontvanger is de minimum peiling zoo prachtig *scherp*. Want wanneer we de vos hooren en we luisteren bijv. naar een plaatje en draaien de ontvanger door het minimum heen, dan hooren we een geruisch optreden en slechts op een fractie van de 180° die we draaien. Draaien we de ontvanger 360° , dus een keer geheel in de rondte, dan krijgen we twee keer een heel sterk geruisch te hooren.

Wat gebeurt nu eigenlijk?

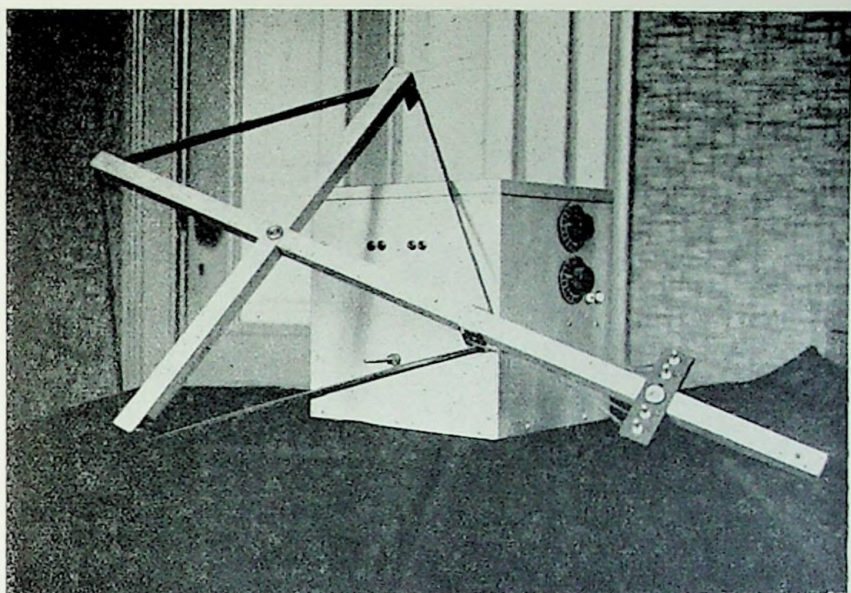


Het inwendige van de „Detective-ontvanger”.

Wel heel eenvoudig; we hebben gezegd, dat de ontvanger vrij sterk ruischt. Als we een zender ontvangen, valt dat ruischen weg; we hooren het niet meer. Maar als we het raam of de ontvanger (wanneer het raam er op vast zit) geheel draaien, is er een bepaald punt, waar we de zender niet meer of heel zwak hooren en dan treedt het ruischen weer op. We peilen dus op het ruischen van de ontvanger en houden er rekening mee, dat de maximum sterkte 90° verschilt in de richting! Om het draaien gemakkelijk te maken plaatst men de ontvanger op een kogellager, dat op zich zelf weer op een foto-statief past. (Zie de foto's).

Men zorgt er verder voor, dat een en ander zoo stevig mogelijk wordt gemonteerd, omdat men er steeds per fiets of anderszins mee op stap moet. De lamp plaatst men in een veerende lampvoet en zorgt er voor, dat zij door het veeren niet stuk kan stooten tegen andere onderdeelen. Een stukje gummi van een binnenband er overheen getrokken is een uitstekende bescherming en kost niet veel.

De afgebeelde ontvanger is in een aluminium kastje gebouwd ($1\frac{1}{2}$ mm dik). Deze afscherming is noodig, daar anders de verbindingsdraden ook energie oppikken en de minimum ontvangst bedorven wordt. Een biscuitblik is een uitstekende doos voor een peilontvanger. Maar dit laten wij geheel over aan het initiatief van den bouwer. Men denke er vooral om, de batterijen met geribt carton te omwikkelen, daar men anders spoedig sluiting krijgt, met al de narigheden, die daaraan verbonden zijn.

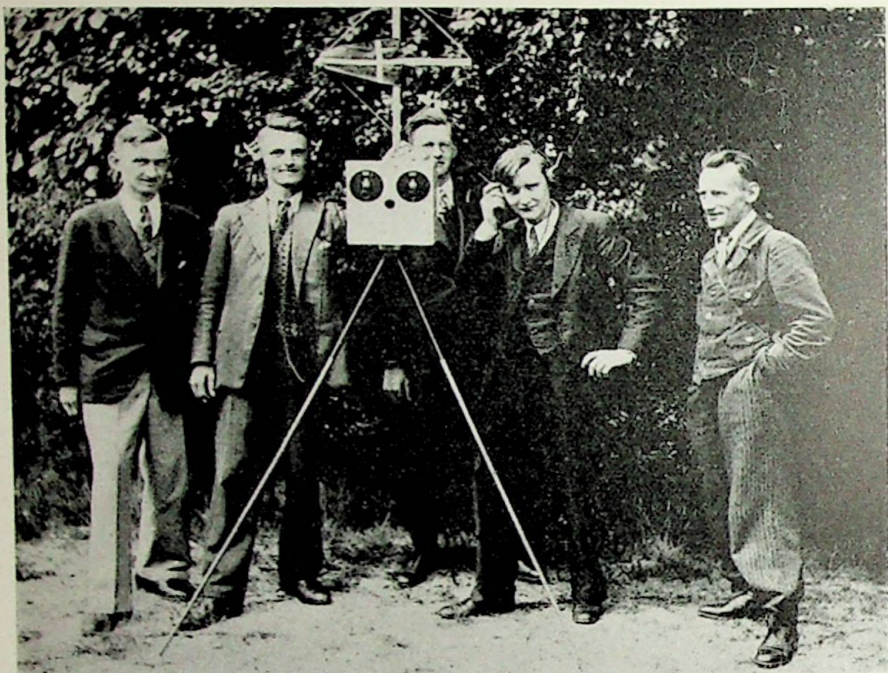


De raamantenne met achterkant v. d. ontvanger.

Twee elementen van 1,5 volt heeft men noodig en een anodebatterij van 30—60 volt. Heeft men een puike lamp, dan zijn twee roosterbatterijen van 15 of 18 volt al meer dan voldoende. Hoe minder *spanning we gebruiken, des te lichter wordt het toestel* en dat spreekt ook een woordje mee! Het is dus zaak om eerst uit te kienen met hoeveel spanning men kan volstaan. Voor de gloeistroom neme men geen zaklantaarnbatterij, daar deze direct leeg is. Met de elementen doet men 2 à 3 jaar en men zit dan nooit met een leeg batterij onderweg.

Een verder punt van bespreking vormen de boutjes. Men neme z.g. „lock washers” of veerringetjes. Dat zijn stalen ringetjes met een zaagsnede er in. De uiteinden, die door de zaagsnede zijn ontstaan, zijn elk een andere kant op gebogen. Door nu met een veerringetje, een montageboutje vast te zetten, worden die omgebogen kantjes ingedrukt en bieden zooveel weerstand, dat het eenmaal ingezette boutje niet kan losdraaien of lostrillen. Deze ringetjes zijn in allerhande uitvoering in de radiohandel verkrijgbaar.

Op foto 4 zien wij de constructie van het raam. Het is gemaakt van beukenhout van 2 cm². De stijlen zijn resp. 75 en 45 cm lang. Het eigenlijke raam, dus de windingen, zijn langs één kant gemeten 32 cm lang. Totaal heeft één winding dus een lengte van $4 \times 32 \text{ cm} = 128 \text{ cm}$. Daar elke spoel uit 3 windingen bestaat, moeten wij dus $6 \times 128 \text{ cm}$ draad op het raam wikkelen. Beide spoelen zijn even groot en hebben hetzelfde aantal wikkelingen. De vier einden van de twee spoelen of raamwindingen



„HOERA!“ 28 Juni 1936, Soest. De schrijver, 2de van links, behaalt den eersten prijs op de N.V.V.R. Vossenjacht met als Vos XPAoUT. Foto genomen door de pers direct na aankomst aan het hol.

voert men naar een plaatje eboniet met 4 stekerpennen (zie foto 4). Deze vier stekerpennen corresponderen weer met 4 stekerbussen (3 geïsoleerd), die men duidelijk in de achterwand van het kastje op de foto ziet.

Daar het raam er wel eens uit kon vallen, is er iets op verzonnen.

Geheel onder in de grootste raamstijl is een gat. Dit gat past weer op een pen met schroefdraad, die men ook in de achterkant van het kastje ziet. Met een veerende ring en vleugelmoer zet men het raam in een oogwenk vast. Zodoende heeft het een vaste stand. Het raam bepaalt de richting, waarheen wij moeten gaan, en wanneer het niet altijd goed vastzit, zouden we vergissingen kunnen maken.

Voorts denke men er om, dat de draaibare platen van C₁ en de arm van R₃ met het aluminium contact mogen maken. De andere onderdeelen echter moeten *geïsoleerd* worden gemonteerd!

Wij wenschen den aspirant vossenjager veel succes!

R. G.

STUKLIJST VAN DE DETECTIVE ONTVANGER:

C₁ 160 pF ieder goed merk.

C₂ 160 pF „ „ „

C₃ 150 pF beslist mica.

C₄ 2000 pF „ „

R₁ 0,1—5 M Ω

R₂ 0—30 Ω Gen. Radio type 301.

R₃ 0—10 Ω Gen. Radio type 301.

kastje 25 x 25 x 20 cm en 1,5 mm dik.

2 elementen 1,5 voet.

1 batterij 60 voet.

1 veerende lampvoet (Benjamin).

1 lamp 1-415.

4 geïsoleerde stekerbussen plus 2 stekerbussen.

WEERSTANDMETINGEN

In het hier-navolgende zullen een drietal methodes worden besproken, die het mogelijk maken op een eenvoudige manier weerstanden te meten, terwijl daarbij tevens de noodige praktische aanwijzingen voor het gebruik zullen worden gegeven.

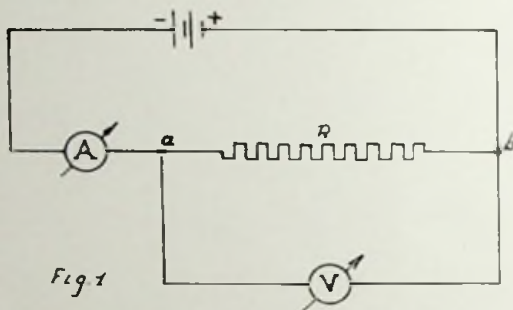
De eerste methode, die wij zullen bespreken, is de bepaling van de weerstand uit spanning en stroom (dus volgens de wet van Ohm), de tweede methode is de direct afleesbare Ohmmeter en de derde de methode met de brug van Wheatstone.

Speciaal de tweede methode blijkt in de praktijk een heel nuttig instrumentje op te leveren, waarbij men bovendien nog het voordeel heeft, dat de erbij te gebruiken Voltmeter niet van de allerduurste soort behoeft te zijn. Al wordt door een goedkope meter in het algemeen de afleesbaarheid slechter, bepaalde meetfouten in dien zin, dat de weerstand van de meter te klein is, ontstaan er niet, aangezien de weerstand van de Voltmeter in de berekening wordt betrokken. Dit in tegenstelling met de eerste methode, waarbij de *beide* erbij te gebruiken meters van een prima kwaliteit behooren te zijn. De brug van

Wheatstone heeft het bezwaar, dat die niet zoo heel erg gemakkelijk zelf te maken is, als men niet beschikt over een paar heel goede Voltmeters. Beginnen we thans met de eerste methode, dus:

a. *De bepaling van de weerstand uit de spanning en de stroom.*

Volgens de wet van Ohm is de grootte van een weerstand te vinden, door de spanning van de uiteinden van die weerstand te deelen door de stroom, die er door de weerstand loopt. De spanning aan de uiteinden van een weerstand meten we natuurlijk met een Voltmeter, de stroom door de weerstand met een Ampère-meter. Daartoe moet de Voltmeter parallel met de weerstand worden geschakeld, de Ampère-meter ermee in serie. We komen dan tot de schakeling van figuur 1.



De grootte van R is hier dus heel eenvoudig te vinden door de aflezing van V te deelen door de aflezing van A , waarbij we er evenwel rekening mee moeten houden, dat de stroom daarbij in Ampères moet worden uitgedrukt. Veronderstel, dat de Voltmeter bij aanwezigheid van een bepaalde onbekende weerstand 10 Volt aanwijst en de Ampère-meter 4 m.A., dan is:

$$R = \frac{10 \text{ Volt}}{0.004 \text{ Amp.}} = 2500 \Omega.$$

Volkomen ideaal is deze methode evenwel lang niet, waarvan men zich op de volgende wijze rekenschap kan geven.

Het is de bedoeling, dat de Ampère-meter aanwijst de stroom, die er door de weerstand R gaat. In figuur 1 wijst evenwel de Ampère-meter niet alleen aan de stroom, die er door R gaat, maar ook de stroom, die de Voltmeter gebruikt, m.a.w. de Ampère-meter wijst aan de som van twee stroomen. We komen hierdoor dus tot de conclusie, dat de Ampère-meter steeds te hoog aanwijst en wel zooveel te hoog als het stroomverbruik van de Voltmeter bedraagt, dus is de weerstand, die we op die manier meten altijd iets kleiner dan de werkelijk aanwezige weerstand.

Aan deze fout is wel te ontkomen, n.l. door het aanbrengen van een correctie in de berekening, waartoe het stroomverbruik van de Voltmeter bij de momentele uitslag ervan bekend moet zijn. Veronderstellen we bijv. eens, dat in het bovenstaande getallenvoorbeeld de Voltmeter een MAVOMETER is, ingesteld op het meetbereik van 0—10 Volt (de weerstand van de meter is dan 5000 Ω),

dan zou de Voltmeter precies 2 m.A. verbruiken (omdat hij vol uitslaat). En aangezien de m.A.-meter 4 m.A. aanwijst, gaat er dus juist 2 m.A. — door R heen, zoodat de werkelijke grootte van de onbekende weerstand is: 10 Volt: 2 m.A. = 5000 Ω , zoodat er een flinke meetfout ontstaat!

We kunnen het ook nog eenigszins anders zeggen; wat we in fig. 1 meten is feitelijk de *vervangingsweerstand* van R en de Voltmeterweerstand. Immers: de vervangingsweerstand van 2 gelijke weerstanden van 5000 Ω parallel is juist 2500 Ω .

Aan de gemaakte fout is te ontkomen, door volgens figuur 2 de Voltmeter aan te sluiten op de minpool van de batterij. De zijweg ter plaatse van het punt a is dan verdwenen en daarmee ook het stroomverbruik van de Voltmeter. In fig. 2 wijst de Ampère-meter dus inderdaad zuiver de stroom aan, die er door R loopt.

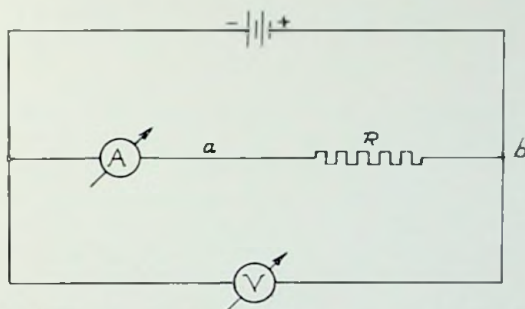


Fig. 2

In het boven ontwikkelde getallenvoorbeeld zal de m.A.-meter dus thans 2 m.A. aanwijzen.

Evenwel zijn we thans in een andere fout vervallen. De Voltmeter wijst nu n.l. niet alleen de spanning van R aan, maar feitelijk de som van 2 spanningen, n.l. de som van de spanning aan R en de spanning aan de Ampère-meter (het z.g.n. spanningsverlies van de Ampère-meter).

De Voltmeter wijst dus zooveel te hoog aan als het spanningsverlies in de Ampère-meter bedraagt, zoodat we voor de gemeten weerstand een grootere vinden dan de werkelijk aanwezige weerstand.

Is bijv. de gebruikte stroommeter een MAVOMETER, ingesteld op het meetbereik van 0—2 m.A., dan is zijn weerstand 50 Ω en het spanningsverlies bij de volle uitslag 0,1 Volt. Op de Voltmeter zullen we dus aflezen 10,1 Volt. Voor de weerstand vinden we in zoo'n geval zonder correctie: 10,1 Volt : 2 m.A. = 5050, terwijl de werkelijke weerstand 5000 Ω is. We kunnen het daarom ook zoo zeggen: bij het schema volgens figuur 2 meten we feitelijk niet de weerstand R alleen, maar de som van de weerstand R en de weerstand van de Ampère-meter. Van de berekende weerstand moet dus nog de weerstand van de Ampère-meter worden afgetrokken, om de onbekende weerstand te kunnen bepalen. In ons geval is de werkelijke weerstand = 5050 Ω — 50 Ω = 5000 Ω .

Blijkbaar geeft de methode van figuur 2 hier een buitengewoon kleine fout,

die praktisch verwaarloosbaar is. Dat geldt in het algemeen als men te maken heeft met betrekkelijk zwakke stroomen en niet te lage spanningen van B. Voor radiodoeleinden voldoet daarom de schakeling van figuur 2 onder alle omstandigheden het beste.

b. *De direct afleesbare Ohmmeter.*

Het schema hiervoor is weergegeven in figuur 3. Gebruikt worden hierbij een Voltmeter V en een batterijtje B. Aan de klemmen X worden de onbe-

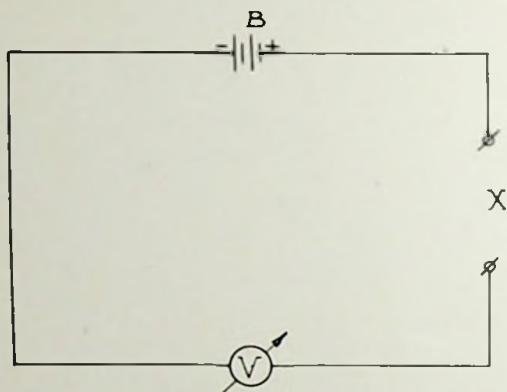


Fig. 3

kende, te meten weerstanden aangesloten. Veronderstel, dat de spanning van B juist 10 Volt is, en dat de Voltmeter een meetbereik heeft van 0—10 Volt en een weerstand vertegenwoordigt van 5000 Ω (de mavometer). Sluiten we de klemmen X kort (m.a.w. sluiten we op X een weerstand aan van 0 Ω), dan komt de Voltmeter direct op de polen van de batterij te staan en wijst dus 10 Volt aan, d.w.z. slaat uit tot de laatste deelstreep van de schaal. Verbreken we thans de kortsluiting bij X en sluiten we voor de stroomsterkte in deze gesloten keten:

$$\frac{\text{E.M.K.}}{\text{som van alle weerst.}} = \frac{10}{6000} \text{ Ampère.}$$

Voor de spanning aan de uiteinden van de Voltmeter wordt gevonden:

$$\text{de stroom, die er door loopt} \times \text{de weerstand van de Voltmeter} = \frac{10}{6000} \times 5000 \text{ Volt} = 8\frac{1}{3} \text{ Volt.}$$

Sluiten we een weerstand van 2000 Ω aan op de klemmen X, dan wordt de stroom $\frac{10}{7000}$ A. en de spanning aan de Voltmeter: $\frac{10}{7000} \times 5000 = 7\frac{1}{7}$ Volt.

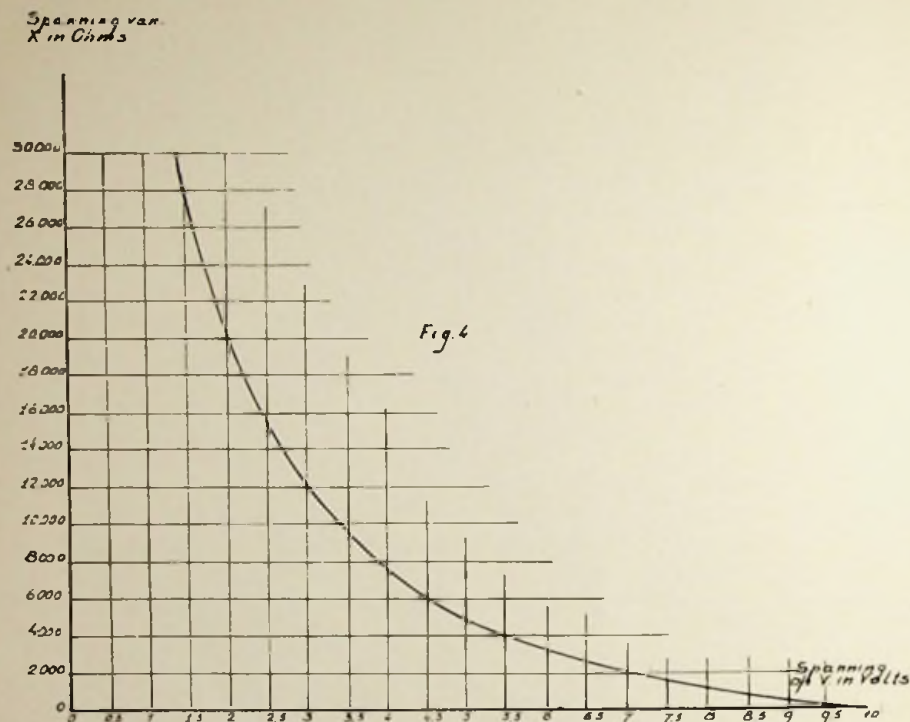
Zoo kunnen we doorgaan en steeds grootere weerstanden aansluiten. Het resultaat van deze berekening kunnen we vereenigen in een tabel die aangeeft het verband tusschen de weerstand X in Ohms en de spanning aan de Voltmeter in Volts. Deze tabel komt er dan als volgt uit te zien:

Waarde van X in Ohms.	Spanning aan V in Volts.
0	10
1000	$8\frac{1}{3}$
2000	$7\frac{1}{7}$
3000	$6\frac{1}{4}$
4000	$5\frac{5}{9}$
5000	5
6000	$4\frac{6}{11}$
8000	$3\frac{11}{13}$
10000	$3\frac{1}{3}$
20000	2
30000	$1\frac{3}{7}$

We hebben nu steeds zoo geredeneerd: als we een weerstand aansluiten van 3000 Ω , dan wijst de Voltmeter $6\frac{1}{4}$ Volt aan; als we een weerstand aansluiten van 8000 Ω , dan wijst de Voltmeter $3\frac{11}{13}$ Volt aan enz. Willen we nu deze meter gaan gebruiken als weerstandmeter, dan draaien we onze redeneering precies om en zeggen we: als de Voltmeter op een gegeven moment $6\frac{1}{4}$ Volt aanwijst, dan wijst dit er op, dat er op X een weerstand staat van 3000 Ω enz.

Het bezwaar, waarop men op die manier natuurlijk direct stuit, is, dat bij een willekeurige weerstand op X de Voltmeter ook wel eens een spanning kan aanwijzen, die nu juist niet in de tabel staat. Feitelijk zouden we dus in de tabel een *groot aantal* weerstanden moeten opnemen en bij elk van die weerstanden de spanning op V gaan uitrekenen. Dat zou een heel werk worden en het is dan ook gelukkig dat dit niet nodig is. Daarbij komt ons n.l. de grafische voorstelling te hulp. De punten, die in de bovenstaande tabel zijn opgenomen kunnen in de grafische voorstelling worden afgezet, bijv. door langs de horizontale as af te zetten de spanning aan de Voltmeter en langs de verticale as de weerstand X. Eenige van die punten zijn reeds voldoende, om het verloop van die grafische lijn te leeren kennen. De grafiek die we op die manier krijgen is afgebeeld in figuur 4. Hebben we deze grafische voorstelling éénmaal samengesteld, dan kunnen we voor iedere willekeurige spanning die we op V aflezen, direct de weerstand van X vinden. Een methode die ook wel toegepast wordt, is dat men direct op dezelfde schaal, die ook voor de Voltmeter-aflezing dient, het aantal Ohms opteekent; hoewel die methode iets meer op een „direct afleesbare Ohmmeter” lijkt, zijn de verkregen resultaten beslist minder, omdat de schaalverdeling van de Ohmschaal *niet evenredig* verloopt en bij tusschengelegen standen op een schatting moet worden afgegaan.

Een practische bijzonderheid moet nog genoemd worden, n.l. het volgende. In het voorgaande is verondersteld, dat de spanning van de batterij precies 10 Volt is, m.a.w. als we klemmen X doorverbinden moet de Voltmeter tot het einde van de schaal (de laatste deelstreep) uitslaan. Het is evenwel luk-



raak als de spanning van een willekeurige batterij werkelijk 10 Volt is en dit over het verloop van eenige weken blijft. Aan dit bezwaar kan men ont-

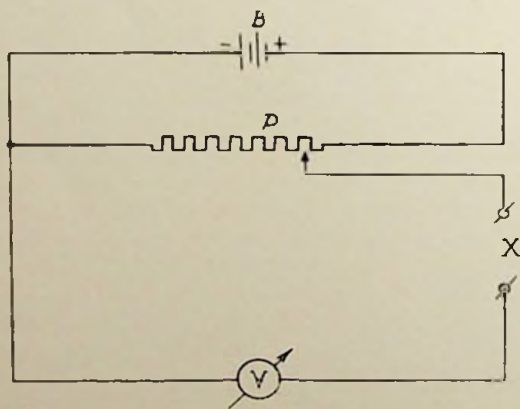


Fig. 5

komen, door volgens figuur 5 een batterij te nemen, die een beslist te hoge spanning bezit (bijv. 12 Volt) en dan over de batterij een laagohmige potentiometer te schakelen.

Deze potentiometer moet *laagohmig* zijn, anders zou bij verandering van de onbekende weerstand X ook een verandering van de afgetakte spanning optreden.

Bij het begin van de meting sluit men nu de klemmen X kort en draait zoolang aan het schuifcontact van de potentiometer tot de Voltmeter zuiver op 10 staat. Daarna kan de meting haar normale verloop hebben.

Een andere opmerking is de volgende. Het is mogelijk op een eenvoudige manier het meetbereik van de weerstandmeter te vergrooten. Maken we n.l. de batterijspanning 10 maal zoo hoog, dus kiezen we een batterij met een spanning van 100 Volt, en stellen we de Mavometer op een 10 x zoo hoog meetbereik in, dus het meetbereik van 0—100 Volt, dan kan men dezelfde grafiek van figuur 4 gebruiken, alleen moet men dan alle weerstanden op de verticale as met 10 vermenigvuldigen.

Volgens figuur 4 kan men met een batterij van 10 Volt vrij nauwkeurig weerstanden meten van 1000—30.000 Ω (het nauwkeurigste in het kromme deel van de grafiek!), met een batterij van 100 Volt kan men weerstanden meten van 10.000 Ω tot ongeveer 0,3 M Ω . Voor hoge weerstanden moet de keuze dus vallen op een groote batterij-spanning. Daarvoor kan een plaatstroomapparaat goede diensten bewijzen, mits de spanning voldoende constant is.

G. B.



IETS OVER ONTKOPPELEN

De theorie over Radiotechniek is precies als de welbekende rijstebrij-berg die een amateur, vaak met tegenzin, moet doorwerken om in het Luilekkerland te komen, waar hij zóó maar apparaten bouwt, die direct werken en altijd goed zijn!

Omdat die rijstebrij nu eenmaal daar is, zullen we ditmaal een paar flinke happen er uit nemen, de lekkerste, die met rozijntjes het eerst. U weet: het Luilekkerland is de belooning.

We behandelen iets van het begrip „Ontkoppelen”.

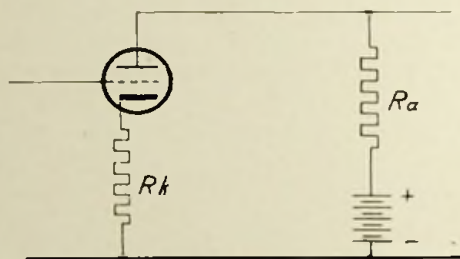


Fig 1

De figuur 1 stelt een radiolamp voor, geschakeld als een normale versterker. Men stelle zich dan voor, dat de lamp met een juiste negatieve roosterspanning en een passende plaatspanning is ingesteld; dit is de *stationnaire* toestand.

Komen nu wisselende spanningen op het rooster van de lamp, dan geeft de radiolamp, door haar eigenschappen, deze wisselspanningen versterkt af aan een belastingweerstand R_a in de anodekring.

Er treden dus variaties op, die schommelen om de zooeven genoemde stationnaire toestand. Het gemiddelde blijft echter gelijk, zoodat de stroom door de lamp, welke weer geleverd wordt door de plaatbatterij, via de gloeidraad of kathode, steeds dezelfde blijft.

Beschouwen wij die trillingsverschijnselen op R_a echter eens in zeer kleine momentopnamen, dan zien we bij een méér negatief rooster, een afname van anodestroom, dus R_a *minder spanningsval*, feitelijk een hogere spanning op de plaat.

Omgekeerd, bij een minder negatief rooster, een toename van anodestroom, *méér spanningsval* in R_a , feitelijk dus een kleine plaatspanning.

De energiebron voor die anodestroom in de radiolamp is de gloeidraad of kathode. In de kathode-kring zien we dus een getrouw evenbeeld van wat in de anode-kring gebeurt.

Nu komt de hap met de „rozijntjes”! Wanneer we echter in de kathodeketen, of wat hetzelfde is, in de middenaftakking van de gloeidraad, een weerstand hebben zitten, die voor automatische negatieve roosterspanning moet zorgen

in de stationaire toestand, dan is dat wederom een weerstand voor die trillingen welke wij daarnet nauwkeurig beschouwden. Ziehier een oorzaak van verschijnselen welke onaangenaam kunnen zijn.

Laten wij aannemen dat de besproken trillingen laagfrequent zijn, dus toonfrequenties van 50—5000 Hz.

Wat moeten we dan doen om dit onaangename weerstandje te ontloopen?

Wij zien een *nevenweg* voor die trillingen te vinden, m.a.w. we trachten die trillingen van de weerstand in de kathode-leiding te „Ontkoppelen”.

De eenvoudigste manier om dit te bereiken is met behulp van een zekere condensator. Voor wie het nog niet weet: een condensator heeft een wisselstroomweerstand, maar die is afhankelijk van de grootte der condensator (de capaciteit), en ook van de frequentie. Formule $R = \frac{1}{2 \pi N C}$

Bij een grotere capaciteit C en eveneens bij hogere frequenties N, is deze wisselstroomweerstand het kleinst.

Voor het gemak hebben we hierbij een tabel gevoegd, zoodat U niet hoeft te rekenen, voor ieder geval kijkt U nu maar welke condensator de geschiktste is. Hier ziet U dus een tipje van het beloofde Luilekkerland.

Capaciteit	Frequentie 1500—150 kHz Golflengte 200—2000 M	Toonfrequentie 50—5000 Hz
20 mF	0.005—0.05 ohm	160—1.6 ohm
8 mF	0.012—0.125	200—2
4 mF	0.025—0.25	800—8
1 mF	0.1—1.0	3200—32
0.25 mF	0.4—4	12.800—128
0.1 mF	1—10	32.000—320
5.000 pF	10—100	320.000—3200
10.000 pF	20—200	640.000—6400
500 pF	200—2000	6.400.000—64.000
250 pF	400—4000	12.800.000—128.000
100 pF	1000—10.000	32.000.000—320.000
50 pF	2000—20.000	64.000.000—640.000
10 pF	10.000—100.000	320.000.000—3.200.000

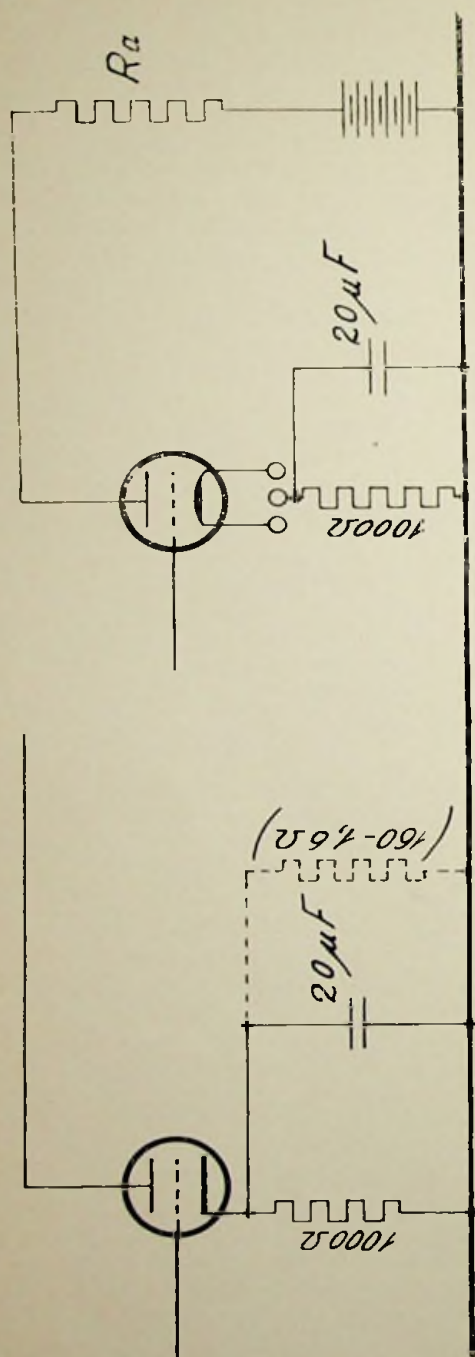
De wisselstroomweerstand (impedanties) in afgeronde Ohm waarden.

Komen we nu weer terug op dat kathode-weerstandje of de weerstand in de min anodeleiding (midden gloeidraad). Zie fig. 2.

Heeft deze weerstand een waarde van bijv. 1000 Ohm, dan moet de „ontkoppelcondensator” een belangrijk lagere weerstand hebben om een zeer gemakkelijke nevenweg te vormen voor de frequenties 50—5000 Herz.

Uit de tabel zien we dan, dat een condensator van 20 mF voldoende is.

Deze condensator moet dan berekend zijn voor de spanning welke constant



over de kathodeweerstand staat, (negatieve roosterspanning).

Wij gaan nu over tot een tweede motief om te „ontkoppelen”.

Stel dat wij niet alleen de lage frequenties in de lamp versterkten, maar ook hoge frequenties, van 1500 kHz.—150 kHz.

Dan treden dus die beide frequentiegebieden op aan R_a uit fig. 1. Is de geteekende lamp bijv. de detectorlamp, dan willen we geen hoogfrequente trillingen meer hebben in de navolgende laagfrequentversterkerlamp.

De trillingen boven 5000 Herz moeten dus verdwijnen. De eenvoudigste manier om dat te doen, is weer gebruik maken van een condensator. Voor die trillingen moet de weerstand van R_a de „ontkoppelcondensator” klein zijn in verhouding tot R_a . Hoogstens 2000 Ohm. Nemen we aan dat R_a 20.000 Ohm is, dan mag de condensator weer niet zóó kleine weerstand hebben, dat de toonfrequenties in verminderde mate versterkt worden, dus voor toonfrequenties minstens 80.000 Ohm.

Fig. 2

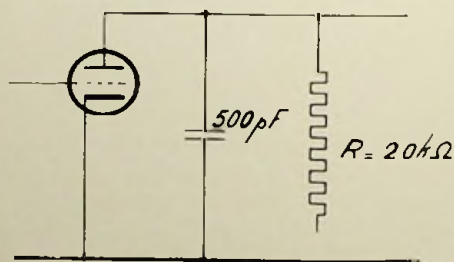


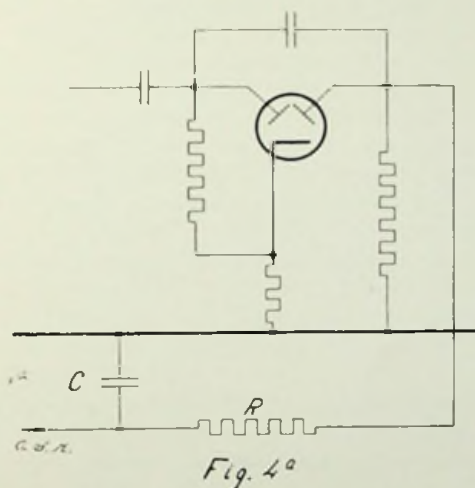
Fig. 3

Hier komen we dus aan een tweeledig doel van de condensator, het eene frequentiegebied doórlaten en het andere afsnijden. Vanzelfsprekend moeten we dan een compromis sluiten. Een condensator van 500 pF is tamelijk geschikt voor het doel. Ideaal wordt het natuurlijk nooit op deze eenvoudige manier. Eventueel toch doorgedrongen HF trillingen in de laagfrequentversterker moeten we later nog eens vernietigen. Brrrr.! Meestal gebeurt dit met een condensator van 5000 pF over de klemmen van de luidspreker.

Een derde grond voor goede ontkoppeling is gelegen in het feit dat we zeer voorzichtig moeten zijn, als we een of andere spanning, in verschillende trappen versterkt, terug willen voeren naar een vóórgaande versterkerlamp.

Zouden er n.l. trillingen in die retourleiding aanwezig zijn, die in fase gelijk zijn, aan die, welken aanwezig zijn op het punt waar we de retourleiding willen verbinden, dan wordt alles nog weer hevig opgezweept, genereeren of allerlei andere narigheid is dan het gevolg.

Condensatoren alléén zijn dan meestal niet voldoende, wij maken dan gebruik van *spanningdeelers*. Zie fig. 4. De weerstand R achter de diode-lamp met



condensator C vormen een spanningdeeler voor HF trillingen (150 kHz). Teekenen we die combinatie RC iets anders, terwijl we dan de wisselstroomweerstand voor de condensator als weerstand beschouwen, dan zien we duidelijk dat van de spanning der HF trillingen aan het boveinde van R, slechts

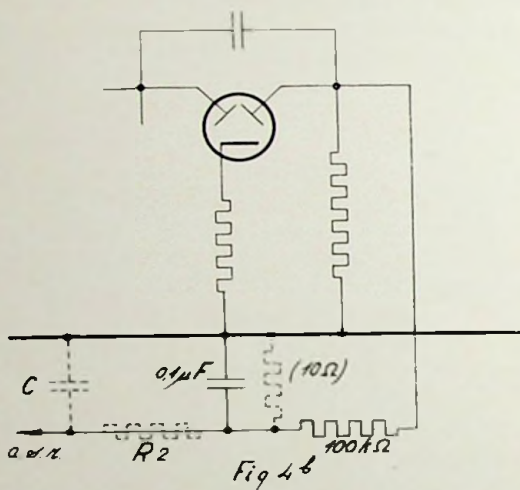
$\frac{10}{100.000 + 10}$, ruwweg $\frac{1}{10.000}$ in voorgaande trappen komt.

Zoo noodig brengen we dan nóg eens een dergelijke spanningdeeler in de retourleiding.

De gelijkspanning, ontstaan in de weerstand W, die we wilden benutten om automatisch meer negatieve roosterspanning in de voorgaande versterkertrappen te brengen, ondervindt geenerlei last van de condensator C, behoudens dat we wel rekening moeten houden met de tijdconstante der RC

combinatie, d.w.z. de tijd, noodig om condensator C op te laden over weerstand R (maar daar gaat het hier niet om, wij zouden alleen de hapjes met rozijntjes nemen).

Op dezelfde manier beredeneeren we ontkoppelcondensatoren op *scherm-roosters*. Hier duchten we vooral bromspanningen, 50—100 Hz. uit het P.S.A. Op deze plaats zijn condensatoren van 1 tot 2 mF noodig, bij weerstanden van 60.000 Ohm minstens. Voor HF trillingen alleen zou een condensator van 0,1 mF wel voldoende zijn, mits men een *inductie-vrije* condensator neemt, anders kruipen de HF trillingen niet dóór deze condensator, maar



worden juist opgehoopt door de zelfinductie daarvan tot een grotere spanning, we bereiken dan net het tegenovergestelde als wat we bedoelden te doen. Een nog vaak over het hoofd geziene oorzaak voor koppeling ligt in *electrolytische condensatoren*.

Mochten er eens HF trillingen in het P.S.A. doorgedrongen zijn, wat vooral bij (Ultra) Korte Golf ontvangst voor kan komen, dan staan daar voor afvlakking der hoogspanning electrolytische condensatoren van bijv. 16 mF. Een dergelijke condensator heeft wel een groote capaciteit, tevens echter in haar electrolyt een niet te verwaarloozen weerstand voor HF trillingen. Worden deze trillingen nu niet afgevoerd, dan bestaat er veel kans dat ze via de plaatspanning-toevoerdraden op allerlei plaatsen in het toestel terugkomen, met alle onhebbelijke verschijnselen als gillen en genereerfouten tot gevolg. Een inductievrije condensator van 0,1 mF parallel op de electrolytische van 16 mF is dan de remedie.

G. F.

BOEKBESPREKING

„Het moderniseeren van radiotoestellen” door R. De Schepper, uitgever P. H. Brans te Antwerpen. Ned. giro 211 881, 136 bldz., 100 afb. Prijs geb. f 2.75, ing. f 2.—.

„Welnu, meer dan 15 jaar ervaring heeft ons aangetoond dat, in strijd met wat men zou gelooven, de snelste methode en tevens de beste bijna altijd bestaat in het volledig sloopen van het toestel en de montage te herbeginnen volgens een methodische werkwijze.”

Deze zin, die voorkomt in het hoofdstuk „Rationeele arbeidsmethodes”, is kenmerkend voor deze ongemeen praktische handleiding. De Vlaamsche schrijver, die zich in Holland reeds een zekere bekendheid heeft verworven, o.a. met „Radio-Service”, heeft ons ook ditmaal weer overtuigd midden in de radiopraktijk te staan en weet, dank zij een bijzondere gave, zijn ervaringen degelijk en smakelijk op te dienen, zoodat het er in gaat als gesneden koek. Het Vlaamsche taaleigen werkt daartoe eerder mee dan tegen, extra gezuiverde uitdrukkingen als „onrechtstreeks verhitte lampen” en hier ongebruikelijke als „een condensator met spel op de as”, „een naakte vertinde draad”, vat men reeds op het eerste gezicht, ja dikwijls gaat er een bijzondere bekoring van uit. Dat men bij het taalzuiveren gemakkelijk op verkeerde paden geraakt, bewijst bijv. het gebruik van een germanisme als „werkingsgraad” inplaats het blijkbaar als een gallicisme ondervonden „rendement”.

Hetzelfde wat van de wijze van uitdrukken is gezegd, slaat ook op de inhoud. Zij slaat op Belgische radio-toestanden maar kan met weinig verandering door de Hollandsche lezer, hetzij vakman of amateur, op eigen omstandigheden toegepast worden.

Een bezwaar is wellicht dat zeer veel over Amerikaansche ontvangers en lampen wordt gesproken of misschien nog meer dat onze zoo populaire drielamper er haast niet aan te pas komt. Dat desniettemin dit werkje menigeen onschatbare diensten zal kunnen bewijzen, pleit zooveel te meer voor de goede kwaliteiten ervan.

De behandeling van de stof is zeer systematisch. Via diverse voorbeschouwingen, als „welke toestellen kan men moderniseeren”, „welke schakeling zal men gebruiken”, worden stap voor stap punten behandeld als „de menglamp”, „de middenfrequentie”, „detectie”, „bulschakelingen”, „luidspreker”, enz., enz. Hierna worden praktische wenken gegeven over *arbeidsmethoden en bedrading*, tot slot zijn eenige voorbeelden van het moderniseeren van toestellen uitvoerig uitgewerkt, o.a. het ombouwen van een drielamps cascade ontvanger in een 6 lamp super-heterodyne.

Natuurlijk worden hier en daar dingen vermeld waarover te strijden valt. Zoo bijv. de voorkeur van den schrijver voor het opwekken van negatieve roosterspanningen met behulp van een bekrachtigingswikkeling (van den luidspreker) of weerstand in de algemeene minleiding benevens afvlak- en

ontkoppelweerstand en condensatoren. Want, sprekende over kathode-weerstanden „geschuiterd” door hoge capaciteiten: „zeer onvolmaakt met het oog op de weergave der lage tonen”. Behoeft dit laatste niet waar te zijn als men voldoende hoge capaciteiten toepast, in de aanbevolen schakeling treedt het bezwaar op dat zich tusschen rooster en kathode zeer hoge weerstanden bevinden, hetgeen vooral bij eindlampen zekere gevaren met zich brengt.

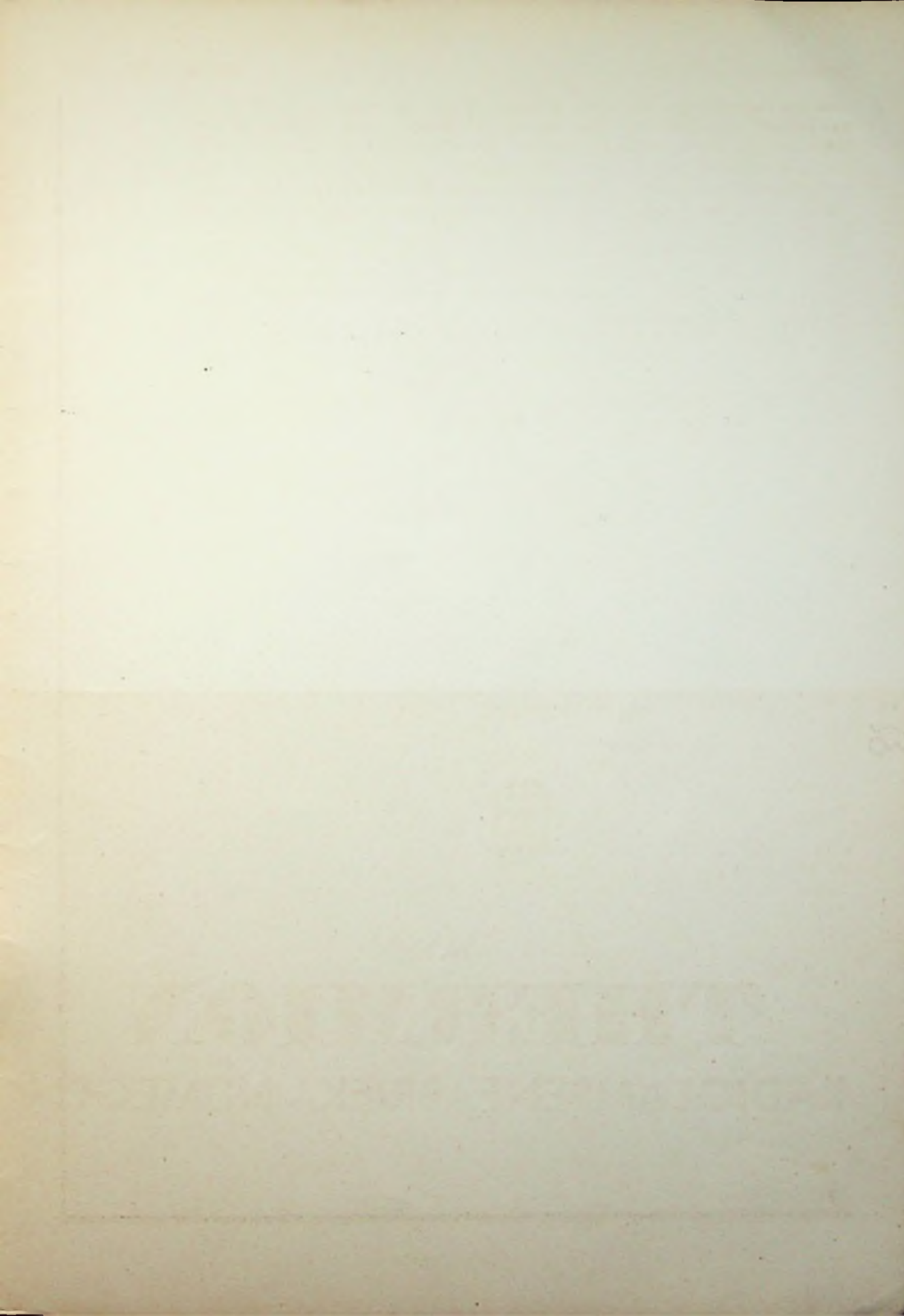
Verder wordt van de diodedetector beweerd, aan de hand van een grafiek die minder juist is, dat deze pas bij minstens 5 volt draaggolfspanning lineaire detectie levert. In werkelijkheid kan de detectiekaracteristiek reeds boven 0,2 volt kaarsrecht zijn.

In het gebruik van electrotechnische en andere eenheden benevens afkortingen daarvan, is er naar gestreefd zich aan de internationale normalisatie te houden. Frequentie is uitgedrukt in kHz; dat echter kilogram Kg geschreven wordt zal een slip of the pen zijn. Verder heeft het ons inziens voordeelen inplaats van 1000 ohm, de afkorting van kilo ohm, dus k ohm te schrijven en inplaats van $\mu\mu$ F, p F (pico farad).

Dit alles neemt echter niets weg van de verdienste van De Schepper, een buitengewoon handige en praktische handleiding te hebben gegeven die voor iederen radiotechniker en voor den gevorderden amateur een baken vormt op zijn weg door het radioleven.

T. v. P.





*De Thermionlamp staat bovenaan,
Waar goed en goedkoop samengaan.*

N.V.

THERMION

RADIOLAMPENFABRIEK - NIJMEGEN