

MEI-JUNI 1937

THERMION

THERMION
A
D
I
O

NIEUWS

THERMION NIJMEGEN HOLLAND

25cent

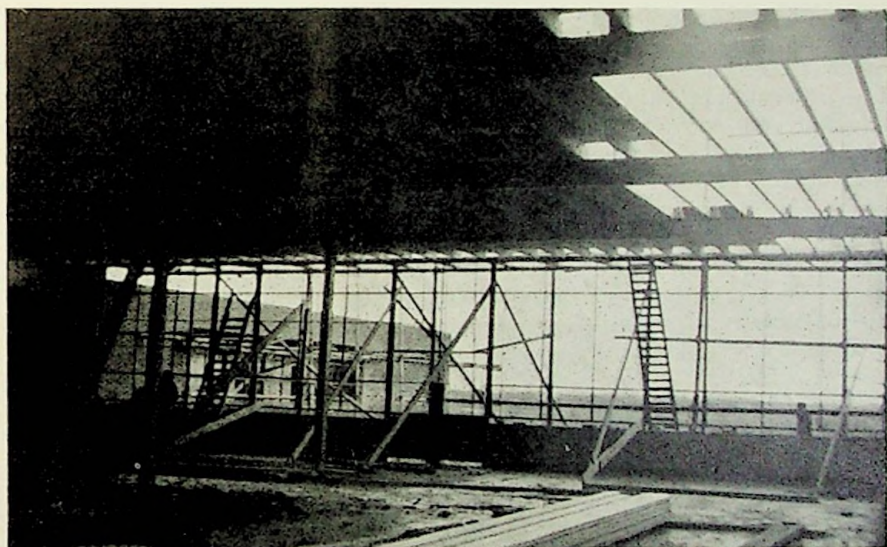
THERMION NIEUWS

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



ONZE NIEUWE FABRIEK IN AANBOUW.

In dit nummer brengen wij nog enkele foto's van de oprichting der nieuwe Thermion Fabriek, terwijl wij in het volgend nummer een volledig overzicht met afbeeldingen zullen geven van de inmiddels verrezen moderne gebouwen.

EEN THERMION SUPERHET?

„Kunt U niet eens een bouwschema geven van een goede superhet, voorzien van alle moderne gemakken zooals zichtbare afstemming, stille afstemming, korte golf ontvangst, veranderlijke bandbreedte?”

Vragen als deze bereiken ons regelmatig, vooral bij het inzetten van het radioseizoen. Ieder heeft dan natuurlijk diverse eigen wenschen en dus is iedere omschrijving van de „luchtkasteel” ontvanger gekruid met des vragers specialiteiten als daar zijn: een groote balans eindtrap met trioden, een klasse B eindversterker, ontvangst op vijf meter, automatische scherpinstelling. Het blijkt dat er luisteraars zijn, die *het koste wat het wil* — figuurlijk en letterlijk — de gelukkige bezitter wenschen te worden van het ideale ontvangtoestel. Wij juichen dit van harte toe. Het is immers van groot belang voor de ontwikkeling der radiotechniek in het algemeen en van het Nederlandsche amateurwezen in het bijzonder.

Niet dan na een heftige worsteling in ons gemoed en met spijt in het hart, zijn wij er echter steeds toe overgegaan, door middel van een antwoord in tegenfase met de vraag, te trachten het enthousiasme van de vrager tot zwijgen te brengen.

Wij willen een korte uiteenzetting geven van de bezwaren die wij zien in het geven van een bouwschema van „het ideale toestel”, of m.a.w. de superhet, „van alle gemakken voorzien”. Ja zelfs hebben wij bezwaren in dit opzicht tegen de *superheterodyne* ontvanger als zoodanig.

Het is waar dat de *bouw en constructie* van een super voor een handig amateur geen onoverkomelijke moeilijkheden oplevert, dank zij de ruime keus in behoorlijke onderdeelen voor zelfbouwers. Wat dus de moeite aangaat die de bouwer zich heeft te getroosten, dat zal de meesten wel goed afgaan. Zelfs een beginnend amateur, die netjes en degelijk kan werken, zal het wel klaar-spelen.

De *kosten* van een redelijk goede super moeten niet onderschat worden, men moet rekenen op ongeveer eenzelfde bedrag dat een overeenkomstig fabriekstoestel kant en klaar kost. Een ontwerp waarbij zooveel mogelijk op de kosten gespaard wordt, kunnen we rustig voorbijgaan, want een goede drielamper die hetzelfde of minder kost, presteert meer en is veel eenvoudiger af te regelen (dit laatste vooral is zéér belangrijk zooals U zult zien). We spreken dus van een goed soort super voorzien van vele verfijningen, samengesteld uit de beste onderdeelen. Zonder daarom het allerduurste te nemen, wordt de prijs toch bijna zoo hoog of even hoog als van een fabriekstoestel.

Onze gedachte is nu, of de bovengenoemde vragers zich dit gerealiseerd hebben of zich misschien blind hebben gestaard op de bouwdoozen van goedkoopere supers die men in iedere uitstalkast kan aantreffen. Nogmaals: een goede tweekringer, drielamper is in alle opzichten verkieselijk boven een „speelgoed” super.

Maar er blijven nog de menschen over die ons uitdrukkelijk schreven: „de kosten komen er niet op aan”. Onze vraag is echter: zijn er genoeg lezers

van ons Nieuws die zich hierbij willen aansluiten? Ons eigen antwoord is negatief, maar wellicht valt het mee. Hoe denkt u er persoonlijk over?

Afgezien van de dubbeltjeskwestie, zijn we verder gestuit op een bezwaar zoo groot, dat hier het zwaartepunt ligt van ons afwijzend besluit. Als de ontvanger afgebouwd is en de eerste kretten van de pasgeborene den gelukkigen vader als muziek in de ooren hebben geklonken, komt het ergste: het *trimmen* („trimmeren” is fout). Met dit verhollandschte Engelsche werkwoord wordt die bijna rituele handeling aangeduid, die bij een super als volgt behoort te verlopen.

Men neme een *meetzender* (gemoduleerde hoogfrequent oscillator) benevens een *outputmeter* (meter voor de wisselspanning op de luidspreker). Het is dus bepaald noodzakelijk dat men de gelukkige eigenaar, desnoods tijdelijk, is van deze nuttige instrumenten. Men drukke op de menglamp een zwak signaal van de middenfrequentie (bijv. 110 of 465 kHz) en verdraai de trimcondensatortjes der middenfrequent transformatoren tot de outputmeter maximaal staat. Bij middenfrequent versterkers met vlakke top der resonantie-kromme of met variabele bandbreedte moeten daarbij bijzondere voorzorgen in acht worden genomen.

Vervolgens worden signaal- en oscillatorkringen ingesteld, waarvoor in iedere golflengteband twee meetfrequenties genomen moeten worden, één onder in de band en één bovenaan. Bij eerstgenoemd signaal krijgen de paralleltrimmers een beurt, bij het laatstgenoemde de serietrimmers der oscillatorkringen („padders”).

Tot slot het instellen van eventuele zeefkringen voor de middenfrequentie of sterke stoorders.

Het is dus *noodzakelijk* een meetzender en outputmeter te bezitten of te leenen. Inplaats van de output op een meter af te lezen, is het wel mogelijk de sterkte van de 400 Herz toon met het gehoor te beoordeelen, maar ons gehoororgaan is daarvoor wegens de logaritmische „schaalverdeeling” niet zeer geschikt. Beter nog kan de zichtbare afstemming van de ontvanger als sterkte-indicator dienst doen, maar de fijnste instelling is met een outputmeter te verkrijgen.

Het is ook nogal eens gewoonte om bij gebrek aan een meetzender op stations te trimmen. Men zet dan de afstemming op stations onder en boven in de band en peutert aan de trimmers tot men de muziek het sterkste hoort doorkomen. Daar de middenfrequentversterker niet op deze wijze ingesteld kan worden, gelooft men dat dan wel en draait hoogstens later eens aan de trimmers voor sterkste geluid, zonder de juiste frequentie in acht te nemen. Inderdaad is gebleken, dat de meeste amateurs die zelf hun super hebben gebouwd, ongeveer volgens deze „methode” eenige orde trachten te scheppen in de wanordelijke ontvangst. Na maandenlang gewurm, komen dan sommige stations ongeveer op de hun toegewezen plaats, hooren ze zelfs kortegolfuitzendingen en zijn tevreden.

Ervaring en gezond verstand zeggen ons echter dat een hedendaagsche super een meer verzorgde behandeling noodig heeft, om tot die prestaties te komen welke er krachtens ontwerp en bouw in schuilen. Een goed getrimde tweekringer is beter dan een zoogenaamd getrimde super met 2 + x kringen.

De meeste amateurs evenwel zijn niet in staat een goed ontworpen en zorgvuldig gebouwde super die verzorgde behandeling te geven. Dat zij er zelfs gewapend met meetzender en outputmeter nog niets van terecht brengen, moge wel eens waar zijn, ons inziens mag men daaromtrent gerust wat optimistischer zijn. Een amateur beschikt over veel tijd en geduld en steekt gaarne zijn licht op bij anderen die het beter weten.

Dat men bovenbedeelde instrumenten zelden bij amateurs aantreft is begrijpelijk wanneer men denkt aan de lastige ijking en de — voor een hulpinstrument — tamelijk hoge prijs. Wij verwerpen de illusie dat de bouwers van de denkbeeldige Thermion super zich de voor het trimmen absoluut noodzakelijke meetinstrumenten zullen vervaardigen, om van aanschaffen maar niet te spreken. En aangezien wij slechts dan een bouwontwerp willen uitgeven, als de moeilijkheden die er in zitten, met zekerheid tevoorschijn zullen komen, dus geen twijfel kan bestaan omtrent goede resultaten, zou er iets op gevonden moeten worden. Bijvoorbeeld kunnen de instrumenten geleend worden of kan de afregeling van het toestel aan een deskundige worden overgelaten. Waar hier natuurlijk de noodige guldens mee gemoeid zullen zijn, gaat men daar echter heel moeilijk toe over.

Om nu het ontwerp van een Thermion superheterodyne nader te overwegen, zou ons de meening van de aspirant bouwers zeer welkom zijn. *Geeft ons dus a.u.b. Uw wenschen en zienswijze te kennen.* Schrijft ons op welke wijze U de moeilijkheid van het trimmen denkt te overwinnen. Wij zullen U dan kunnen helpen, in ieder geval met raad en wellicht met een daad: de Thermion Super.

T. v. P.

ATTEST.

Naar aanleiding van eenige attesten, voorkomende in Thermion Nieuws, kan ik niet nalaten, daar ongevraagd het mijne aan toe te voegen.

Als radiomonteur lever ik ontvangers aan particulieren, waarbij ik steeds Thermionlampen gebruik, ook voor de gemoderniseerde oude apparaten. Steeds worden deze ontvangers geprezen om de heldere weergave van muziek, zoowel als van spraak, hetgeen alléén te verkrijgen is door gebruik van Thermionlampen, daar mijn apparaten precies zijn als van andere monteurs, en tóch b e t e r.

Het succes heb ik alleen te danken aan het gebruik Uwer lampen.

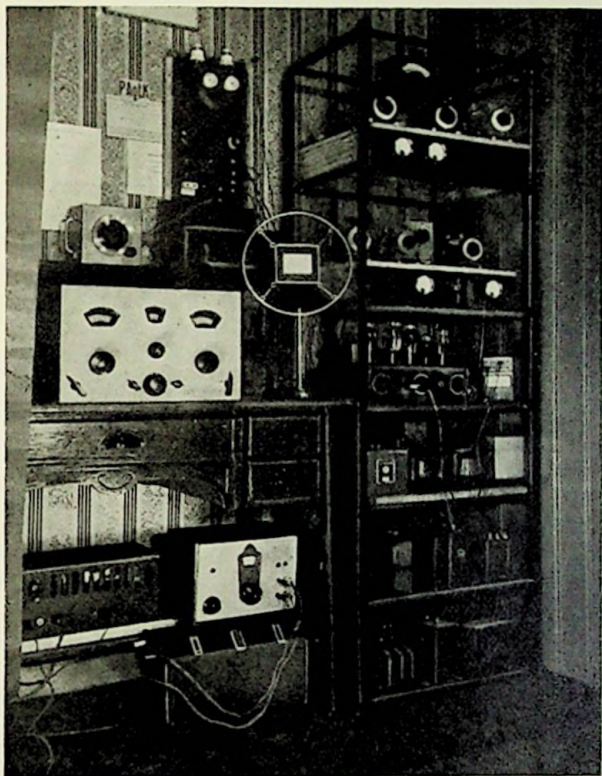
(w.g.) H. J. te M.

5 METER ONTVANGERS

Naar aanleiding van de 5 meter artikelen geplaatst in het Nov.-Dec. 1936 nummer van Thermion Nieuws, hebben wij heel wat correspondentie te verwerken gekregen.

Nu deze correspondentie afgewerkt is, blijkt daaruit dat er nogal belangstelling voor de 5 meter bestaat en tevens een gemis aan geschikte schema's.

We brengen daarom thans twee eenvoudige ontwerpjes, die de meeste vragenstellers zullen bevredigen. Als dat zoo is, hebben we de zekerheid, heel wat uurtjes van genot te hebben gebracht.



In de „shack” van PAoLK te Amsterdam. Rechts de uit 6 étages opgebouwde 80 m zender. Links onder de 5 meter ontvanger uit het Nov.—Dec. 1936 nr. van T.N. Er onder het psa voor de ontvanger. Op tafel de micro-fofon en de kortegolfontvanger. Boven deze ontvanger een frequentiemeter.

Zoo zien we dan in afb. I het principieschema van een 5 meter ontvangertje dat met *wisselstroom* wordt gevoed. Het is n.l. een feit dat veel lezers geen

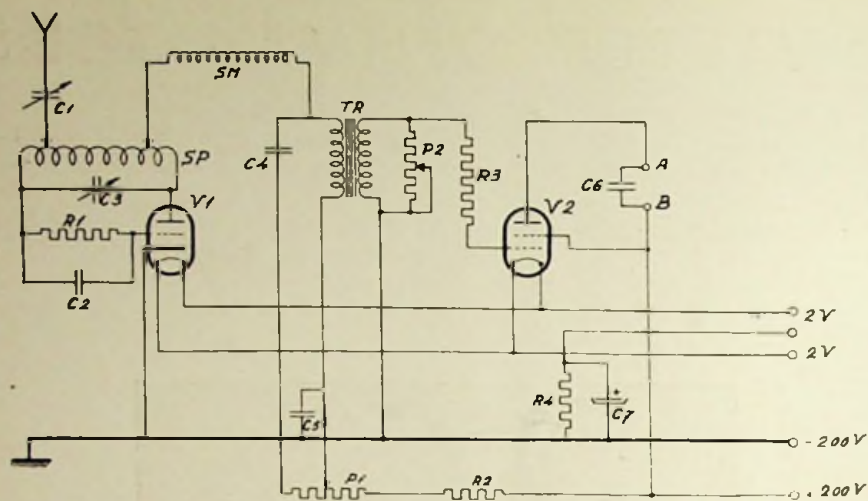


Fig. 1

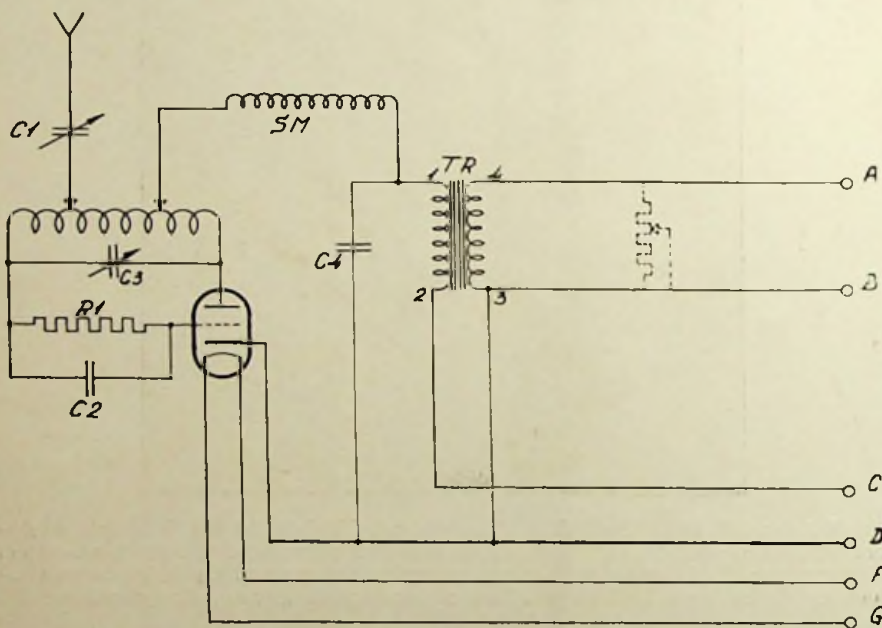


Fig. 2

accu en acculampen meer bezitten en daarom liever een ontvangertje willen maken dat het geheel uit het net doet.

Het schema is bijna 100 % gelijk aan dat uit het vorengenoemde nummer van Thermion Nieuws op blz. 653, alleen met dit onderscheid, dat de voorziening van de negatieve roosterspanning voor de eindlamp, eenigszins anders is en er een soort van „geruisch onderdrukker” in aangebracht is.

Voor de lamp V 1 kunnen we de 5-428 of de AC 2 nemen. De eerste is een triode met de gewone 5 pens sokkel. De tweede is een triode met een 8 pens sokkel met zijcontacten. In tegenstelling met de 5-428 is het rooster van de AC 2 boven op de domballon uitgevoerd. Voor *korte verbindingen* kan het soms bezwaren meebrengen om een dergelijke lamp te gebruiken. Wanneer men echter de schakeling goed bekijkt, dan zal het opvallen dat het rooster over de lekweerstand aan plus hoogspanning is verbonden. Dit is gedaan om een zoo goed mogelijke superregeneratieve werking te verkrijgen. Wat is nu mooier dan de lekweerstand en roostercondensator *boven op* de spoel te verbinden met het hexodedopje. We benutten dus deze onderdelen als „verbindingsdraad” tusschen afstemkring en stuurrooster. Dan gaat het wel. We laten deze kwestie verder aan de bouwers over.

Over de l.f. transformator TR staat een potentiometer P 2 als kortsluitweerstand geschakeld. Met deze potentiometer bereiken we z.g. „stille afstemming op 5 meter”. Natuurlijk gaat de versterking achteruit wanneer we de secundaire eenigszins kort gaan sluiten, door deze weerstand te verkleinen. Evenwel valt dit in de praktijk erg mee en beleeft men er veel genoeg van. De meest geschikte waarde is 250.000 of 500.000 ohm.

Weerstand R 3 doet dienst om h.f. uit den l.f. versterker te houden. Een geschikte waarde kan men vinden tusschen 100.000—300.000 ohm. Het is niet aan te raden om nog hoger dan deze waarden te gaan, ter voorkoming van defect raken der eindlampen bij eventuele roosterstroom.

De weerstand R 4 zorgt voor de negatieve roosterspanning van de eindlamp. De waarde hangt af van de gebruikte eindlamp, zie T.N. Jan.-Febr., blz. 695. De condensator C7 is een electrolitische van 25 μ F, 25 volt werkspanning. Min komt aan aarde, plus aan midden gloeidraad. Een gewone blokcondensator van 2- of 4 μ F is ook te gebruiken.

De gloeistroomtransformator moet ongeveer 2 A bij 4 volt leveren. Wanneer men er eentje gebruikt die voor 4 of 6 A berekend is, dan loopt men de kans de eindlamp te vernielen, daar de spanning dan 4,5 volt kan bereiken, hetgeen de lampen niet verdragen.

Het verdient dan aanbeveling er een paar windingen af te wikkelen, een kort stuk weerstanddraad in serie te schakelen of een ballastweerstand aan te sluiten. Dit laatste is echter onvoordeelig, daar men het energieverbruik dezer parallelweerstand er bij krijgt.

Voor de verdere onderdelen verwijzen we naar het artikel in het Nov.-Dec. nummer van T.N. 1936, blz. 653.

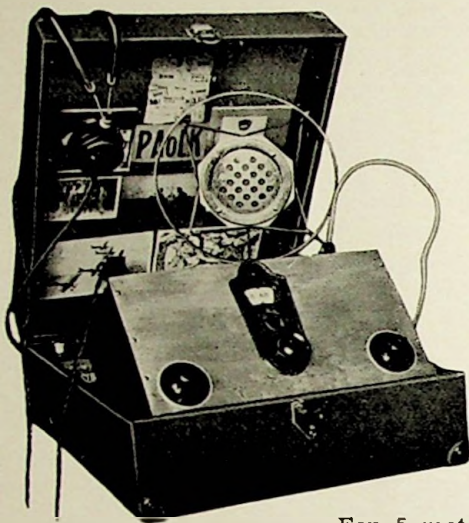
Het tweede ontwerp is een *voorzetapparaatje* geworden. Het schema vindt men in afb. 2. Dit is een apparaat dat zeer velen die het maakten, uitstekend voldoet. In de eerste plaats vanwege de gemakkelijke bediening en in de tweede plaats wegens de geringe aanschaffingskosten.

Dit apparaat is bedoeld voor hen die een omroep toestel hebben met een *pick-up*

aansluiting. We gelooven dat dit bij de meeste toestellen van dezen tijd wel het geval is.

Men heeft slechts dit toestelletje met de pick-up aansluiting van het toestel te verbinden en klaar is Kees. Dit zijn de verbindingen gemerkt A en B.

De aansluitingen C en D zijn resp. plus en min ongeveer 100 volt. Men takt deze 100 volt bijv. af van de detectorspanning uit het toestel of van de aansluiting van het schermrooster der h.f. lamp. In den regel is dit meer dan voldoende om de lamp, bijv. een 5-428, aan het werken te krijgen.



Een 5 meter zend-ontvanger.

F en G verbindt men met de 4 volt uit het radiotoestel. Meestal zal men nog wel ± 1 A extra kunnen afnemen zonder dat de spanning te veel zakt. Zij die een toestel hebben met bijv. 5-447, 5-428, 5-428, 3-453, kunnen de eerste 5-428 voor het voorzetapparaat gebruiken. De pick-up aansluiting wordt dan op het rooster van de tweede 5-428 aangesloten. Men lette wel op of de eene pick-up verbinding (B) in het toestel ook met *min plaatspanning* is verbonden!

Verder heeft het schema geen bijzonderheden. De antennecondensator C 1 is een variabel trimmertje van 0—50 pF. Men sluit deze verbinding aan op de tweede of derde spoelwinding. Hoe meer naar 't midden, des te minder last men zal hebben van *dooe plekken* in het superregeneratieve genereren. Deze doode plaatsen zijn een gevolg van de *eigenafstemmingen van de antenne*. Menig oud radioamateur kent dit nog wel van de vroegere ontvangtoestellen, die zonder h.f. lamp altijd last gaven met genereren. Hoe losser men de antenne koppelt hoe beter de lamp zal genereren. Slaat hij dus met een plof af, dan is de antenne té vast gekoppeld. Remedie: een kleinere antenne seriecondensator, een andere antenne of de aftakking meer naar 't midden.

De spoel bestaat uit zeven windingen koperdraad van 2 mm dik. De diameter der spoel is 16 mm en de spatie 1 maal de draaddikte. Dit geldt voor een af-

stemcondensator van 20 pF maximum. Neemt men een grotere condensator dan moet de spoel maar 5 windingen zijn.

Het roosterlek heeft een waarde van 1 M Ω bij een condensator van 200, 300 pF. De beste waarde kan men uitproberen, veel zal dit echter niet uitmaken. Mocht de ontvanger piepen, dan is dit een bewijs dat de waarde voor die bepaalde lamp niet goed zijn. Men probeere dan andere lekweerstand en roostercondensatoren. De ontvanger *moet flink ruischen*, maar mag niet een hoog piepgeluid geven daar dit zeer vermoeiend is om aan te hooren.

De h.f. smoorspoel is een speciaal 5 meter h.f. smoorspoeltje. Deze zijn niet te duur in den handel, maar men kan er ook zelf een maken. Op een aspirinebuisje wikkelt men 1,25 meter geïsoleerd draad en klaar-is-ie! Manens brengt buisjes van trolituul in den handel hiervoor, die maar weinig kosten. Men kan hierin gemakkelijk gaatjes boren en er de draad met benzol of Velpen direct op vastkitten.

De condensator C 4 is *zeer belangrijk*. Het beste is hiervoor een gestapelde mica condensator.

De waarde kan varieren van 2000 tot 10.000 pF. Neem hier geen gerolde papiercondensator voor. Op deze plaats vermijde men iedere zelfinductie, daar hier per seconde 60.000.000 trillingen moeten passeeren!

De l.f. transformator kan elk goed type zijn, 1 : 3—1 : 6 is bruikbaar. Wanneer men in het toestel geen h.f. volumeregelaar heeft, moet men op de klemmen A en B een potentiometer aansluiten, precies zooals in het schema van fig. 1. We kunnen hiermede dan de sterkte regelen en tevens hinderlijk geruisch wat wegwerken. Hier is 100.000 Ω bruikbaar. Voor hen die Megatron toestellen hebben is deze regelaar niet noodig. Daar heeft men reeds een sterkte-regelaar in die ook op „pick-up” werkt. De versterking in zoo'n toestel met 5-446 en 5-463 of AL 4 is enorm!

R. G.

To Radio Station

Ur fone wkd here on 19 at GMT
sigs rcd
crd

5 METER RADIO

PAoLK

XMTR:

REC:

AERIAL:

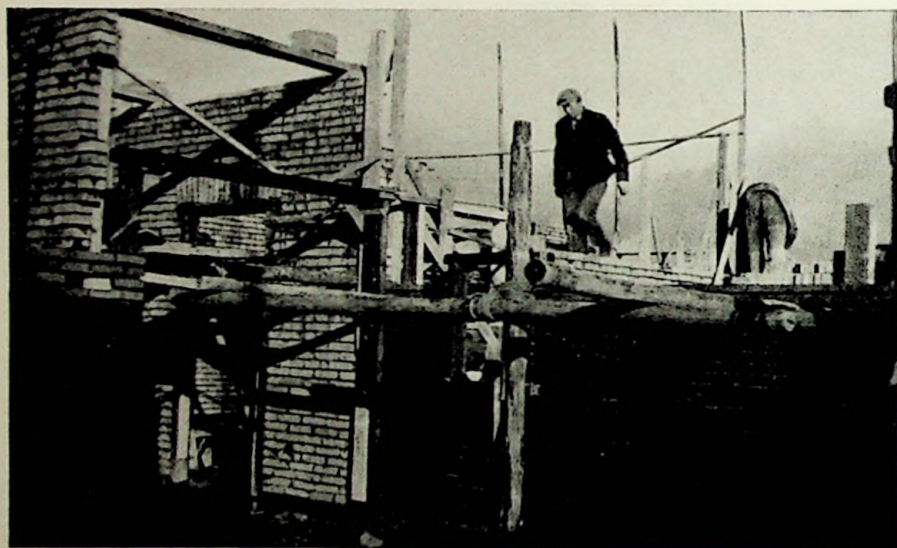
REMARKS:

OPERATOR:
R. GROENEVELD

Speciale 5 meter QSL kaart van PAoLK. Ieder die een 5 meter rapport inzendt, ontvangt zoo'n kaart, met alle bijzonderheden ingevuld, terug.



Een overzicht van de uitgestrekte terreinen in de Betuwe, waar onze nieuwe Fabriek verrijst.



Het modern geoutilleerde laboratorium in wording.

DE 5 M. BAND

Er valt een meer dan gewone belangstelling waar te nemen voor het zenden en ontvangen op den 5 m. band. Jaren geleden was er ook zoo'n belangstellingsperiode, doch thans wordt wel zeer doortastend gewerkt.

Een bepaalde oorzaak hiervoor aan te wijzen is niet goed mogelijk, doch de mysterieuse gedragingen van de zeer hoge frequentie's vormen beslist een aantrekkingskracht.

Dit artikel bedoelt een globaal inzicht te geven in wat het 5 m. gebied als experimenteerterrein zoo interessant maakt.

In Amerika vinden op golflengte van 5 m. regelmatig uitzendingen plaats, waarbij zelfs een energie van 1 kilowatt wordt gebruikt. Ook in verschillende plaatsen van Nederland wordt regelmatig op den 5 m. band „gewerkt” en een groote schare luisteraars werkt met groot enthousiasme mee aan deze proeven. De groote eenvoud van zend- en ontvangapparatuur waarmede begonnen kan worden, vormt een aantrekkingskracht op zich zelf.

Dat er veel animo onder de amateurs bestaat, blijkt duidelijk uit de ingekomen rapporten van 5 m. zend- en ontvangamateurs, zoodat het zich laat aanzien, dat hier niet van een tijdelijke gril gesproken kan worden.

PAoBZ te Den Haag onderhoudt nu reeds langer dan een jaar *betrouwbare* 5 m. verbindingen met telefonie over afstanden van meer dan 10 k.m.

Het aantal 5 m. zend-ontvang amateurs neemt langzaam maar zeker toe en soms beleven we in den Haag op de 5 m. band zoo'n gedrang, dat de 80 en 40 m. banden geëvenaard worden.

Hiermede zijn we aangeland op één van de moeilijkheden op dit zoo hoogfrequente terrein.

Theoretisch is het aantal zenders, dat ongestoord op den 5 m. band naast elkaar kan werken, *eenige duizenden*, en wanneer we bedenken dat het thans als een prestatie kan worden beschouwd wanneer zonder onderlinge storing 2 of 3 kruisgesprekken gelijktijdig in één stad kunnen plaats vinden, dan zal men inzien dat er nog wel het een en ander te verbeteren valt!

De 5 m. zenders waarmede thans door amateurs wordt gewerkt, zijn als regel *onstabiel in frequentie*, terwijl de ontvangers een *zeer slechte selectiviteit* vertoonen.

Hier ligt voor den amateur een groot experimenteerterrein braak.

Het bespreken van zenders valt buiten dit bestek. Alleen wordt opgemerkt dat de toepassing van rechte buizen inplaats van gewonden spoelen, een aanmerkelijke stabiliteitsverhooging geeft.

Over de 5 m. ontvangers het volgende.

Algemeen worden ontvangers gebruikt, welke zijn gebouwd volgens het super-regeneratieve principe. De gevoeligheid van dit soort ontvanger is fenomenaal, doch de selectiviteit zeer slecht.

Men zou kunnen denken, wat hindert dat nu, de zenders zijn toch ook niet stabiel. Echter is de frequentie stabiliteit bij gebruik van „buizen” zenders

beter dan die van deze ontvangers, ja zelfs zoo goed, dat ontvangst op een 5 m. *super-beterodyne* mogelijk wordt.

Evenwel zal de super-regeneratieve ontvanger voorloopig niet gemist kunnen worden, zoodat alle verbeteringen aan dit type ontvanger dankbaar worden aanvaard.

Daar bij deze zeer hoge frequenties verschillende verliezen véél grooter zijn dan bij omroepfrequentie, moeten deze speciaal in de gaten worden gehouden. Damping veroorzakende verliesweerstand en zijn in *alle* radio-onderdeelen aanwezig. De laatste jaren zijn echter allerlei onderdeelen waar het op aankomt in een verliesarme uitvoering verkrijgbaar en bij de meeste amateurs wel bekend. Ongewenscht zijn ook belangrijke capaciteiten in lampen, onderdeelen en montage.

Vooral het gebruik van verliesarme onderdeelen in de hoogfrequentkringen heeft grooten invloed op het ontvangstresultaat.

De soms verkondigde meening, dat zoodra een lamp genereert, de weerstand in de betreffende kringen toch nul is, is een oppervlakkige redeneering die de juiste toestand niet goed weergeeft.

Het te bereiken maximum aan opgeslingerde spanning ligt bij verliesarme kringen belangrijk hoger dan bij slechte kringen.

Deze primaire eischen gelden voor elk radio-toestel doch voor de ontvangst van zeer hoge frequentie's in 't bijzonder.

Een ander nadeelig verschijnsel is het *stralen* van een super-regeneratieve ontvanger uit de antenne. Dan wordt er een kwade Mexicaansche hond ontketend, die in staat is de ontvangst bij andere luisteraars *volkomen onmogelijk* te maken. Bovendien kan zoo'n stralende ontvanger in de omgeving allerlei „stralers” in den vorm van diverse metalen voorwerpen, buizen enz., aantooten, die de oorzaak kunnen zijn van zeer willekeurige ontvangst.

Het zal afhangen van de plaatselijke omstandigheden of deze toevallige stralers de ontvangst geheel of gedeeltelijk ondersteunen of tegenwerken.

Hierin ligt wellicht ook de reden waarom de één een zwakke zender nu eens beter ontvangt met een groote antenne, dan weer met een kleine of in 't geheel zonder antenne, terwijl een ander onder totaal andere omstandigheden dan zijn collega de beste ontvangst heeft.

In deze gevallen blijken andere leidingen de functie van de antenne te beïnvloeden.

Als remedie hiertegen geldt doelmatige afscherming en ontkoppeling van *alle* leidingen, terwijl het stralen practisch volkomen moet worden onderdrukt door toepassing van hoogfrequent versterking.

In de Thermion AF 7 vinden we een lamp die voor 5 m. ontvangst geschikt is, zoowel als hoogfrequent versterker als voor detector en „quench” lamp. Zoo noodig kunnen de niet gebruikte roosters met de plaat doorverbonden worden, waardoor een triode ontstaat met een hoge steilheid.

Het gebruik van hetzelfde type lamp voor meerdere functies is in de praktijk vaak zeer gemakkelijk, want door onderlinge verwisseling kan soms een verbetering worden bereikt.

Een goede antenne voor 5 m. ontvangst is een puzzel op zich zelf. Practisch blijkt elke willekeurige antenne bruikbaar te zijn.

Toch zal het maximum resultaat eerst dan worden bereikt, wanneer de antenne in of nabij resonantie wordt gebracht met de te ontvangen frequentie, en de koppelspoel op de juiste plaats (stroom maximum) in het antennesysteem is aangebracht.

Zoolang de ontvangantenne binnenshuis wordt opgesteld, kan aan deze voorwaarde eenvoudig worden voldaan. Moeilijker wordt het wanneer om zwakke signalen te kunnen ontvangen, de 5 m. antenne zoo hoog mogelijk op het dak wordt geplaatst. Dan zal de antenne meerdere malen de ontvangen golflengte lang zijn en zal men gebruik moeten maken van een der vele afstembare antenne-systemen, zooals die ook voor zenders worden gebruikt.

Vervolgens de „quench” frequentie. Hierover verschenen reeds eenige belangrijke publicaties waaruit blijkt dat de juiste frequentie, de grootte en de vorm der amplitude van invloed zijn op het ontvangresultaat.

Met een afzonderlijke generator zal aan deze voorwaarden gemakkelijker kunnen worden voldaan, dan wanneer deze functie tevens door de detector-lamp moet worden verricht.

Dat op 5 m. gebied nog vele experimenten mogelijk zijn, zal na lezing van het voorafgaande niet in twijfel getrokken worden.

En wat voor vele amateurs zoo belangrijk is, de kosten om in het zeer hoge frequentiegebied te experimenteren zijn niet hoog.

De meeste amateurs zullen vele onderdeelen voor een complete 5 m. ontvanger reeds bezitten. De lampen vormen dus vrijwel de eenige uitgave. Zij verzorgen het leeuwenaandeel in het experiment, oude lampen en verouderde typen zijn dus af te raden, de poorlooze typen (A serie) voldoen het beste.

Een zender geschakeld volgens een van de bekende 5 m. zendschema's kan door den daartoe bevoegden amateur in enkele uren worden opgezet.

Een zelfgenereerende 5 of 10 watt triode is voldoende groot.

Aanvankelijk kan als zendantenne de 80 of 40 m. antenne worden gebruikt. Een 10 à 20 watt modulator zorgt voor modulatie in den plaatkring. Bij roostermodulatie is 1 à 2 watt reeds voldoende.

Het is werkelijk frappant hoe eenvoudig de zend- en ontvangapparatuur is, waarmede begonnen kan worden.

Is het begin er eenmaal, dan komen later de verbeteringen vanzelf.

Een nadeel is de beperkte werkingsfeer van de zender, doch wie zal zeggen of bij serieuze proefnemingen deze werkingsfeer niet vergroot kan worden.

Op grond van wat, mede door amateurs, reeds praktisch is gevonden betreffende de uitbreiding van deze korte golven, zijn reeds aanvullende theorieën opgesteld die alle hoop hierop geven.

Bovendien zou het niet de eerste keer zijn, wanneer door amateurs resultaten werden bereikt, die theoretisch niet voorzien waren, ja zelfs als onmogelijk werden beschouwd.

PAoBZ.

EENVOUDIGE SCHAKELINGEN

In het vervolgartikel *Standaard Schakelingen*, begonnen in het Sept.-Oct. nummer van 1936 op blz. 611, werden een aantal lampschakelingen gegeven. Het waren geen complete toestellen, doch eenheden waaruit een toestel bestaat. Door samenvoegen van deze eenheden of elementen ontstaan versterkers, ontvangers, voorzetapparaten, enz.

Bij wijze van voorbeeld hoe dat samenvoegen kan geschieden, volgen hier twee eenvoudige schakelingen van een *gramfoonversterker* en van een *drielamp ontvangtoestel*.

De *gramfoonversterker* van fig. 1 bestaat uit drie eenheden, een triode voorversterker met AC 2, een penthode eindversterker met AL 4 en een plaatstroom apparaat met AZ 1.

Wegens de groote gevoeligheid van de eindlamp (volle uitsturing met 3,5 volt effectieve wisselspanning), behoeft de *voorversterker* niet buitengewoon veel te versterken en is een triode AC 2 hiervoor voldoende. De standaard schakeling vindt men in het Sept.-Oct. nummer blz. 617, fig. 7. De versterking is ongeveer 20 maal. De spanning van een pick-up kan op 0,5 volt worden aangenomen, zoodat de voorversterker gemakkelijk de benodigde 3,5 volt kan leveren.

Tusschen sterkteregeling en stuurrooster der AC 2 is een ruischfilter opgenomen, waarvan men de werking en de berekening kan vinden in het Jan.-Febr. nummer op blz. 706.

De *eindversterker* kan ruim 4 watt afgeven aan een luidspreker met 7000 ohm impedantie, waarbij de vervorming 10 % bedraagt en grootendeels uit de derde harmonische bestaat. De weerstandjes voor stuur- en schermrooster dienen om zelfgenereeren van de AL 4 te voorkomen. De lekweerstand is 0,5 megohm genomen, hetgeen niet te veel is in verband met omgekeerde roosterstroom en niet te weinig in verband met drukken der versterking tengevolge van het parallel staan aan de anodeweerstand van 100.000 ohm der AC 2. Het *plaatstroom apparaat* moet 256 volt bij 40 mA leveren, desnoods wat minder, maar zeker niet meer. Hiervan gaat 6 volt verloren voor negatieve rooster spanning der AL 4, zoodat 250 volt plaatspanning overblijft. Hooger spanning is zeer schadelijk daar deze lamp dan te heet wordt. De transformatorspanning moet 2 maal 260 à 270 volt zijn. De meeste transformatoren die voor ontvangers bedoeld zijn, zijn voor eenvoudige versterkers als deze te ruim, waardoor de plaatspanning te hoog wordt en soms de gloeispanning ook. Het eerste kan verbeterd worden door een weerstand van 100 à 800 ohm in serie met de afvlaksmoorspoel, het tweede door eenige cm. 1 mm. dik weerstanddraad in serie met de gloeistroomwikkeling. Deze wikkeling kan éénzijdig aan chassis gelegd worden.

Het *ontvangertje* van fig. 2 is een zeer eenvoudige doch effectieve drielamper. Er zijn twee afgestemde kringen geteekend, maar de antenne-afstemming kan zeer goed een bandfilter wezen.

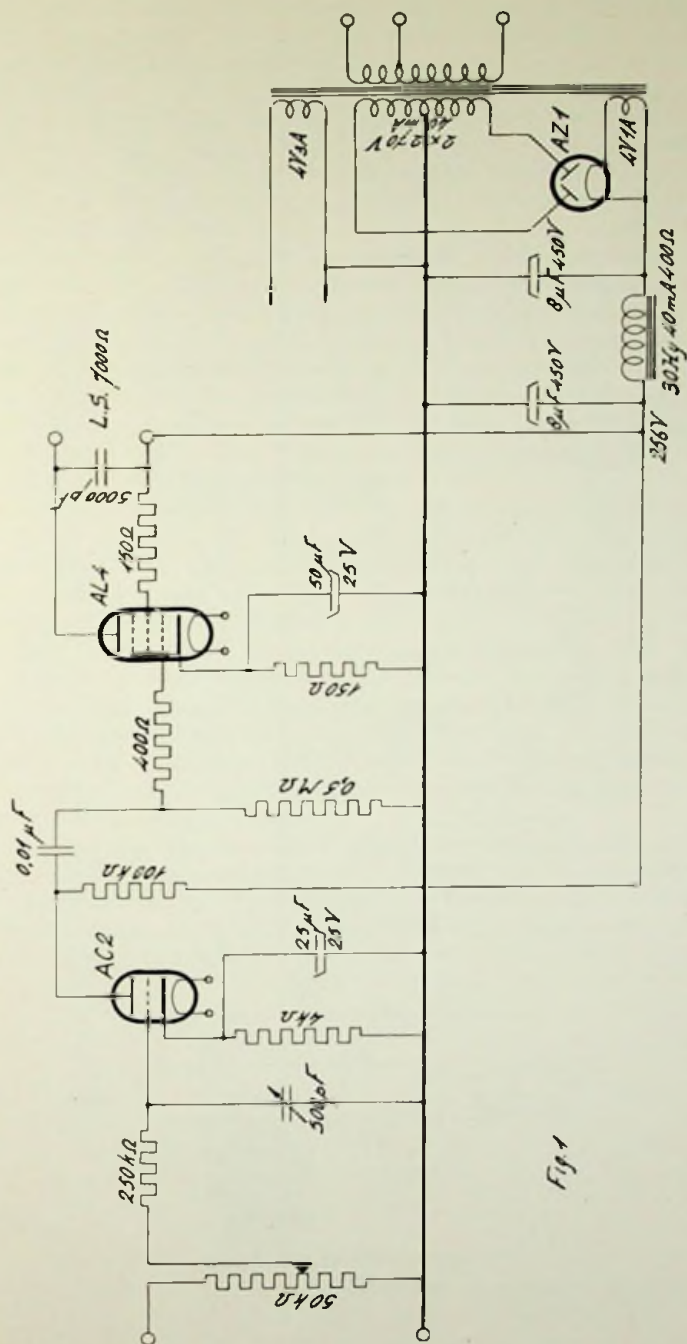


Fig. 1

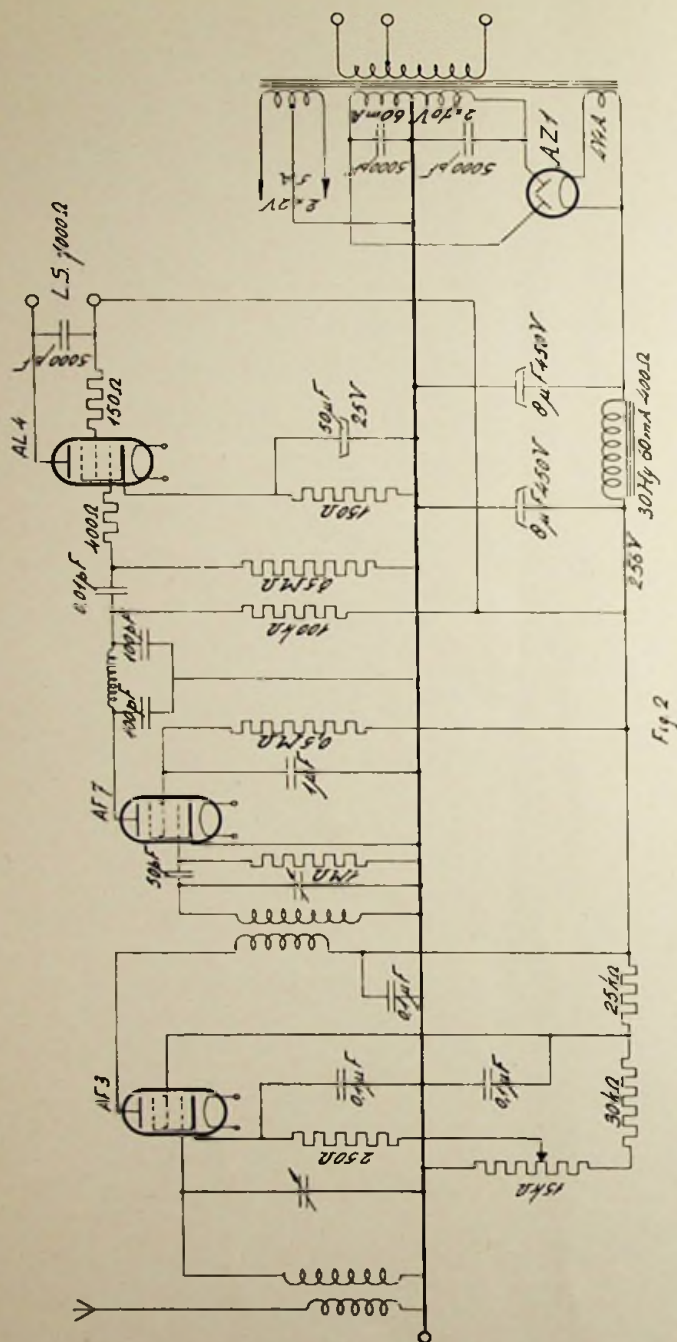


Fig 2

Het toestel bestaat uit vier samengevoegde eenheden, n.l. een hoogfrequent-versterker met AF 3, een detector met AF 7, een eindversterker met AL 4 en een plaatstroom apparaat met AZ 1.

De *hoogfrequentversterker* is van een type waarvan de versterking met de hand veranderd kan worden, hetgeen de volumeregeling van het toestel vormt. Zie Nov.-Dec., blz. 667, fig. 4. De gekozen varipenthode is de AF 3, welke regellamp bij een schermroosterspanning van 100 volt een zoodanig ruime en vloeiend verloopende karakteristiek vertoont, dat geen merkbare vervorming en kruismodulatie kunnen optreden.

Als *detector* is AF 7, dus een hoogfrequent penthode gekozen in rooster-detector schakeling. De gevoeligheid is buitengewoon hoog. Overbelasting door sterke zenders, waardoor dubbele afstemming en vreemdsoortige werking der volumeregeling optreedt, is zooveel mogelijk vermeden door het schermrooster over een serie weerstand te voeden en een eindlamp te kiezen met een buitengewoon hoge gevoeligheid. In de plaatleiding is een goed hoogfrequent filter opgenomen. Door dit punt onvoldoende te verzorgen, loopt men kans op allerlei geheimzinnige kwalen zooals genereeren, schor en te zacht geluid. Zie over dit alles het Jan.-Febr. nummer blz. 690.

De *eindtrap* vindt men in dat nummer op blz. 694. De AL 4 is de nieuwste, buitengewoon gevoelige penthode, die bij 3,5 volt roosterexcitatie 4,5 watt aan de luidspreker afgeeft. De eenige tol die men voor deze fenomenale prestatie behoeft te betalen, is een verdubbelde gloei-energie ($4 \text{ V } 2 \text{ A}$), vergeleken met de ingeburgerde 9 watt penthoden.

Het *plaatstroom apparaat* moet 256 volt of wat minder leveren bij ruim 50 mA stroomafname. De transformatorspanning kan daarom het beste 2 maal 270 volt zijn. Deze hoogspanningswikkelingen zijn overbrugd door z.g. ratelcondensatoren, welke modulatiebrom (brommen op afstemming) voorkomen. Tegen netstoringen zal een hoogfrequentfilter in de netaansluiting moeten worden opgenomen of moet de transformator een statische afscherming tusschen de primaire en de secundaire bezitten.

Over de tweede afvlakcondensator is een inductievrije papiercondensator van 0,1 μF geschakeld. Electrolytische condensatoren bezitten n.l. in het hoogfrequente gebied nog een aanmerkelijke impedantie. De bedoelde extra condensator vindt men in het schema in de hoogfrequent trap, vlak bij de plaatspoel, omdat hij ook in het toestel daar behoort.

T. v. P.



A F S C H E R M I N G

Waarom is bij de tegenwoordige radio-apparaten toch zooveel zorg besteed aan de afscherming? We hebben spoelen, condensatoren, lampen, kous, ja wat al niet, van een metalen afscherming voorzien, chassisbouw wordt toegepast etc. De bedoeling hiervan zal wel duidelijk zijn, n.l. het voorkomen van ongewenschte koppeling.

Dat de afscherming meestal een tweeledige functie heeft, zou men op 't eerste gezicht niet denken. Toch is dit zoo en wel het voorkomen van een *inductieve* en een *capacitieve* koppeling.

De *inductieve* is het gevolg van stroomveranderingen. Brengt men tusschen twee gekoppelde toestellen, bijv. spoelen, een metalen scherm aan, dan blijkt de inductie van deze deelen op elkaar bijna verdwenen, de werking van het scherm wordt beter naarmate men het grooter, zorgvuldiger omsluitend en beter geleidend maakt.

Die afscherming nu ontstaat door de inductie van het af te schermen toestel op het scherm, waardoor hierin inductie- of wervelstroomen ontstaan, die een veld in het leven roepen *tegengesteld* aan het induceerende en zodoende het wisselend veld aan de andere zijde van het scherm vernietigen.

Een constant magnetisch veld zou zich alleen door zoo'n scherm laten tegenhouden, wanneer men het van dik ijzer zou maken.

Men merke op, dat over aarding van het scherm niet is gesproken. Dit komt te pas om *capacitieve* koppeling te verminderen. Deze soort koppeling bestaat bijv. tusschen rooster en plaat van een triode en wordt verminderd door een geaard schermrooster daartusschen op te stellen. (h.f. penthode).

Buiten de lamp moet deze capaciteit tusschen verbindingen en onderdeelen echter ook verminderd worden. Het gaat er dus om, de capaciteit tusschen twee deelen te niet te doen. Dit kunnen we bereiken door er een metalen scherm tusschen te plaatsen en dit aan aarde te verbinden.

De afscherming wordt beter bij vergrooting van het scherm en het meer omsluiten van een induceerend deel. Niet te groote openingen, zooals ronde gaten of nauwe spleten, doen in dit geval geen kwaad, vaak kan dan ook volstaan worden met gaas. Het geleidingsvermogen behoeft niet zeer groot te wezen, zoodat het metaal al gauw dik genoeg is.

Het electrostatisch veld blijft nu beperkt tot de ruimte tusschen het induceerende deel en het scherm.

Zooals we zien is een goede afscherming met het oog op de stabiliteit van een ontvanger zeer gewenscht, terwijl de geaarde afscherming bovendien nog het voordeel biedt van het tegengaan van parasitaire invloeden (bijv. handeffect, capacitieve invloeden van buiten, onscherp minimum bij raamontvangst). We willen nu nog enkele wenken geven bij de bouw van apparaten wat betreft de afscherming.

De afsluiting van dozen, kasten, bussen etc. moet, als ook inductieve koppeling vermeden moet worden, volkomen zijn, geen spleten, naden en gaten en indien noodig voor doorvoeringen, dan rond en zoo klein mogelijk.

Bij toepassing zelfs van ruime afgeschermd kous, dient men wel te bedenken dat deze in afgestemde kringen toegepast, de z.g. nulcapaciteit vergroot met ca. 20 pF/100 cm. kous, bij goed materiaal.

Speciaal bij supers, (bijv. topverbinding der menglamp of in oscillatorkring), kan dit veel last geven, in verband met het gelijklopen der afstemkringen en de hoogste signaalfrequenties. Ook klopt de schaal dan meestal niet meer voor de kortste golven.

Vandaar ook dat in die kringen altijd zeer korte verbindingen, minstens 2 cm. van het chassis, ten zeerste gewenscht zijn.

Bij toepassing van een aluminium chassis ondervindt men vooral bij supers vaak last van gekraak door tegen elkaar schurende, geklemde of geschroefde deelen, hetgeen wordt veroorzaakt door het onzichtbaar dunne oxyde laagje dat steeds op aluminium aanwezig is.

Hierdoor ontstaan groote, variabele overgangsweerstanden. Men mag dus niet alles wat maar chassis is beschouwen als *aarde*. Men zou echter het in de handel zijnde aluminiumsoldeer kunnen gebruiken, waarmede wel een degelijk contact kan verkregen worden.

Het beste is, een koperen aarddraad door het toestel te laten lopen, die de knooppunten in iedere versterkertrap waar de aardverbindingen van elke trap samenkomen, onderling verbindt.

Dat de afscherming de metalliseering der oudere lamptypen (bij de nieuwere lampen is veelal de metalliseering aan een apart contact verbonden) niet mag raken in verband met kortsluiting der negatieve roosterspanning, zal wel voldoende bekend zijn. Men kan dit voorkomen door er reepjes vilt of papier in te plakken.

Bij voedingstransformatoren, smoorspoelen en laagfrequenttransformatoren kan men hun kernen loodrecht op elkaar plaatsen.

Bij zelfvervaardigen van spoelen dient men er aan te denken, dat de afscherming de zelfinductie iets doet afnemen, waar men bij het maken rekening mee kan houden door enkele windingen meer bij te leggen.

We willen besluiten met het nog veel voorkomende euvel van *sluiting* in de afgeschermd verbindingen. Dit kan absoluut worden voorkomen bij het montereeren.

Men neemt eerst de maat der verbinding. Neem nu de afgeschermd kous ongeveer 4 cm. langer en verwijder de mantel geheel van de kous. Steek op 2 cm. vanaf ieder uiteinde met een potlood of iets dergelijks een gat in de mantel, terwijl het 2 cm. stukje haaks omgebogen wordt en opgerold. Ruim nu het gaatje verder op, breng de kous er weer in, en we hebben een pracht gelegenheid de aardverbindingen te soldeeren zonder dat de kous te sterk verhit wordt.

S.



WEERSTANDMETINGEN

(VERVOLG)

Een variatie op de direct afleesbare Ohmmeter zou men kunnen noemen de direct „uitrekenbare” Ohmmeter. De werkwijze hiervan is weergegeven in figuur 1. De klemspanning van de batterij noemen we E_1 Volt, de spanning, die de Voltmeter aanwijst E_2 Volt. E_2 zal kleiner zijn dan E_1 , want de te meten weerstand X is in serie met de Voltmeter geschakeld. Alleen in het geval, dat $X = 0\Omega$ is, zou $E_2 = E_1$ zijn.

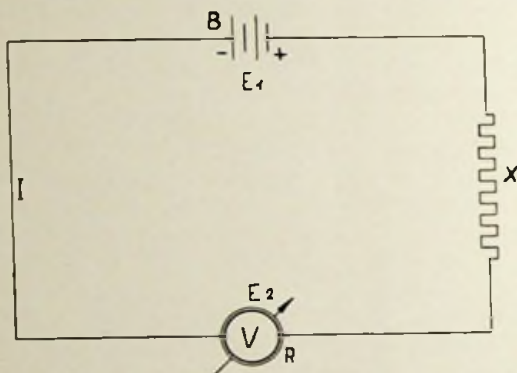


Fig. 1

Voor de stroom in deze schakeling kunnen we volgens de wet van Ohm opschrijven.

$i = \frac{\text{batterijspanning in Volts}}{\text{totale weerstand in Ohms}} = \frac{E_1}{R + X}$ Ampère. Hieruit volgt (eveneens volgens de wet van Ohm) voor de spanning aan de uiteinden van de Voltmeter (E_2): de stroom, die er door de Voltmeter loopt \times de weerstand van de Voltmeter, d.i.: $E_2 = \frac{E_1}{R + X} \times R$.

Uit deze vergelijking kan de te meten weerstand X worden opgelost, d.w.z. alleen voor het gelijktteken worden gebracht. Vermenigvuldigen we daartoe de beide leden (de beide kanten) vn de vergelijking met $R + X$. Er komt dus:

$$E_2 (R + X) = E_1 R, \text{ of na wegwerping van de haakjes:}$$

$$E_2.R + E_2.X = E_1.R.$$

Trekken we aan beide kanten $E_2.R$ af, dan komt er:

$$E_2.R + E_2.X = E_1.R$$

$$E_2.R = E_1.R - E_2.R$$

$$E_2.X = E_1.R - E_2.R = (E_1 - E_2) R.$$

Beide leden deelen door E_2 , dan komt er:

$$X = \frac{E_1 - E_2}{E_2} \times R.$$

In woorden: de onbekende weerstand is gelijk aan de batterijspanning, verminderd met de spanning, die de Voltmeter aanwijst, gedeeld door diezelfde spanning maal de weerstand van de Voltmeter.

Hieruit zien we, dat de meting feitelijk in twee stapjes moet gebeuren. Eerst moeten we de batterijspanning opmeten zonder tusschenschakeling van X (E_1) en daarna die spanning nog eens onder tusschenschakeling van X (E_2).

Nu lijkt één en ander een heele berekening. Dat kan echter erg vereenvoudigd worden, als we beschikken over een draaispoel (gelijkstroom) Voltmeter. Bij een draaispoelmeter (lineaire schaal) zijn n.l. de uitslagen van de meter evenredig met de spanningen, d.w.z. een tweemaal zoo hoge spanning geeft ook een tweemaal zoo groote meteruitslag. Daarom kunnen we voor E_1 en E_2 in zoo'n geval ook lezen: het aantal graden, waartoe de meter uitslaat.

Voorbeeld. Veronderstel, dat we de Mavometer hebben ingesteld op een meetbereik van 0—100 Volt. De totale weerstand van de meter is dan: $100 \times 500 \Omega = 50.000 \Omega$. Aangesloten op een batterij slaat de meter b.v. uit tot 48° , onder tusschenschakeling van de onbekende weerstand tot 3° . De te meten weerstand is dan:

$$X = \frac{48 - 3}{3} \times 50.000 \Omega = 15 \times 50.000 \Omega = 750.000 \Omega.$$

Zooals men ziet, is het werken met deze schakeling dus werkelijk buitengewoon eenvoudig.

Door een hoge batterij-spanning te nemen en de Voltmeter in te stellen op een groot meetbereik (hoge R), kan men zoo heel groote weerstanden opmeten met betrekkelijk weinig hulpmiddelen.

c. *Met de brug van Wheatstone.*

Het principe-schema hiervan is weergegeven in figuur 2. De brug van Wheatstone is een schakeling van 4 weerstanden in een „vierkant”. (Wheatstone was een Engelsch natuurkundige die leefde in de vorige eeuw, hij deed belangrijk werk voor de ontwikkeling der telegraaf). Men noemt A, B, C en D de hoekpunten van het vierkant en A C en B D de diagonalen. Op de hoekpunten A en C is een batterij aangesloten, op de hoekpunten D en B (de „brug”) een gevoelige m.A.-meter. De totale door de batterij geleverde stroom i splitst zich bij A in twee takken i_1 en i_2 . Bij C komen deze twee stroomen weer samen en vereenigen deze weer tot de hoofdstroom. De vier weerstanden zijn in figuur 2 aangeduid door r_1 , r_2 , r_3 en r_4 . Het is de bedoeling van de brug van Wheatstone, dat deze zoo wordt afgeregeld, dat de m.A.-meter geen stroom meer aanwijst. Het is dus een *nulmethode*. We kunnen het ook zóó zeggen: er mag, bij de gebruikelijke afregeling van de brug tusschen B en D geen spanningsverschil meer bestaan. Of nog anders gezegd: de spanning aan de weerstand r_1 moet even groot zijn als die aan r_3 en de spanning aan r_2 moet even groot zijn als die aan r_4 . We zullen eens nagaan, aan welke conditie de vier weerstanden, wat hun onderlinge grootte-verhouding betreft, moeten voldoen.

Dat gaat heel eenvoudig door een herhaaldelijke toepassing van de wet van Ohm. Voor de spanning aan r_1 kunnen we opschrijven: $i_1 \cdot r_1$ en voor de spanning aan r_3 : $i_2 \cdot r_3$. Deze beide spanningen moeten gelijk zijn, dus:

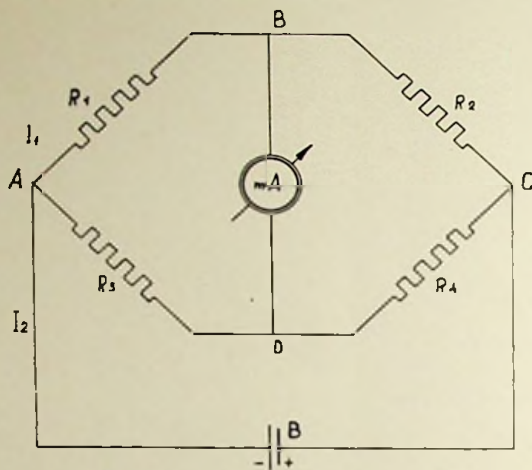


Fig. 2

$i_1 \cdot r_1 = i_2 \cdot r_3$. Dit is gelijkheid van twee producten, die we als een evenredigheid kunnen schrijven:

$$i_2 : i_1 = r_1 : r_3 \quad 1)$$

De spanning aan r_2 is: $i_1 \cdot r_2$ en de spanning aan r_4 : $i_2 \cdot r_4$, dus is:

$i_1 \cdot r_2 = i_2 \cdot r_4$, waaruit volgt:

$$i_2 : i_1 = r_2 : r_4 \quad 2)$$

De beide gevonden evenredigheden 1) en 2) hebben de eerste reden gelijk. Dan moeten ook de termen van de tweede reden een gelijkheid vormen, dus:

$$r_1 : r_3 = r_2 : r_4.$$

Of als we de binnenste termen van deze evenredigheid omwisselen:

$$r_1 : r_2 = r_3 : r_4.$$

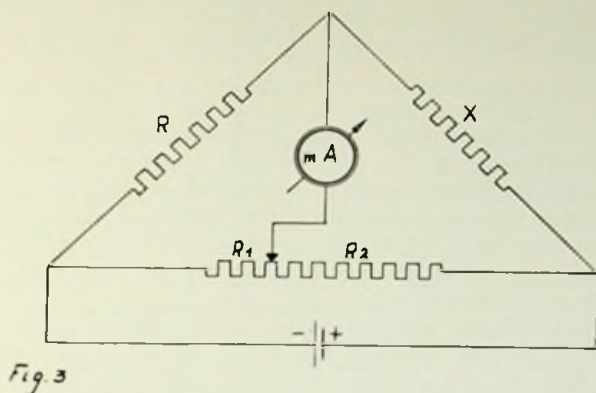
En dat is de conditie, waarvoor de brug stroomloos blijft. In woorden staat er: *als het quotiënt van de beide weerstanden uit de bovenste tak gelijk is aan het quotiënt van de beide weerstanden uit de onderste tak, dan is de brug stroomloos.*

Is dus bijv. r_3 50 Ω en r_4 100 Ω , dan is het quotiënt hiervan $\frac{1}{2}$. Is nu de weerstand r_1 gelijk aan 40 Ω , dan moet men de weerstand r_2 80 Ω maken, om de m.A.-meter op 0 te brengen, immers dan is het quotiënt ook juist $\frac{1}{2}$.

De boven afgedrukte evenredigheid schept dus de mogelijkheid tot het meten van weerstanden. Zijn 3 van de vier termen van die evenredigheid bekend, dan kan de vierde term berekend worden (door toepassing van de hoofdeigenschap van evenredigheden).

Om de brug voor elke willekeurige onbekende weerstand stroomloos te kunnen maken, moeten we het in onze hand hebben het quotiënt van de weerstanden

van één van de beide takken te kunnen wijzigen, hetgeen gebeuren kan door de weerstanden r_3 en r_4 te vervangen door één potentiometer. Door verschuiving van het contact op de potentiometer kan de verhouding van de deelen veranderd worden. We komen dan zoo tot de practische schakeling van de brug van Wheatstone, die is weergegeven in figuur 3. Veronderstel, dat R hierin voorstelt een nauwkeurig bekende weerstand van 10, 100, of 1000 Ω (bij voorkeur neemt men hiervoor een mooi rond getal) en verder dat X de



te meten weerstand is. De deelen waarin de potentiometer door de aftakking gesplitst wordt, noemen we r_1 en r_2 . Volgens het boven afgeleide principe van de brug van Wheatstone, geldt dan voor deze practische schakeling, als de m.A.-meter op 0 staat.

$$R : X = r_1 : r_2.$$

Door toepassing van de hoofdeigenschap van evenredigheden, volgt hieruit: $X \cdot r_1 = R \cdot r_2$. De beide leden deele door r_1 , dan komt X te voorschijn:

$$X = \frac{r_2}{r_1} \times R.$$

De verhouding r_2/r_1 kunnen we noemen de potentiometerverhouding, voorgesteld door de letter p , dus:

$$X = p \times R.$$

In woorden: de onbekende weerstand X is gelijk aan de potentiometerverhouding, vermenigvuldigd met de bekende weerstand R .

Deze potentiometerverhouding moet direct afleesbaar zijn op een schaal, dat zich onder de knop van de potentiometer bevindt. De potentiometer moet dus tevoren geijkt worden. Dat kan gebeuren door gebruik te maken van de schakeling van figuur 4, waarbij we de beschikking moeten hebben over twee Voltmeters van hooge weerstand. P is de te ijken potentiometer (totale waarde van P : 200 à 400 Ω). Met P' kan de spanning aan P geregeld worden. De deelen, waarin P gesplitst wordt, noemen we in overeenstemming met de vorige figuur r_1 en r_2 . De spanningen aan deze potentiometer deelen zullen we aanduiden door e_1 en e_2 . De stroom door P zullen we aanduiden door i (de

stroom door de Voltmeters verwaarloozen we). We kunnen nu opschrijven: $e_1 = i.r_1$ en $e_2 = i.r_2$, waaruit door deeling volgt:

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{i.r_1}{i.r_2} = \frac{r_1}{r_2} \quad \text{of: } e_1 : e_2 = r_1 : r_2.$$

Hier staat: de weerstanden r_1 en r_2 verhouden zich als de spanningen eraan (wet van Ohm), zoodat we voor r_2/r_1 ook mogen schrijven: $e_2/e_1 = p$. We hebben dus niet anders te doen, dan de aflezing van V_2 te deelen door die van V_1 en de potentiometerverhouding is bekend.

Enkele merkwaardige punten zijn de volgende. Is $r_2 = r_1$, dan is $p = 1$. In het midden van den potentiometer staat dus het cijfer 1. Is $r_2 = 0$ ($V_2 = 0$),

dan is $p = 0$. Is daarentegen $r_1 = 0$, dan is $p = \frac{r_2}{0} =$ oneindig groot.

Op de schaal moeten nu de verschillende tusschengelegen punten worden aangebracht, b.v. opklimmende met 0,1. Naar de kanten toe wordt de schaalverdeeling evenwel steeds gedrongener, zoodat we er naar de kanten toe genoeg mee moeten nemen een minder fijne verdeeling aan te brengen. Een brug van Wheatstone meet steeds het nauwkeurigste ongeveer in het midden van de potentiometer, m.a.w. als de te meten weerstand ongeveer van dezelfde grootte is als de bekende weerstand.

Veronderstel, dat in figuur 4 de batterij 30 Volt spanning geeft, dan brengen we door middel van P_1 de spanning aan P bijv. terug tot 11 Volt. Laat men nu van die 11 Volt V_2 1 Volt aanwijzen en V_1 10 Volt, dan is de potentiometerverhouding in die stand juist 0,1. Laat men omgekeerd V_2 10 Volt aanwijzen en V_1 1 Volt, dan is die verhouding 10.

Maakt men de spanning aan P_1 vervolgens 12 Volt, dan kan men V_2 laten aanwijzen: 2 Volt en V_1 : 10 Volt. De verhouding is dan 0,2. Bij omdraaiing van de aanwijzingen wordt die verhouding 5. Aldus wordt de schaalverdeeling aangebracht.

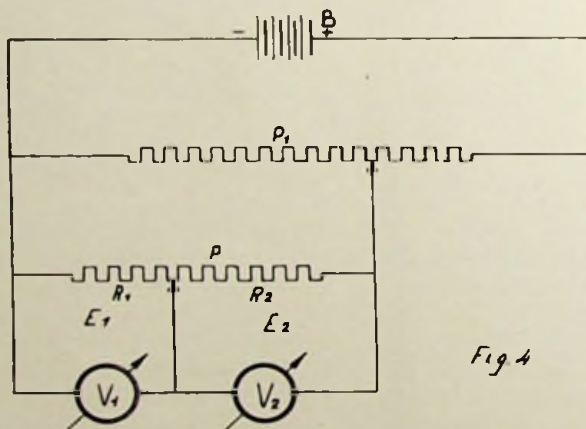


Fig. 4

Er moet op attent gemaakt worden, dat de weerstanden van de Voltmeters beslist flink groot moeten zijn t.o.v. de deelen r_1 en r_2 van de potentiometer, anders deugt de ijking niet meer.

Een van de dingen, die er van de schakeling van de brug van Wheatstone beweerd wordt, is dat de meting zoo buitengewoon nauwkeurig is, omdat bij elke meting de m.A.-meter op 0 van de schaal gesteld wordt en er dus geen fouten optreden tengevolge van onnauwkeurigheden in de meter-ijking. Daarbij vergeet men dan echter, dat hier wel fouten optreden in de nulpunts-aflezing, in de potentiometeraflezing, door onnauwkeurigheden in de ijking daarvan en door het feit, dat de schaalverdeling naar de kanten toe steeds gedrongener wordt. Daarbij komen dan altijd nog de fouten, die er schuilen in de „nauwkeurig bekende” weerstanden R.

Heel goed bruikbaar is de schakeling voor het opsporen van isolatie-fouten e.d. in radiotoestellen, dus als contrôle-meter, bijv. om te controleeren of een bepaald punt van het toestel (een pen van een lampvoetje e.d.) geen sluiting maakt met het metalen chassis, waardoor dit punt eveneens zou worden geaard, of om te onderzoeken, of de blokcondensatoren e.d. heel zijn.

Daartoe neemt men de weerstand X weg uit de schakeling van fig. 3 en schakelt verder, inplaats van een m.A.-meter een Voltmeter in de schakeling. Vervolgens regelt men de potentiometer zoodanig, dat de Voltmeter op 0 van de schaal komt te staan. Dit is in figuur 3 het geval, als het schuifcontact van de potentiometer geheel naar links staat. Verbindt men nu bijv. de eene aansluiting voor de onbekende weerstand met de eene plaat van een condensator en de andere aansluiting met de andere plaat, dan zal, als de condensator doorgeslagen is, deze een geheele of zoo goed als geheele kortsluiting vormen. Dit uit zich hierdoor, dat de Voltmeter dan de spanning gaat aanwijzen van het batterijtje, dat in de brug van Wheatstone wordt gebruikt. Om veilig te kunnen meten moet dus het meetbereik van de Voltmeter al minstens even groot zijn, als de spanning van het batterijtje bedraagt. Volgens de hier aangegeven methode kan men dus met de brug van Wheatstone 2 dingen tegelijkertijd doen: weerstanden in het toestel nameten en de isolatie van verschillende toesteldeelen t.o.v. andere punten en t.o.v. het chassis controleeren. We kunnen dan ook gerust zeggen, dat de brug van Wheatstone tot één van de noodzakelijkste instrumenten behoort als middel voor het opsporen van fouten in radiotoestellen.

G. B.



A T T E S T.

Aan de THERMION Radiolampenfabriek, N.V.

N i j m e g e n.

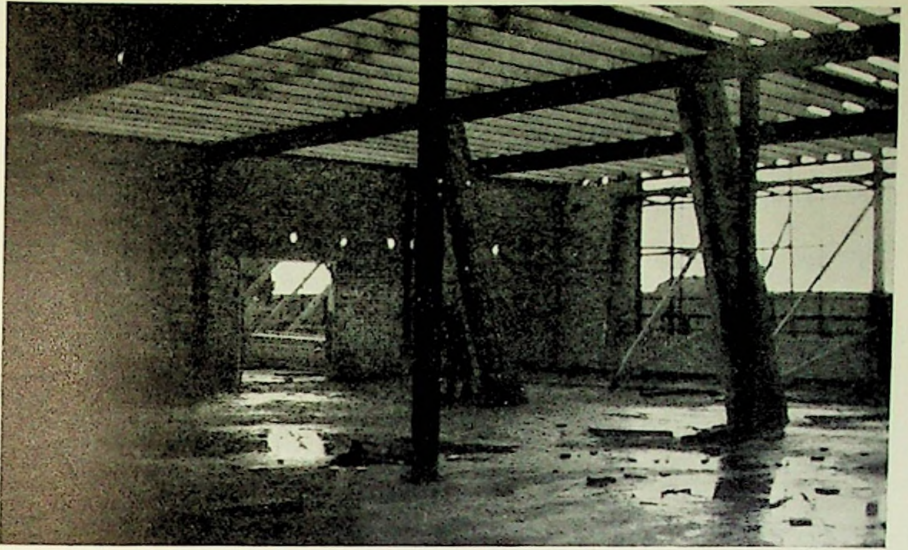
Mijne Heeren,

Hiermede bericht ik U de goede ontvangst van Uw zending dd. 22 dezer. Ik kan niet nalaten U mijn dank te brengen voor de prima service; die is werkelijk boven alle lof en de lampen niet minder!

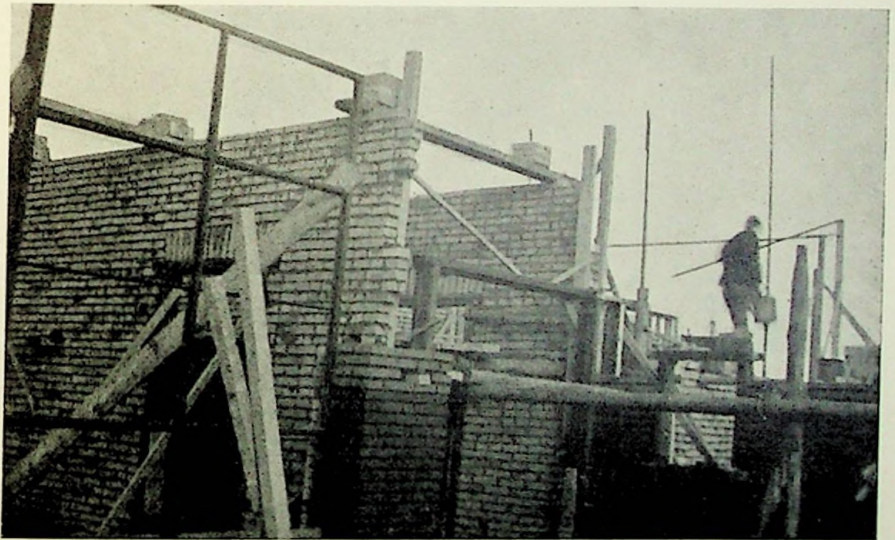
Mijne huisgenooten vertelden mij: „je zou de radio nu wel de heele dag kunnen laten spelen zonder dat hij hinderlijk wordt“. Dat wil wat zeggen, daar zij even als ik nogal critisch zijn, wat de zuiverheid en volheid der muziek betreft. Het is nu absoluut onnoodig duurdere lampen te koopen om goede ontvangst te hebben.

Ik hoop dat Uw industrie tot groote bloei mag komen.

(w.g.) S.J.W. te A.



De groote en ruimste montagezaal der Thermionfabriek in aanbouw.

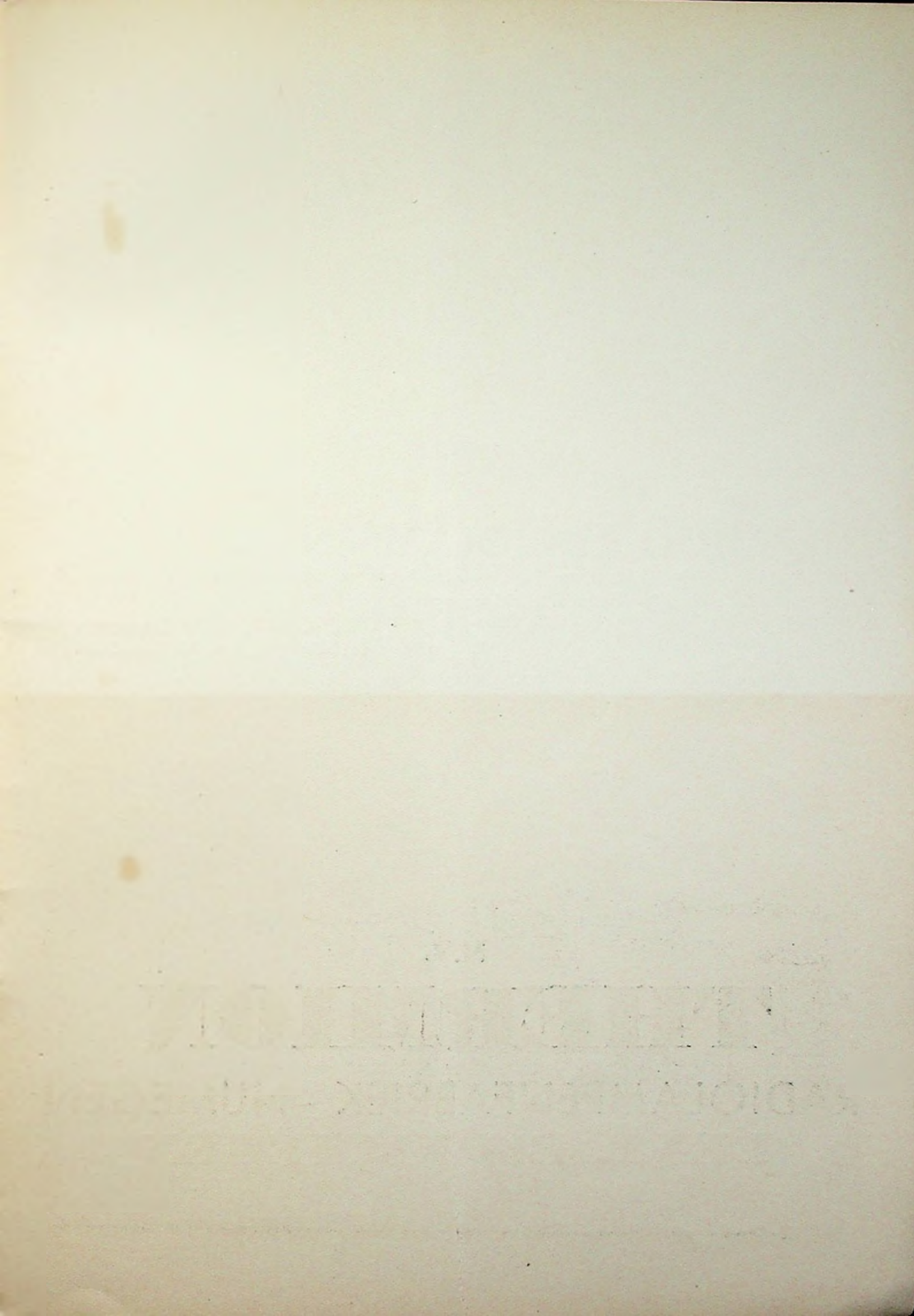


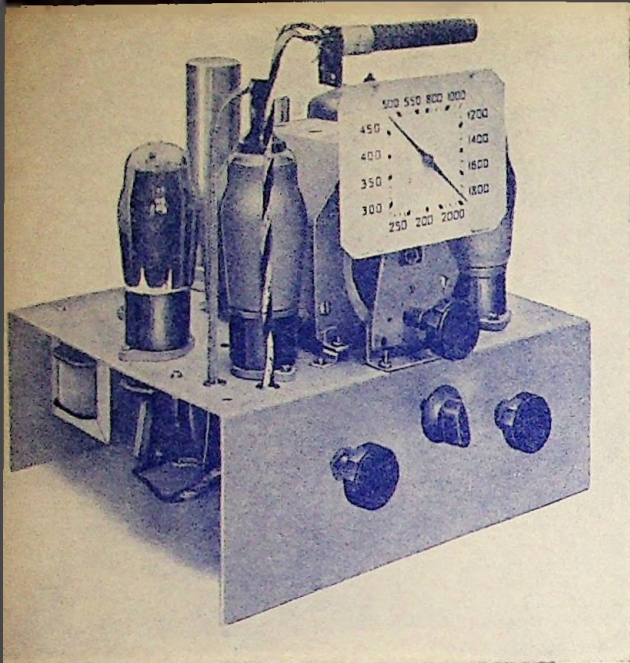
De brandkamer, het lokaal waar de gefabriceerde lampen beproefd worden, is onmiddellijk bij het betreden der Fabriek zichtbaar.

INHOUD

Een Thermion Superhet	750
5 Meter ontvangers	753
De 5 M. band	759
Eenvoudige schakelingen	762
Afscherming	766
Weerstandmetingen	768
Attest	774







Radio Amateurs,
gebruikt voor Uw
proeven steeds

THERMION RADIOLAMPEN „ULTIMA“

Bij technische moeilijkheden staat ons laboratorium U gaarne met inlichtingen ten dienste.

Correspondentie gelieve U voortaan te richten aan

N.V. THERMION RADIOLAMPENFABRIEK TE LENT, bij Nijmegen

Telefoon: Nijmegen, Nrs. 2005 en 3444

N.V.

THERMION

RADIOLAMPENFABRIEK - NIJMEGEN
LENT, BIJ NIJMEGEN