

JANUARI-FEBRUARI 1938

THERMION

THERMION
A
D
I
O

NIEUWS

THERMION NIJMEGEN HOLLAND



ABONNEMENTSPRIJS f 2.— PER JAAR.

STORTINGEN OP GIROREKENING 192200

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

AAN ONZE LEZERS

Bij de verschijning van dit nummer heeft 1938 zijn intrede gedaan, waarom wij willen beginnen, onzen lezers een gelukkig jaar en veel succes bij hun werk en experimenten toe te roepen!

Het was meestal onze gewoonte, bij den aanvang van een nieuwen jaarkring een enquête onder onze lezers te houden, om te weten in welke artikelen, resp. onderwerpen, zij het meeste belang stelden. Nu wij daaromtrent geheel op de hoogte zijn, willen wij volstaan met het geven van een overzicht van hergeen thans op ons programma staat.

Met de sluiting van '37 besluiten wij tevens de beschrijving van de *Columbus* „all wave” ontvanger en wij lanceeren bij den aanvang van het nieuwe jaar een nieuwe Megatron omroepontvanger onder den veelzeggenden naam *Select*. Dit kan een „all round” toestel genoemd worden, omdat het een ontvangst van de omroepzenders (200—2000 m) biedt, die zoowel op het gebied van scherpe selectiviteit als natuurgetrouwe weergave aan strenge eischen voldoet en bovendien van vele technische verfijningen is voorzien. Automatische sluijningscompensatie, zichtbare afstemming, hoge en lage tonen compensatie, zijn punten, die den eigenaar van dit toestel in staat stellen steeds de best mogelijke ontvangst te verkrijgen. Het is geen super, maar een driekrings cascade ontvanger, zoodat het trimmen geen bijzondere moeilijkheden met zich brengt.

In het Mei/Juni nummer '37 stelden wij de vraag „Een Thermion Superhet?” waarin wij op de moeilijkheid van de noodzakelijke meetzender en outputzender en het vrij ingewikkelde trimmen van een super wezen. Wij ontvingen

daarop slechts een tiental brieven van amateurs, die allen verzot waren op een super, maar moesten toegeven, alleen de kosten van een meetzender, enz. te kunnen dragen als deze minimaal waren. Enkelen wezen er op, dat het mogelijk moet zijn deze instrumenten van een goed ingerichte service-werkplaats of handelaar te leenen of te huren, of het afstellen door een deskundige tegen betaling te laten verrichten. Dit laatste lijkt ons een bruikbare oplossing, maar velen zullen tegen de extra kosten opzien. Daarbij vergeten zij, dat het vak-kundig trimmen van een super de noodige tijd en bekwaamheid, benevens een goed ingerichte werkplaats vereischt. „De meetzenders uit den handel zijn zoo duur” zucht er een „wel 40 gulden”. Daarop kunnen wij antwoorden, dat een behoorlijk goede meetzender nog heel wat meer kost en dat ook waard is. Ten eerste lijden eenvoudige uitvoeringen aan allerlei lastige kwalen, zooals afhankelijkheid van de frequentie van den stand der verzwakker en ten tweede moet de ijking van het instrument ook betaald worden. „Waarom geeft U geen bouwontwerp van die nuttige en noodzakelijke instrumenten” vroeg men verder. Misschien is dit een oplossing, maar men denke niet dat zoiets voor een appel en een ei in elkaar gezet kan worden en men vatte het ijken niet te licht op.

Nog een punt van hoofdbrekens vormt het weinige goede super bouw materiaal, dat er in Holland voor amateurs beschikbaar is. Wegens de onverbreekelijke samenhang tusschen de afstemming der signaal-, generator- en middenfrequent-kringen is men er over het algemeen op aangewezen een geheel *stel* bij elkaar behorende onderdeelen te kopen.

Om deze en andere redenen besloten wij geen super in de wereld te brengen maar een zeer verrijnde cascade ontvanger. Ook wat bijzondere soorten storingen aangaat, zooals doorslaan van middenfrequent signalen en gedempte morsesenen, allerhande fluittoontjes en slecht geluid door verkeerd ingestelde of verlopen trimmers, zijn we met een degelijke cascade ontvanger veel beter uit.

Het spreekt vanzelf dat deze scherp selectieve ontvanger met de nieuwe *Selecta* lampen werkt en de naam *Select* dus wel verdiend is. Door het constant houden van de doorgelaten frequentieband, de z.g. bandbreedte, over alle ontvangen golflengten op ca. 9 k Hz, blijft het juiste evenwicht tusschen selectiviteit en natuurgetrouwe weergave steeds bewaard. Het holle geluid, dat de meeste radiotoestellen op de lange golf, bijv. op Kootwijk en Droitwich, tevoorschijn brengen, door het te smal worden van deze band, is hierdoor veranderd in een aannemelijke weergave.

In dit verband willen wij nog eenige opmerkingen maken over de langegolf ontvangst (kilometergolven). In Engeland is kort geleden in een bekend radio-weekblad een polemiek gevoerd onder „Ingezonden stukken” over de geluidskwaliteit van de langegolf in het algemeen en van Droitwich in het bijzonder. Het is nl. op golven boven 1000 m moeilijk, de hooge tonen op volle sterkte uit te zenden en te ontvangen. De afgestemde kringen worden nl. te scherp. Boven 2000 m is het al zooveel erger, dat omroep daar practisch onmogelijk is. Door speciale maatregelen is het echter gelukt, de door de zenders uitgezonden band tot 7000 Hz uit te breiden, hetgeen voor zuivere weergave net ongeveer voldoende is, terwijl op de kortere omroepgolven (hectometergolven) de meeste zenders tot 10.000 Hz en hooger uitzenden. Ofschoon langegolf

zenderkwaliteit dus redelijk is, is de ontvangst meestal uit kwaliteitsoogpunt bedroevend door het wegvallen der hogere tonen in de ontvangers. In vele gevallen komt boven 2000 Hz niet veel meer door. De Engelsche kwaliteits-enthousiasten stelden nu voor om de langegolf zender het zwijgen op te leggen en de 1000—2000 m band op de omroepontvangers maar eenvoudig te laten vervallen. In Amerika is dat altijd reeds het geval geweest. Engelsche programma's zijn er immers op de 200—500 m band genoeg.

Nu de Hollandsche luisteraars verblijd zijn met de 415 m zender bij Lopiker Kapel, is dit voorstel ook bij ons een beschouwing waard. Behalve de mooiere ontvangst is het een voordeel dat geen kort-lang schakelaar meer noodig is en het toestel dus belangrijk vereenvoudigd is. Tevens is er weer een knop minder. Het gemis van andere langegolf muziek zal wel niemand sterk betreuren of het zou moeten zijn, dat de jazz liefhebbers hun Zondagsche Luxemburg programma te zeer zouden missen. Het erbarmelijke geluid van deze aethervrijbuiters maakt het luisteren voor een minnaar van natuurgetrouwe muziek echter niet tot een genoegen.

Door vele deskundigen in het buitenland en ook in ons land wordt echter het opgeven van de kilometergolven door de omroep als verkeerde taktiek beschouwd want, zoo redeneeren zij, deze lange golven zijn juist zoo mooi vrij van ernstige sluiering en het gebied waarover deze zenders stabiel en storingvrij worden ontvangen is veel grooter dan op de kortere golven. Zoo kan een betrekkelijk klein land als Nederland *op een lange golf* overal van behoorlijke en sluieringsvrije ontvangst voorzien worden, storingsvrij door zenders van bijna gelijke golflengte, als bijv. de hinderlijke Roemeen op 1875 m, natuurlijk daargelaten.

Daartegenover zouden onze landgenooten aan de Oostgrens en in de verstafgelegen uithoeken verstoken zijn van storingsvrije ontvangst van een Hollandsch programma. De storing door den Roemeen is een speciaal geval en zegt niets tegen het principe. De 301 m zender wordt daar immers niet beter ontvangen dan een willekeurige buitenlander van middelmatige sterkte. Voor iemand die gewend is aan de keiharde ontvangst in het Westen, is het werkelijk een openbaring in Hengelo of in Maastricht, vooral des avonds, eens naar Hilversum te luisteren. Zoo iemand gelooft dan zijn ooren niet!

Zou het dus in vele opzichten aanbevelenswaard zijn de 1000—2000 m band maar te laten vallen, er zijn krachtige argumenten, die daar tegen pleiten.

De redactie stelt zich voor in de naaste toekomst meer artikelen te geven voor de liefhebbers van *mooie* weergave. De praatjes over tegenkoppeling en over luidsprekers, in de e.v. afleveringen, vormen reeds een begin en ook de aanwijzingen over het zelfmaken van gramfoonplaten zijn in het bijzonder voor muziekliefhebbers bedoeld. Volgens eenige aan de redactie gerichte adhaesiebetuigingen bestaat daar wel belangstelling voor. Juist op het punt van natuurgetrouwe weergave kunnen amateurs nog gerust op tegen de fabrikanten van radioapparaten. Deze moeten zich immers aanpassen aan de eischen der koopers. Naar schatting weet slechts 10 procent der radiobezitters een mooie weergave te apprecieeren — bij de meesten komt het slechts aan op storingsvrije ontvangst — terwijl een nog kleiner aantal muzikaal genoemd kan worden. Bovendien kan de amateur rekening houden met de acoustiek

van zijn huiskamer, hetgeen werkelijk nog een aanmerkelijke invloed heeft. Tenslotte spreekt persoonlijke smaak ook hier een woordje mee. Op dit terrein kan de radioamateur nog heel wat interessante proeven nemen. Helaas moet worden toegegeven, dat het dikwijls noodig is vrij diep in z'n beurs te tasten. In het gemoed van den kwaliteitsliefhebber worden heele veldslagen geleverd tusschen zijn fantasie en de werkelijkheid!

Om te beginnen is hier de *luidspreker* het halve werk. Daarom zullen wij speciaal hieraan een reeks artikelen wijden. De omzetting van electrische energie in geluid is sinds jaren één der zwakste schakels in de keten tusschen de studio en de huiskamer. Juist in het afgelopen jaar zijn er echter aanzienlijke vorderingen gemaakt, bijv. op het gebied van inbouwen van den spreker in een kast met geluidslabyrinth.

Nog een andere belangrijke verbetering van het reproductievermogen der radio deed verleden jaar zijn intrede. De pentode eindlamp die wegens het hoge rendement in vrijwel alle toestellen toegepast werd, maar waarvan de hinderlijke geluidsvervorming velen een doorn in het „oor" was, is nu geheel getemd door het invoeren in de radio van de in de telefoontechniek reeds veel eerder angewende negatieve terugkoppeling of laagfrequente tegenkoppeling. Wij vingen in ons vorig nummer aan met de theoretische uiteenzetting van deze pentode-teminrichting.

Reeds meerdere malen hebben wij in T. N. als onze meening te kennen gegeven, dat de radio-amateurs in ons land, als in de meeste radiolanden, steeds meer den weg inslaan naar het zend-amateurisme. Overal waar radiovereenigingen van eenig belang gevestigd zijn kan men dit opmerken. Vandaar dat wij een betrekkelijk groot gedeelte van T. N. inruimen voor het zend- en ontvanggebied op korte golven. Zendamateurs vormden dikwijls de voorposten van sommige gebieden der radiotechniek. Zoo ook momenteel op het gebied van verkeer met behulp der kortste golven, 5 meter bijvoorbeeld. Daar dit werk ook een gemeenschapsbelang is, stimuleeren wij gaarne het kortegolf- en het zendamateurisme. De vele 5 meter artikelen en de in dit nummer gegeven beschouwingen over resonantielijnen, voor de techniek der kortste golven van het grootste belang, zijn er het bewijs van.

Er is in onze kortegolfartikelen meer dan eens gewezen op de gunstige eigenschappen van de, reeds niet meer nieuwe, stiftloze lampen der A serie. Op deze plaats willen wij daarop nog eens de aandacht der kortegolf amateurs vestigen. De verliezen dezer moderne lampen zijn kleiner, de bouw van de toestellen is compacter, de ruisch- en bromvrijheid is beter, de versterking op zeer korte golven beneden 10 m aanzienlijk hooger en de warmteontwikkeling geringer.

Voor de huis-, tuin- of keuken-omroepontvangers verdient de toepassing der oudere 5 penlampen met plaataansluiting aan de top om verschillende redenen dikwijls de voorkeur. Speciaal is dit het geval wanneer beginners volgens een bouwontwerp te werk gaan of uit liefhebberij proeven willen nemen. Voor hen is de eenvoudige grondplankmontage de aangewezen methode.

Omtrent den inhoud van dit nummer willen wij nog het volgende opmerken. *Het zelfopnemen van gramofoonplaten* is een artikelenserie die, wij zeiden het reeds, bij verscheiden lezers groote belangstelling vindt. Deze serie wordt in dit en volgende nummers voortgezet.

Het eveneens reeds genoemde artikel *De resoneerende lijn* was een lezing, die door een onzer medewerkers bij gelegenheid van het 12½ jarig bestaan van de Afdeeling Nijmegen der N.V.V.R. als tafelrede werd uitgesproken. Verder hopen wij onze lezers in het komende jaar, behalve omtrent de vorderingen door het kortegolf- en zendamateurisme bereikt, ook regelmatig op de hoogte te houden van de technische verbeteringen en vooruitgang op televisiegebied.

Red.



Een radiotechnicus schreef ons over een boekje met lampgegevens, schema's enz., dat hij kende en vroeg of wij ook niet zooiets konden uitgeven. „Ik geloof dat iedere amateur iets dergelijks in zijn bezit wenscht als het tegen een niet te hoogen prijs beschikbaar wordt gesteld, daar het onmisbaar is bij het bouwen en repareeren van toestellen.”

Deze technicus kende dus blijkbaar onze radiolampengids nog niet, die een schat van uitvoerige gegevens bevat, o.a. de complete artikelenserie „Standaard Schakelingen” uit T. N. van verleden jaar. Men ontvangt deze gids gratis op aanvraag!

DE THERMION „COLUMBUS”

(Derde gedeelte) • De omschakelinrichting en veranderingen in ontvanger en voorzetapparaat

Zonder de Thermion-Selecta lampen iets tekort te doen, zouden we kunnen zeggen, dat we nu aan het „hart” van „Columbus” zijn gekomen, het voornaamste gedeelte uit het apparaat, waardoor het ontworpen toestel zoo afwijkt van wat tot op heden gangbaar was, dat hierdoor het „Columbus-all-wave” apparaat een eigen karakter heeft gekregen.

Waren het 1ste en 2e deel van het bouwplan min of meer bekend bij de amateurs, het 3e deel is geheel nieuw, en we vragen dus attentie, om onnoodige briefwisseling te voorkomen.

Wat moet de schakelaar in de „Columbus” wel doen? (Zie fig. 1)

1. de antenne omzetten van korte-golf voorzetapparaat op de Omroepontvanger. Hiervoor is noodig: 1 enkelvoudige omschakelsectie of 2 enkelpolige schakelaars.
2. de plaatkring der Octodelamp AK 2 bij Omroepontvangst verbreken met de Omroepontvanger. Noodig is: 1 enkelpolige schakelaar.
3. in de roosterkring van de hoogfrequentlamp AF 3, bij korte golf de variabele condensator afschakelen, (de Omroepontvanger moet immers gebruikt worden) en tegelijk een vast condensatortje over de spoel plaatsen. Hier-voor is noodig: 1 enkelvoudige omschakelsectie, of twee enkelpolige schakelaars.
4. idem in de roosterkring der AF 7.

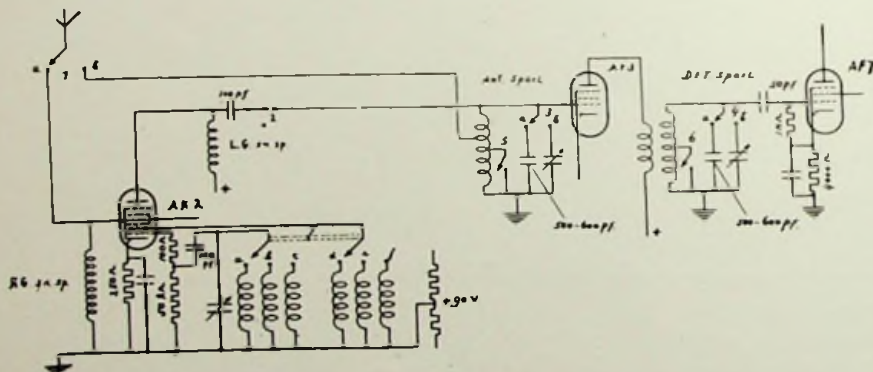


fig. 1. Schakelaars in kortegolf stand.

5. Voor de ontvangst der middengolf (Omroep kortegolf) de oude bekende „kort-lang” schakelaar; 1 enkelpolige schakelaar, op het gedeelte voor de lange golf van de roosterspoel der AF 3.
6. idem in de roosterkring der AF 7.
7. voor de ontvangst der 3 kortegolf gebieden, zooals in het Nov./Dec. van T. N. blz. 854 stond, 2 drievoudige omschakelsecties, of 6 enkelpolige schakelaars.

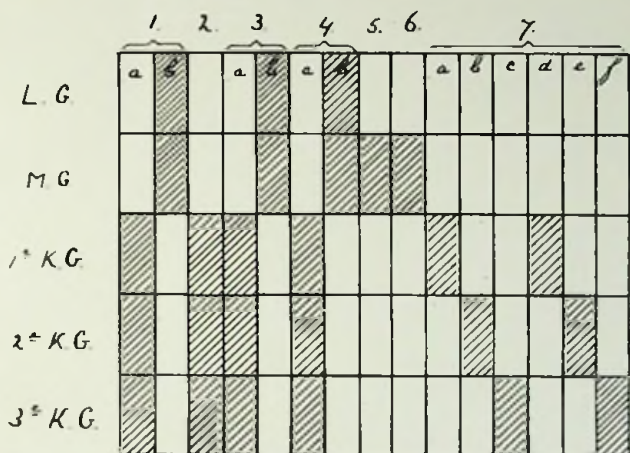


fig. 2. Sectie-overzicht van den schakelaar met 15 contact-paren.

Deze 7 verschillende functies door één schakelaar te laten verrichten, dat is het „ei van Columbus”. Dit kunstje gaan wij onze lezers nu leeren, zoodat ze in het vervolg er hun hand niet meer voor omdraaien, wanneer eenvoudiger schakelingen te pas mochten komen in hun nog te bouwen toestellen.

Wanneer wij ons afvragen, hoeveel standen moet de schakelaar hebben, dan is het antwoord: 5, n.l. Lange Golf, Midden Golf, 1ste Korte Golfband, 2e Korte Golfband en 3e Korte Golfband. Verder zal het 't eenvoudigste blijken, wanneer we de schakelaar in de „Columbus” opgebouwd denken uit alleen enkelpolige schakelsecties. Om dan een totaal overzicht te krijgen over dit interessante onderdeel beschouwen we fig. 2.

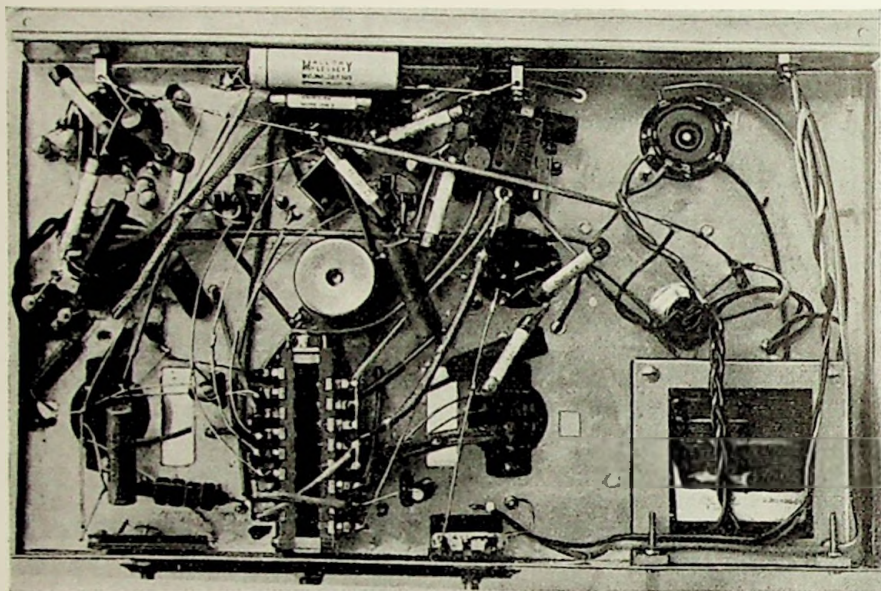
Duidelijk zien we in de fig. de 5 standen, terwijl uit fig. 1 de 7 verschillende schakelaars eveneens zijn te onderscheiden. Zooals we reeds zeiden, beschouwen we alle schakelaars opgebouwd uit enkelpolige schakelsecties (1 contact-paar) vandaar dat schakelaar 1, dus 2 contactparen, resp. a en b heeft. Evenzoo schakelaar 3 en 4. Schakelaar 7 heeft dan vanzelfsprekend 6 stuks contactparen, a, b, c, d, e en f.

Staat dus de „Columbus” golfbereikschakelaar b.v. op de 2e Kortegolf band, dan is daarvan 1a in gebruik, sectie 2, sectie 3a, sectie 4a, sectie 5 *niet*, sectie 6 *niet* sectie 7b en e.

In fig. 1 kunnen we dan weer nagaan wat er precies omgeschakeld is.

Om nu het een en ander in werkelijkheid op een schakelaar te kunnen maken, moet de schakelaar van losse, afzonderlijk in te stellen, nokken voorzien zijn, verder 5 standen hebben, en 15 contactparen. Aan de hand van fig. 2 stellen we dan de nokken.

Een zeer geschikte schakelaar is van het fabrikaat „THOMAS”, maar deze schakelaar is vrij duur. Heel handig zijn dan de „YAXLEY” eenheden, die men op een lange as kan schuiven. Met eenig zoeken naar geschikte com-



„Columbus” onder-aanzicht.

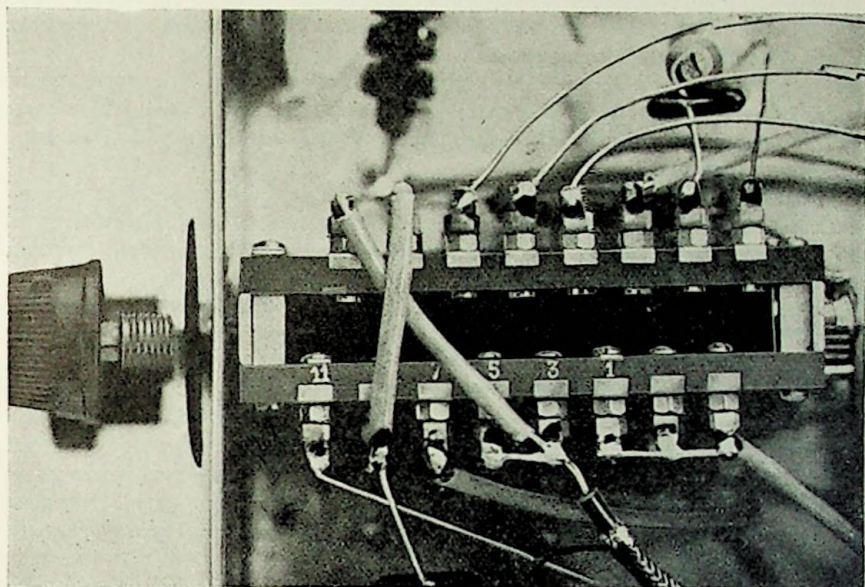
binaties in die eenheden, (er zijn n.l. verschillende typen in den handel) zou men met een beperkt aantal kunnen uitkomen. Zouden er eventueel vrije ongebruikte contactparen op een eenheid overblijven, dan zijn die soms voor een andere sectie der „Columbus” schakelaar te gebruiken. Vaak treft men op deze „YAXLEY” eenheden, 6 of meer standen aan, dat is natuurlijk geen bezwaar, maar minstens 5 standen moeten de te gebruiken eenheden hebben. „THOMAS” gaat tot 10, maar heeft een instelbare stuit.

Een heel goedkoope, en toch ook goede schakelaar is „RADIX”. Sommige typen hebben slechts 8 contactparen; dat is te weinig, zoodat men dan twee van deze schakelaars achter elkaar moet zetten.

Wanneer men maar een Kortegolf band wil ontvangen, zou sectie 7 één contactpaar moeten hebben, n.l. om de terugkoppelwikkeling op de generatiespoel in te schakelen. De generator roosterspoel zou altijd ingeschakeld kunnen blijven, zoodat dan vervallen: 7a, 7b, 7c, 7e en 7f, in fig. 2. De schakelaar heeft dan maar 10 contactparen en 3 standen, langegolf, middengolf en kortegolf.

Bij het inplaatsen van de nokken, moet men er dus goed op letten, dat één nok in één sectie soms eenige malen achtereen het contact gesloten houdt (b.v. sectie 2), een ander maal weer verbreekt (b.v. sectie 7), zoodat ze verschillende vormen moeten hebben, of indien er een walsschakelaar gebruikt wordt, moeten er meerdere pennen achter elkaar komen.

Na deze uiteenzetting vertrouwen we dat de „COLUMBUS” schakelaar



„Columbus” schakelaar.

geen geheimen meer heeft voor onze lezers en gaan we verder met de afbouw van het complete toestel.

Wetende wat er allemaal aan deze schakelaar verbonden moet worden, doen we het beste om de verbindingen aan de betreffende deelen van VOORZET-APPARAAT en OMROEPONTVANGER los te maken, of indien de plaatsing van de schakelaar zulks meebrengt, deze verbindingen maar te laten vervallen.

Zooals op de foto van „COLUMBUS” onderaanzicht, zeer duidelijk te zien is, komt de schakelaar onder de afstemcondensator, tusschen de spoelstellen. Op de foto van de enkele „COLUMBUS” schakelaar (van de nummers die op de schakelaar in deze foto staan, trekke men zich niets aan), zien we, dat de drie achterste contactparen aaneen verbonden zijn; dat is de verbinding van $+ 90$ Volt.

90 Volt, voor de terugkoppeling op de generatorspoelen. Niet zichtbaar zullen dus daaronder komen de 3 afzonderlijke verbindingen naar de spoelvoetjes. Afschermen van deze leidingen is onnoodig.

Vervolgens krijgen we aan die zijde van de schakelaar twee aan één verbonden contactparen voor de antenneleiding (afgeschermd kous).

Deze contacten zijn normaal niet nodig, maar bij het gebruikte spoelstel moest op middengolf tevens de antenne op een extra aftakking van de ANTENNESpoel geschakeld worden, zodat daarvoor een aparte sectie in dienst kwam.

Rechts daarvan de drie contactparen, voor de antennespoel, a/ voor één variabele afstemcondensator af te schakelen, b/ een vaste condensator bij te schakelen en c/ een gedeelte van de spoel kort te sluiten, bij ontvangst op de middengolf (Korte Omroep Golf).

Niet zichtbaar daaronder zit dus de doorverbinding voor drie contactparen aan aarde. Aan de overzijde van deze rij contacten, zien we dan rechts vooraan, het contactenpaar voor de omschakeling van de antenne, op het korte golf voorzetapparaat.

Nu is, als een schim op den achtergrond, de korte golf smoerspoel, die aan de andere zijde van het contact moet zitten, nog net te zien. Vervolgens het contactpaar voor plaat AK 2 af te schakelen, daarna 3 afzonderlijke verbindingen naar de roosterspoelen van de generator. Er naast krijgen we dan weer drie contactparen voor het detectorspoelstel, a/ voor variabele afstemcondensator, b/ voor het vaste condensatortje dat bij kortegolf daarvoor in de plaats komt, c/ voor de „kort-lang” schakeling op omroepgolven.

Het vaste condensatortje zien we heel duidelijk aan het middelste van de drie contactparen.

Deze opstelling van de verbindingen aan de schakelaar was de gunstigste bij het gebouwde apparaat. Maar het kan best voorkomen, dat een amateur, die dit apparaat bouwt, indien hij een andere schakelaar gebruikt, tot een andere opstelling van de verbindingen komt, omdat het apparaat anders niet soepel wil werken op alle gebieden.

Het is bij ons voorgekomen, dat de lange golf niet uit genereeren te krijgen was. Er was toen koppeling tusschen hoogfrequentkring en detectorkring, omdat contactparen met de daaraan verbonden draden te dicht bijeen op de schakelaar gemonteerd waren. Op een gegeven moment bleek geen kortegolf door te komen, omdat de lampen totaal dicht geslagen werden, door het hevig genereeren. Waar anders in zoo'n geval hevig ruischen optreedt, was er nu niets te hooren.

Met afschermplaatje in het apparaat werd geëxperimenteerd en met succes. De koppeling werd opgeheven, zodat korte golf kon ontvangen worden. Maar de fout was alweer in de buurt van de schakelaar.

Ja, een heele *overkapping* moest er zoowat overheen gemaakt worden! Dat beviel ons maar half en weer zijn we op de schakelaar de contactparen gaan verzetten, totdat we eindelijk tot bovengenoemde opstelling kwamen. Nu was er geen EXTRA AFSCHERMING tusschen de onderdeelen meer nodig, alle blikken en aluminium plaatjes vervielen!

Iemand die de narigheid heeft, dat wegens een of andere genereerneiging het toestel nukkig wordt, zoek dus in die richting verbetering te krijgen. Tegen moeite moet men niet opzien, want het kan beslist in orde komen, daarvan zijn we overtuigd. Vooral ga men systematisch te werk, noteere wat men veranderd heeft en met welk gevolg, zodat men telkens van de betere toe-

stand kan uitgaan. Voor een radioamateur bestaat toch ook de grootste vol-doening uit het met moeite en taaië volharding verkregen, goede resultaat. Wij verwijzen nog eens naar vorige artikelen in T. N. waar over koppelingen in ontvangersapparaten en genereeroneigingen werd gesproken. Allicht vinden de meesten hierin de remedie voor de kwalen van hun apparaat. Het aantal T. N. afleveringen heeft reeds een zoodanige omvang bereikt, dat het door den amateur bijna als vademecum gebruikt kan worden. Over allerlei onderwerpen zijn artikelen verschenen, zoodat de amateur die iets weten wil, T. N. maar behoeft op te slaan. Daarom kunnen we niet genoeg aanraden: *Neemt een abonnement!*

Bij den bouw van een apparaat moet men er altijd rekening mee houden, dat roosterleidingen van voorgaande lampen nooit dicht in de buurt komen van plaatleidingen van volgende lampen. Dit is een van de voornaamste wetten bij zelfbouw.

Lange leidingen moeten zooveel mogelijk vermeden worden, omdat ze spanningen oppikken uit de eene kring en overdragen op een andere, wat minder prettig is. Kan de leiding niet korter, dan zóó leggen dat zij het minste schaden kan of in afgeschermd kous. De metalen kous dan liefst op meerdere plaatsen aan aarde (chassis) leggen. Men rekene er op, dat de normale afgeschermd montagekous altijd verliezen heeft en ook een verhoogde capaciteit ten opzichte van aarde voor de door te voeren draad meebrengt.

In spoelkringen of naar roosters van lampen zij men dus zuinig of neme verliesvrij afgeschermd kabel, bijv. met trolituul isolatie.

De antenneleiding in de „Columbus”, die eerst naar de schakelaar gaat, van daar naar het voorzetapparaat en dan naar de omroepontvanger, is in dit opzicht dus ongunstig. Deze leiding wordt geheel afgeschermd in kous, van antenneklem af tot antennespoelstel en lampvoet der A.F. 3 toe.

Ook de leiding naar de gramfoon-opnemer-bussen, in de roosterkring van de A.F. 7, moet geheel afgeschermd worden.

De antenneleiding houde men aan de kant van het kortegolf gedeelte en niet bij de detectorkring. De draden van de stators der variabele afstemcondensatoren, die eerst direct naar de spoelen gingen, onderbreekt men nu om er de schakelaar-secties tusschen te zetten. Deze draden blijven vooral *zoo kort mogelijk*. Als het toestel klaar is, moeten de trimmers weer opnieuw afge-regeld worden en moet het toestel op middengolf staan. De methode van afregelen is precies als beschreven in het 1ste deel van de „Columbus” T. N. blz. 832.

De vaste condensatortjes die voor de twee afstemcondensatoren in de plaats komen, zijn 500 à 600 pF. Ze moeten precies eender zijn, anders zijn de afstemmingen van hoogfrequent en detectorkring (als middenfrequentversterker) niet gelijk aan elkaar en gaat de versterking achteruit. Hier zien we dus duidelijk, waarom een *drievoudige* afstemcondensator in de „Columbus” gebruikt werd. De *generator* van het voorzetapparaat vraagt één sectie en de *Omroepontvanger* de twee andere secties van de drievoudige afstemcondensator, die dan bij kortegolf afgeschakeld worden.

De bediening van het toestel blijft zodoende EENKNOPS. Na het inbouwen van de schakelaar, (wat nog een heel werk is, dat geven we graag toe), hebben we dus: een normale drie-lamps omroepontvanger met bijgebouwd voorzet-

apparaat en ingebouwde schakelaar, zoodat bij omschakelen een vierlamps Superheterodyne ontstaat voor kortegolf, maar met behoud van de *éénknops afstemming*. Het golfbereik zonder spoelwisseling is van 12—2000 m.

Doordat terugkoppeling in de detectorkring mogelijk is, kan men de midden-frequentversterker laten genereeren, wat dan weer een interferentie toon geeft, zoodat ook telegrafiestations ontvangen kunnen worden. Omdat deze terugkoppeling heel soepel werkt en precies op het randje van genereeren kan worden ingesteld, terwijl er dan ook geen verstemming optreedt, zijn zelfs zeer zwakke telefoniezenders te ontvangen. De gevoeligheid van het apparaat is dan ook enorm.

Voor onze lezers is het interessant te vernemen, wat een amateur gedaan heeft, die niet erg goed bij kas was en toch graag de „Columbus” wilde bouwen. Van zijn oude ontvanger, een 3-lamps Schaaper E, met 5—462 als hoogfrequent lamp, 5—428 als detector en 5—443H als eindlamp gebruikte hij alle onderdeelen, behalve de twee afstemcondensatoren. Daarvoor kocht hij maar ineens een 3-voudige. Deze en het ontbrekende materiaal voor voorzetapparaat en schakelaar, incl. de AK 2 kostte hem totaal bijna f 18.—. De kortegolf spoeltjes wikkelde hij op de hulzen van gesneuvelde oude radio-lampen, waarvan hij de glasballon had verwijderd. Een nieuw chassis kon er niet op overschieten, trouwens hij was veel te ongeduldig hoe het apparaat zou werken. Op het oude met gaten doorzeefde chassis werden de onderdeelen gerangschikt en na het pasklaar maken, onmiddellijk aangevangen met de bouw. Een paar slapeloze nachten, waarin hij liever doorwerkte en de „Columbus” was gereed. Als we U nu vertellen, dat de ontvanger dadelijk goed werkte, zou U het niet kunnen gelooven, dus . . . het was mis, hij had narigheid! Toen ging hij slapen; de volgende dag heeft hij alles grondig nagezien en aan de hand van T.N. verbeteringen aangebracht. Verder finaal afgebroken wat verkeerd zat. En nu is het toestel „geweldig”.

Hij heeft bewezen, dat het mogelijk is de „Columbus” te bouwen uit onderdeelen van oude bestaande apparaten.

Een aardige noviteit had deze amateur nog op zijn ontvanger aangebracht: de

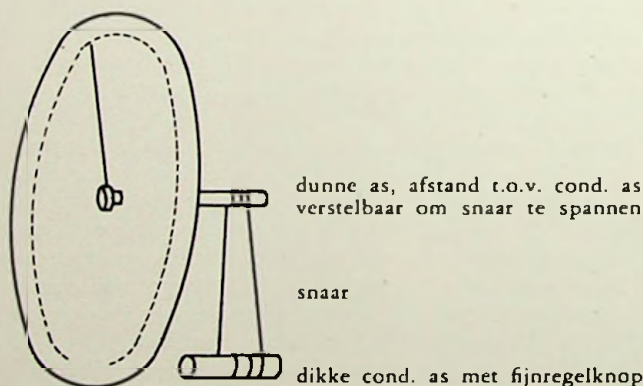


fig. 3. Constructie van de klokschaal.

oorspronkelijke afstemschaal veranderde hij in een klokschaal. De condensator-as draait echter maar over een *halve* slag, terwijl de wijzer van de klok bijna een *heele* slag rond moet maken. Door een asje te nemen, bijna half zoo dik als de condensator-as en deze met een gewone D-snaar van een viool met de condensator-as te koppelen, ging het prachtig en was de afleeslengte van de schaal wel 65 cm geworden. Hoe grooter de wijzer, hoe langer de schaal. De snaareinden waren aan elkaar geknoopt en de snaar was tweemaal over iedere as gewonden om een goed meenemen te verzekeren. Met een behoorlijke fijnregeling op de afstemknop kan men ideaal op ieder kortegolf station afstemmen, terwijl er aan de buitenrand van de klokschaal plaatsruimte genoeg is om de bekende kortegolfstations te noteeren.

Onze amateur had enkel die stations genoteerd, die hij werkelijk ontvangen had, maar er stonden al op: Tokio (Japan), Bandoeng (Ned.-Indië), Buenos Aires (Z.-Amerika) Schenectady en New-York (N.-Amerika), Rome, Zeesen, Weenen, Phohi, Huizen, verschillende amateurzenders, enz.

Het spreekwoord zegt „the proof of the pudding is the eating”. Dus besluiten wij met tot U de opwekking te richten: Bouw het ontwerp en U zult in de wintermaanden vele hoogst interessante en spannende ontdekkingstochten kunnen maken in Kortegolfland !

G. F.



WAARSCHUWING.

Indien een pentode eindlamp wordt toegepast, mag bij ingeschakeld apparaat de luidspreker-leiding n o o i t onderbroken worden, daar dit een onmiddellijk defect raken van de lamp kan veroorzaken. Bij gebruik van indirect verhitte plaatstroomlampen zorg men, dat de spanning, gemeten aan de klemmen van de lamp, steeds 4 Volt bedraagt. Niet minder! Anders wordt de lamp overmatig verhit en haar levensduur sterk verkort. Lampen, die door deze oorzaken defect geraakt zijn, worden n i e t geremplaceerd.

HET ZELFOPNEMEN VAN GRAMMOFOONPLATEN

In aansluiting op onze inleiding in het vorige nummer zullen we nu eerst het mechanische gedeelte behandelen.

DE MOTOR.

De voor het opnemen van grammofoonplaten te bezigen motor dient een veel grootere trekkracht te bezitten dan de motor, waarmee men platen afspeelt. Bij het opnemen toch moet door de beitelvormige naald een spaan uit het materiaal gesneden worden, zoodat daartoe een flinke trekkracht noodig is. Wordt aan deze conditie niet voldaan, dan kan het gebeuren, dat de motor stopt tijdens het opnemen. Nemen we aan, dat we van binnen naar buiten snijden, dan zal zoo'n motor in het begin nog wel loopen, maar naar de buitenkant toe wordt een steeds grootere trekkracht vereischt. Vooral bij 30 c.m. platen wordt een *flinke* kracht vereischt.

Ook wanneer de motor maar net in staat is de groef te snijden, zijn we er nog niet. Wanneer de groef gemoduleerd wordt, dan zullen de trillingen van de naald belastingsvariatie's van de schijf tengevolge hebben, waardoor het bekende „janken” ontstaat.

Voor de motor komt men nu v.n.l. tot twee uitvoeringen, een overgedimensioneerde synchroommotor of een motor met een snelheidsregulateur, die een groote reserve-energie ontwikkelt, zoodanig, dat belastingsvariatie's van de schijf geen invloed hebben op de snelheid daarvan.

Een type, dat in de practijk zeer goed voldoet, is de Dual-motor, type 45 U, die men vindt afgebeeld in foto A. Deze is omschakelbaar voor twee trekkrachten, n.l. 12 watt voor het afspelen van platen, en 25 watt voor het opnemen. Bovendien kan de motor op een groot aantal netspanningen worden aangesloten.

De schijf, die bij deze motor geleverd wordt, deugt evenwel niet voor de opname. Deze is veel te licht en loopt niet vlak genoeg.

In de allereerste plaats worden aan de *vlakheid* van de schijf zeer hoge eischen gesteld. Hobbelen van de schijf doet ook de snij-pick-up tijdens de opname op en neer gaan, waardoor de diepte van de gesneden groef niet overal dezelfde is, wat bij het afdraaien merkbaar is aan een veranderlijk ruischen bij elke omdraaiing. Hoe vlakker de schijf loopt, hoe grooter de hoek tusschen plaat en snijnaald kan zijn, wat uit een oogpunt van ruisch-vrijheid voordeelen heeft. In de tweede plaats is de *zwaarte* van de schijf belangrijk. Hoe zwaarder de schijf, hoe geringer de invloed van belastingvariatie's op de snelheid daarvan is. Het moet dus wel absoluut noodzakelijk worden geoordeeld toch bij de motor

een verzwaarde schijf aan te schaffen, zoodat de prijs van de motor met die van de schijf dient te worden vermeerderd.

Wij maken er gelijktijdig op attent, dat „janken” ook een andere oorzaak kan hebben, n.l. dat de opname-plaat niet volkomen vast op het plateau bevestigd is, b.v. doordat de klauw zich na enkele toeren draaien iets loswerkt.

De opname-plaat wordt dan bij iedere omdraaiing iets geremd (b.v. tengevolge

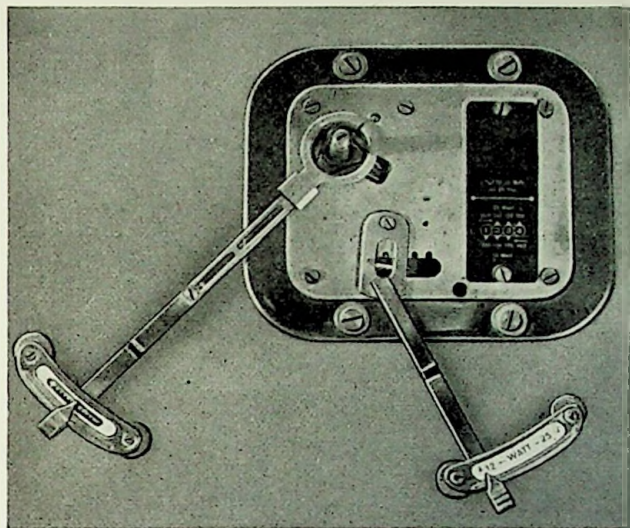


Foto A

van het nooit volkomen vlak zijn van de opname-plaat of schijf) zonder dat deze geheel stil gaat staan.

Dit is dus een verschijnsel, dat niets met onregelmatige gang van de motor te maken heeft, maar hiervoor toch gauw kan worden aangezien. Belangrijk is het ook, dat de motor trilvrij loopt; de trillingen van de motor kunnen mede op de plaat gemoduleerd worden en dit uit zich later bij het afdraaien als een bromtoon. Ophanging van de motor met rubberringen is in zooverre gunstig, dat de trilling van de motor zich minder gemakkelijk voortplant. Bij de reeds genoemde Dual-motor werd van de genoemde brom evenwel geen last onderonden, aangezien de motor vrij geruischloos loopt.

DE SNIJ-PICK-UP.

De snij-pick-up met toebehooren moeten we feitelijk op twee manieren bekijken, n.l. de electriche eigenschappen van de pick-up en de mechanische eigenschappen van het heele stelsel.

Waar we mogen aannemen, dat de electriche eigenschappen van de verschillende pick-ups niet al te zeer uiteenlopen, kunnen we dit onderwerp buiten beschouwing laten en blijft dus het mechanische deel over.

Het is de bedoeling, dat tijdens het opnemen groeven in het materiaal gesneden worden, die netjes naast elkaar komen te liggen, dus een spiraal vormen. De pick-up moet dus tijdens het opnemen heel langzaam van buiten naar binnen (of omgekeerd) lopen. Dit wordt door verschillende manieren opgelost. Het principe is evenwel steeds, dat de draaiende beweging van de motor de genoemde pick-up beweging doet ontstaan.

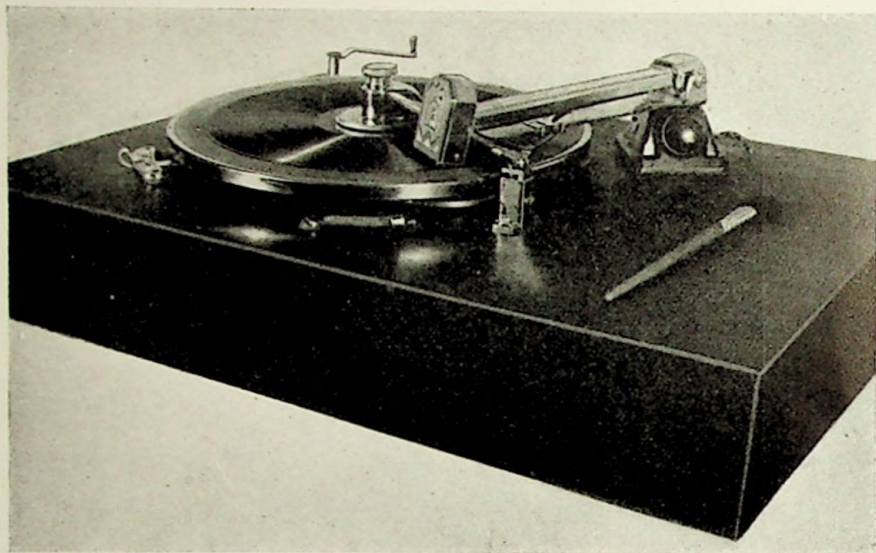


Foto B

De bekendste apparaten, die in Holland op de markt worden gebracht, zijn *Grawor* en *Awiton*. Het *Awiton*-apparaat is evenwel pas aan de handel onttrokken, omdat de fabriek niet meer bestaat. Dit apparaat is vervangen door een ander, dat evenwel vrij duur is. In vele gevallen zal men dus op de *Grawor*-apparatuur aangewezen zijn, dat ook aan alle eischen voldoet. Bij dit systeem wordt een stofdichte klauw op de as van de motor bevestigd. Door een raderwerk wordt de draaiende beweging van de klauw omgezet in een draaiende beweging van de horizontale as, die van een schroefdraad is voorzien. Deze schroefdraad wordt door middel van een steunblokje (dat naast het plateau gemonteerd wordt) zacht tegen een cirkelsector gedrukt, die aan de pick-up-arm bevestigd is. Eén en ander is zeer duidelijk te zien op foto B. De druk van de pick-up kan bij het snijden geregeld worden door een verschuifbare bladveer. Hierdoor wordt het groote voordeel verkregen, dat de druk op de plaat *continu* regelbaar is, wat vaak een voordeel zal blijken te zijn. Ook kan op deze manier gemakkelijk de druk veranderd worden *tijdens* de opname.

Voorts is in het apparaat nog een hoogohmige potentiometer ingebouwd, die evenwel bij het opnemen niet wordt gebruikt. Bij het opnemen wordt deze

geheel naar rechts gedraaid. Draait men hier wel aan tijdens de opname, dan wordt de aanpassing van de pick-up aan de eindlamp verstoord, waardoor een enorme geluidsvervorming ontstaat.

Vooraf bij dit apparaat worden weer hoge eischen gesteld aan de vlakheid van het plateau, want als de snij-pick-up op- en neerging, dan veranderde, door verschillende spanningen van de bladveer, de druk op de plaat en daarmee de diepte van de groef. Een variabel ruisen bij iedere omdraaiing zou hier het gevolg van zijn.

Het bleek gunstig in verband hiermede, de bladveer iets steiler omhoog te buigen, dan dit door de fabriek gebeurd is.

Vooraf is er ook op te letten, dat de horizontale as met schroefdraad werkelijk horizontaal loopt. Dit kan geregeld worden met het lagerblokje naast het plateau.

Loopt deze stang niet horizontaal, dan kan de klauw zich tijdens de opname loswerken, waardoor de plaat eenigszins los gaat zitten en janken ontstaat, of de plaat staat geheel stil, terwijl de schijf van de motor doordraait.

De bevestigingsplaats van de pick-up moet op de juiste hoogte worden gebracht, zóó, dat de sector goed tegen de schroefdraad van de horizontale stang loopt. Het kan daarom noodig zijn een kleine verhooging onder deze bevestigingsplaats aan te brengen.

Het Grawor-apparaat snijdt steeds van *binnen* naar *buiten*, wat juist als een voordeel moet worden beschouwd als het gaat om het gemakkelijke wegwerken van de spaan. Ook worden de hoge tonen daardoor aan het einde van de plaat, als de beitel ietwat stomp wordt, toch nog goed gesneden daar de golfenlengte langer is geworden. Bij het afspelen zijn de voordeelen ook groot.

HET PLATENMATERIAAL.

Als materiaal voor de platen wordt veelal gebruik gemaakt van *gelatine*. Hiermede kunnen slechts deugdelijke opnamen verkregen worden, wanneer de gelatine op een harde ondergrond is aangebracht. We onderscheiden hierbij gelatine op *carton*, op *metaal* (een dunne aluminium-schijf) en op *glas*. Gelatine op carton en metaal heeft het nadeel, dat de plaat niet steeds volkomen vlak is, (waardoor de vlakheid van de verzwaarde draaischijf geen effect heeft) of na eenige tijd krom kan gaan trekken. Vooral sommige merken gelatineplaten op carton zijn afschuwelijk krom en kunnen eigenlijk alleen gebruikt worden, wanneer deze plaat b.v. met paperclips op een andere plaat aan de rand wordt vastgeklemd. Beter is het dit platenmateriaal in het geheel niet te gebruiken, omdat er betere zijn. Gelatineplaten op metaal zijn als regel veel beter en niet duur ook. Er zijn evenwel tal van slechte soorten in omloop, b.v. met ongelijkheden in het gelatine-oppervlak, wat zich bij iedere omdraaiing één of meer malen kenbaar maakt door een doffe toon. Ook kan het gebeuren, dat de gelatine verhard is, waardoor de spaan niet vrijkomt. We hebben het meegemaakt, dat een gelatine-plaat op metaal geen spaan meer gaf, wanneer de druk van het Grawor-apparaat op z'n zwaarst was en de snijnaald nieuw! Vanzelfsprekend is zulk materiaal volkomen onbruikbaar. Er zijn uit alle platensoorten tenslotte een tweetal naar voren getreden, die de hierboven genoemde hinderlijke eigenschappen niet hebben

en het verdient dan ook feitelijk aanbeveling deze platen te gebruiken, n.l. de *simplexplaat* en de *pyralplaat*.

De *simplexplaat* bestaat uit een glazen schijf, bespoten met zwart gekleurde gelatine. De gelatine kan na de opname eenige graden harder gemaakt worden. Een groot voordeel van deze platen is, dat ze prachtig vlak zijn en blijven. De *pyralplaat* is een zinken schijf, waarop nitro-cellulose is aangebracht. Deze stof is veel zachter dan gelatine en laat zich dus onder een geringere druk snijden. Overeenkomstig hiermee ligt het ruisniveau van de pyralplaten aanmerkelijk lager dan van de simplexplaten. Een bezwaar is, dat een pyralplaat niet gehard kan worden. Juist waar de stof zoo zacht is, is de levensduur kleiner. Hoeveel keer men een pyralplaat kan afdraaien, is met geen mogelijkheid van tevoren aan te geven, aangezien dit van zeer veel omstandigheden afhankelijk is, o.m. ook van de hoeveelheid vervorming, door slijtage, die men als toelaatbaar zal beschouwen.

De simplexplaat is breekbaar, de pyralplaat niet.

OPNEEM- EN WEERGEEFNAALDEN.

Er zijn drie soorten opneemnaalden: de *diamant*, de *saffier* en de gewone *stalen snijnaald*. De diamant is duur en zal als regel buiten amateur-gebied vallen. Een voordeel is, dat honderden platen ermee bewerkt kunnen worden, zonder een spoor van slijtage. De *saffier* kan voor 10 platen (20 platen-zijden) gebruikt worden en is in verhouding tot de stalen naald duur, terwijl de punt van de naald licht beschadigd wordt, zoodat men er voorzichtig mee moet zijn.

In verreweg de meeste gevallen zal men de stalen snijnaalden gebruiken, waarmee evenwel maar één plaat (2 zijden) bewerkt kan worden. In de stalen naalden onderscheiden we dan nog naalden zonder vleugeltje de z.g.n. rechte naalden, en naalden met vleugeltje, de naalden met omgebogen punt. Men leest heel vaak de bewering, dat de naalden met de gebogen punt voor de amateur-opname apparaten niet bruikbaar zijn, omdat daardoor de hoek tusschen plaat en raakpunt van de naald met de plaat te groot wordt. Inderdaad wordt deze hoek groot en bij het Grawor-opname-apparaat kunnen we de hoek tusschen snij-pick-up en toonarm niet wijzigen. In verschillende gevallen is evenwel deze hoek een groot voordeel gebleken. Terwijl het ons niet mogelijk bleek met de gewone rechte naald op de pyralplaten een ruischvrije opname te maken, bleek dit met de gebogen naald wel het geval te zijn. Dit is een niet te onderschatten voordeel. De gesneden spaan is hierbij, ondanks de groote hoek, nog prachtig, mits maar het plateau en de opnameplaat voldoende vlak zijn. Wel moet de druk van de pick-up op de plaat bij de gebogen opname-naalden nog veel geringer zijn dan bij de rechte naald. Het ruisniveau, op die wijze met de pyralplaat verkregen is zóo laag, dat wel van een ruischvrije opname gesproken mag worden. Een voordeel van de pyralplaten is daarbij tevens nog, en dit voordeel vindt men nooit ergens beschreven, dat de vrijkomende spaan geen last veroorzaakt. Deze legt zichzelf op de plaat en blijft daar liggen. Bij de snijding van binnen naar buiten behoeft men z'n kwastje zelfs niet te gebruiken en het is heelemaal niet riskant zich tijdens de opname van de opname-tafel te verwijderen, als daartoe

aanleiding mocht zijn. Vooral voor de eerste opnamen verdienen de pyral-platen aanbeveling, omdat men in het begin toch ook al aan zooveel dingen te denken heeft, dat het werkelijk een voordeel is, dat men zich om die lastige spaan niet behoeft te bekommeren. Bij alle andere platen is dit wél het geval. Daarbij moet in den beginne de spaan met een kwastje naar het midden geleid worden en ook tijdens de opname kan die spaan allerlei nukken gaan vertoonen, zoodat men vaak heel actief moet zijn, deze weg te werken. Werkt men de spaan achter de snijnaald niet behoorlijk weg, dat ontstaat hier een knoedeltje, dat vooral bij eenigszins lichte druk van de pick-up op de plaat, de snijnaald geheel kan doen optillen. De spiraal-groef is dan daar ter plaatse over een zekere lengte onderbroken. Ook kan het gebeuren, dat de reeds uitgesneden spaan in werking komt (door de draaiing van de schijf) en zich daarbij weer achter de snijnaald ophoopt. Het vereischt beslist de noodige routine, de spaan dan goed daarachter weg te werken.

Bij verschillende gelatineplaten op metaal is het nodig, vooral bij de 25 en 30 cm platen, op het einde de druk te kunnen vergrooten. Dit kan tweeërlei redenen hebben, ten eerste wordt aan de buitenkant per tijdseenheid een grooter aantal centimeters gelatine onder de plaat doorgetrokken en ten tweede kan de snijnaald dan reeds iets afgeslepen zijn. Daarom moet tijdens de opname de druk vaak veranderd worden; dit is nu bij het Grawor-apparaat zoo buitengewoon eenvoudig mogelijk door verschuiving van de bladveer.

Er is één platensoort, waarbij het niet mogelijk is voor het snijden een gebogen snijnaald te benutten en dat zijn de simplexplaten. In verschillende gevallen kwam hierbij met een gebogen naald geen goede spaan vrij, ook niet bij zeer lichte druk. Het bleek hier steeds nodig, een rechte snijnaald te benutten. Het ruisniveau ligt dan ook belangrijk hooger, hoewel toch nog zeer goed.

Vanzelfsprekend is het nodig, dat de draaischijf tijdens de opnamen de juiste snelheid heeft, wat gecontroleerd kan worden door de welbekende stroboscopische schijf. Zooals bekend mag verondersteld, zullen de zwarte spaken, bij de juiste draaisnelheid, schijnbaar stilstaan; draait de plaat te snel, dan bewegen de zwarte spaken zich in de draairichting, in het omgekeerde geval ertegen in.

Het verdient steeds aanbeveling, gelatine-platen voor het opnemen in te vetten met witte vaseline, een zeer dun laagje is voldoende. Na het snijden worden de groeven met een zachte borstel goed uitgeschuurd. Invetten na het opnemen kan niet zoo heel veel zin meer hebben. Het is volkomen overbodig, de pyralplaat vóór de opname in te vetten.

Zooals reeds opgemerkt worden de simplex-platen na de opname gehard. Hiertoe neemt men twee 100 gramfleschjes, laat de eene voor de helft met formaline vullen en vult de andere helft bij met spiritus, die volkomen zuiver moet zijn; daartoe kan men de spiritus eerst door een watje filtreeren. De andere flesch wordt gevuld met tetra, waarin dan een paar theelepeltjes witte vaseline worden opgelost.

Is de opname klaar, dan wordt deze, na goed schoon gemaakt te zijn met een zachte borstel, op de draaischijf gelegd. Een prop watten wordt bevochtigd met de eerstgenoemde vloeistof en terwijl de plaat draait, wordt het bevochtigde watje zacht op de plaat gedrukt, daarbij de hand bewegende van

binnen naar buiten. Daarna moet de plaat drogen, dat duurt c.a. 10 minuten. Dan wordt een ander watje genomen, die met de tweede vloeistof wordt bevochtigd en die op dezelfde wijze op de plaat wordt gebracht. De tetra vervliegt zeer snel en laat dan een uiterst dun laagje vaseline op de plaat achter. Daarna kan de plaat met een zachte, schoone doek nog even worden uitgewreven.

Gelatine- en pyralplaten mogen slechts worden afgespeeld met gebogen naalden, z.g.n. sleepnaalden. Behalve de onderscheiding *zacht*, *middelsoort* en *hard* hebben we nog de onderscheiding „weinig gebogen” en „sterk gebogen” naald. De eerste wordt gebruikt in de gewone afspel-pick-ups. Bij sommige soorten is hierbij de hoek tusschen plaat en naald al vrij klein en een sterk gebogen naald zou die hoek nog eens een stuk verkleinen. Daarom gebruiken we hiervoor de weinig gebogen naalden. Voor zeer steilstaande pick-ups, zooals de snij-pick-ups zelf, gebruikt men dan de sterk gebogen naalden. Bij de Pegasus-weergeefnaalden wordt de weinig gebogen naald onder de benaming „silber”, de sterk gebogen naald onder de naam „gold” verkocht.

HET SNIJDEN VAN PLATEN.

Na de bijzonderheden, die we reeds bij de bespreking van de diverse onderdeelen uiteengezet hebben, valt er over het eigenlijke snijden niet zooveel meer te zeggen.

Men begint met de plaat, als dit geen pyral is, in te vetten, zet hem op het plateau vast door middel van de klauw. Plaatst de motor op de aanduiding „25 watt”. De pick-up wordt pas op de plaat gezet, wanneer deze draait. De snelheid wordt gecontroleerd met de stroboscopische schijf, maar dit moet eigenlijk pas gebeuren, als de snij-pick-up op de plaat staat.

Het beste is het nu te beginnen met het snijden van een aantal ongemoduleerde groeven. Dit is heusch niet zonde van de plaat, want als men de groef reeds de eerste keer moduleert, kan men toch geen aandacht aan de modulatie besteden. Men heeft te veel te doen en wordt zenuwachtig. Bij het snijden van ongemoduleerde groeven kan men rustig nagaan, wat er op het plateau gebeurt.

Als de plaat geen pyral is, wordt de spaan, die dadelijk vrijkomt als de pick-up op de plaat gezet wordt, naar het midden geleid met een zacht kwastje. Zooals reeds opgemerkt vereischt dit de noodige routine. De reeds uitgesneden spaan mag later niet meer achter de snijnaald terecht komen en als hij dit wél doet, moet men hem zoo spoedig mogelijk daarachter wegwerken. De kans is hierbij niet uitgesloten, dat men de pick-up daarbij even optilt (vooral bij eenigszins licht gewicht). Bij het afspelen bemerkt men dit dan, doordat de pick-up steeds in dezelfde groef terugspringt, ót bij het spelen een klein stukje overslaat.

De diepte van snijden, dat is de *dikte* van de spaan, is ook van beteekenis. Dit wordt o.m. bepaald door het gewicht, waarmee de snij-pick-up op de plaat drukt. Heel in het algemeen kan men zeggen, dat licht snijden voordeelen biedt. De naald kan dan gemakkelijk trillen en het naaldgeruis is het geringste. Bij te licht gesneden platen loopt men evenwel het risico, dat

de weergeef-pick-up uit de groef vliegt en dat is later onherstelbaar. Zeer diep snijden geeft meer naaldgeruisch en zwakker geluid, omdat men de naald dan belet te trillen. Men moet tusschen deze twee uitersten een gemiddelde zoeken.

Gelukkig is de dikte van de spaan niet *zeer* critisch. Zou werkelijk de geluidsterkte bij diepere groef geringer zijn, dan is dit toch weer goed te maken door de plaat dan iets sterker op te nemen. Reeds bij het opnemen kan men beoordeelen, hoeveel naaldgeruisch men bij het afdraaien zal krijgen. Het klinkt vreemd, maar zelfs bij het *snijden* van een pyralplaat moet men z'n oor bij de pick-up houden om dit te hooren (als men tenminste de snijnaald met gebogen punt gebruikt, want met de rechte goedkoopere snijnaald lukt dit nooit).

Tenslotte speelt natuurlijk bij het snijden de sterkte van de modulatie ook een rol. Doch hierover meer bij de bespreking van het electriche gedeelte.

G. B.

(Wordt vervolgd).



„Het aantal afleveringen van T. N. heeft reeds een zoodanige omvang bereikt, dat het door den amateur als Vademecum kan worden gebruikt. Over allerlei onderwerpen zijn artikelen verschenen, zoodat de amateur die iets weten wil, T. N. maar behoeft op te slaan.”

NEEMT DUS EEN ABONNEMENT!

DE MEGATRON „SELECT“

De meeste amateurs, vooral diegenen, die hun liefhebberij reeds meerdere jaren beoefenen, zijn er steeds op uit hun toestel te voorzien van de verfijningen, die in fabrieksapparaten in steeds grooter getale aangebracht worden. Timbreregeling, zichtbare afstemming, compensatie van de sluiering der signalen, regelbare bandbreedte, kortegolf ontvangst, enz., zijn de welbekende „*Schlagers*“, waar de amateur van droomt en zij vormen even zoveel „*selling points*“, wanneer een nieuw radiotoestel onder de aandacht van het publiek wordt gebracht.

Hoewel hierbij vaak genoeg van modegrillen gesproken kan worden, die dus evenals alle grillen geen praktische waarde hebben, zijn enkele van deze inrichtingen werkelijk van belang en soms zelfs onmisbaar gebleken voor hoogstaande ontvangst.

Kortegolf ontvangst is in de meer eenvoudige toestellen een grill gebleken, waar de omroepuisterraar niets aan heeft. Alleen in de grootere apparaten, waar door het superheterodyne principe terugkoppelen overbodig is, door voldoende voorselectie meervoudige signaalfstemming vermeden is, een grotere versterkingsreserve aanwezig is voor een effectieve automatische slueringscompensatie, en de stabiliteit van de mengschakeling verzekerd is, bijv. door

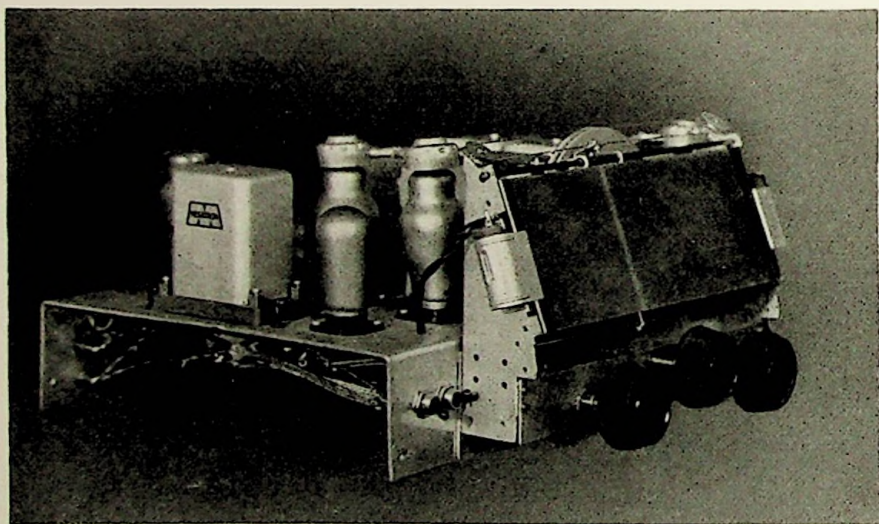


Fig. 1. De groote knoppen zijn andere dan bij de Unit geleverd worden. Op de voorgrond de 2de h.f. trap, diode detector en l.f. versterker met toonselector. Daarachter de eindlamp.

een stabiele generatorschakeling enz., kan een luisteraar iets aan korte-golf ontvangst hebben.

* * *

Aangezien de MEGATRON bouwschema's in de eerste plaats ingesteld zijn op het bouwen van een goed toestel, dat niet te hoog in prijs wordt, ook door liefhebbers, die van de radiotechniek zeer weinig afweten, moest afgezien worden van bijzondere radiotechnische snufjes. Het zijn meer echt Hollandsch-degelijke apparaten, die eenvoudig van bouw zijn en gemakkelijk af te regelen.

Vandaar, dat geen superheterodyneschakeling is gekozen en dat bodemplankmontage is toegepast en de onderdelen berekend zijn op lampen met pennen. Daar de hoge technische kwaliteiten van het MEGATRON materiaal ook den gevorderden, veeleischenden amateur zijn opgevallen, en ook deze er gaarne mee experimenteert, is echter de behoefte ontstaan aan een verfijnd bouwontwerp met de modernste lampen, waarin speciale snufjes voorkomen of later bijgebouwd kunnen worden.

Het toestel, dat hier beschreven wordt, voldoet aan die behoefte en het is mogelijk naargelang de techniek voortschrijdt nieuwe inrichtingen in te bouwen, bijv. negatieve terugkoppeling in het laagfrequent gedeelte of contrast expansie.

Er is uitgegaan van een *driekrings-afstemcombinatie*, aangezien hiermede de grootst mogelijke selectiviteit bij de beste geluidskwaliteit mogelijk is. De lampen zijn alle van de nieuwe A-serie met zijcontact-hulzen, terwijl een metalen chassis zich daarbij aanpast.

In de eerste plaats zijn als verfijningen *automatische sterkteregeling* en *sluierings-compensatie*, benevens *zichtbare afstemming* in het apparaat opgenomen. Wil men hier werkelijk wat aan hebben, dan moet er voldoende versterkingsreserve vóór de detector aanwezig zijn. Wie hier meer van wil weten, leze het artikel in T.N., September/October 1937, bladz. 817. Zelfs de geweldige versterking van een A.F. 7 in verbinding met de verliesarme Megatron ijzerkernspoel is daarvoor niet voldoende. Daarom is een tweede hoogfrequent versterkertrap voor de detector geschakeld. Ieder, die op dit gebied wel eens heeft geëxperimenteerd, zal kunnen beamen, dat, tenzij bijzondere voorzorgen genomen worden, een dergelijk iets onbruikbaar blijkt te zijn door de ontembare genereer neigingen. Hier is dan ook de versterking van de tweede trap klein gehouden en aperiodisch (zonder eigen afstemming) gemaakt, door als plaatimpedantie een h.f.smoorspel te nemen. Een goede smoorspoel levert op de langegolf nog zooveel versterking, dat groot gevaar bestaat voor zelfgenereren, daarom is deze geshunt met circa 10 k ohm.

Alleen de eerste trap wordt automatisch geregeld door een regelspanning, welke door een diodedetector opgewekt wordt. De versterking van de h.f.trap vóór de diode mag n.l. niet te veel dalen, daar anders de modulatie vervormd wordt, en aangezien hier de versterking van deze trap toch al laag is, mag deze niet in de regeling opgenomen worden.

Van de dubbeldiode A.B.2 wordt één plaat ter opwekking van de regelspanning en de andere plaat voor de detectie (demodulatie) gebruikt. De laagfrequent versterker is ontworpen voor het verkrijgen van extra versterking van zeer

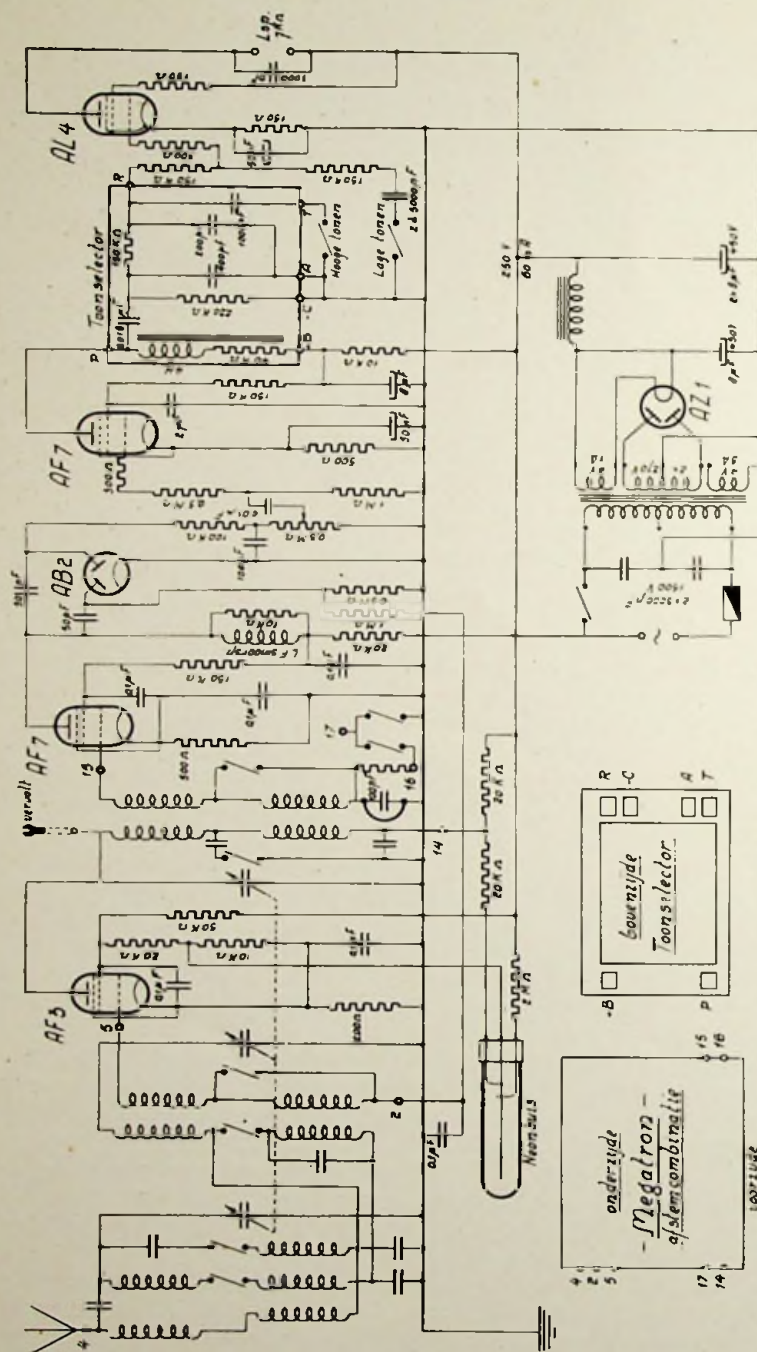


Fig. 2.

lage en/of zeer hoge tonen. Deze beide correcties zijn afzonderlijk in- en uitschakelbaar met het oog op de eigenschappen van den luidspreker, de toonbalans van de uitzending en de smaak van den luisteraar. Ook spreekt de acoustiek van de kamer een woordje mee. Wij zijn nog niet zoover, dat wij ons bij het inrichten van onze huiskamers laten leiden door de eischen, die muziekweergave feitelijk stelt.

Aan de hand van het *schakelschema* zullen we de werking trap voor trap nagaan.

Een groot deel der geteekende spoelen, weerstanden, enz. is in de driekringsafstemcombinatie en in de toonselector ondergebracht, zoodat men daar niet veel mee te maken heeft. Voor een goed inzicht in de werking leek het ons echter wel goed alles zoo uitvoerig mogelijk op te teekenen. Bovendien moet men onderin de afstembaarheid nog eenig werk verrichten in verband met het gebruik van de nieuwe lampen met rooster-topaansluiting en met de extra hoogfrequentversterking.

HOOGFREQUENT VERSTERKER.

Omtrent het antenne bandfilter en de eerste hoogfrequentlamp valt als eerste bijzonderheid op te merken, dat de regelspanning aan contactklem no. 2 moet worden gelegd. De contactklemmen zijn door cijfers aangegeven, welke overeenkomen met die op de schets van het onderaanzicht der combinatie. Er is hier een *nieuwe* combinatie aangegeven ('37). De schakeling wijkt af van de oude in zooverre, dat het rooster der h.f. lamp, evenals de diodedector aan een aparte koppelwikkeling zijn verbonden. Uiterlijk is het meest opvallende verschil het kleine model afstemcondensator.

De onder invloed van de regelspanning veranderlijke plaatstroom der A.F. 3 drijft de neon-afstembuis aan.

Daar deze buizen onderling tamelijk sterk verschillen in brandspanning, dient men door probeeren de beste werking in te stellen. De kathode (lange electrode) moet aan een positieve spanning tusschen 0 en circa 50 V tegen aarde komen. Hiervoor met een aftakking gezocht worden aan de weerstand van 30 k ohm tusschen schermrooster en kathode der hoogfrequentlamp. De hulpanode wordt via een lekweerstand 1 à 3 megohm aan plus hoogspanning gelegd. Zonder de andere anode (werkanode) nog aan te sluiten gaat men na, of bij een voorloopig gekozen kathodespanning de lekweerstand een instelling mogelijk maakt, waarbij het gas onderin de afstembuis net voldoende oplicht. Vervolgens wordt de werkanode aan contact 11 van de Unit aangesloten. Nu mag (zonder antenne-sigitaal) het oplichten niet of zeer weinig sterker worden, hetgeen in te stellen is door de positieve spanning van de kathode te wijzigen. Vervolgens bootst men de sterkst mogelijke ontvangst na, door de hoogfrequentlamp uit het toestel te nemen (er loopt dan geen plaatstroom meer). De buis moet dan geheel oplichten, maar ook niet meer! Klopt dit niet, dan moet de weerstand in de plaatleiding (20 k ohm) veranderd worden (bij te weinig licht groter, bij te veel licht kleiner).

De plaat van de A.F. 3 komt *niet* aan de aansluitkabel met kabelschoentje,

die bovenuit de afstemcondensator steekt, maar wordt onderin de Unit aan de vaste platen van de afstemcondensator verbonden. De oorspronkelijke kabel knipt men af.

Ook moet men binnen in de Unit het condensatortje van 100 pF in het derde compartiment vlak bij de weerstand van 100 k ohm die aan klem 16 zit, kortsluiten. Hiermede wordt de koppelwikkelling, die feitelijk voor de diode detector (aansluitingen 15 en 16) bestemd is, aan aarde gelegd.

Er zijn dus *drie* kunstgrepen aan de Unit te verrichten, afknippen topaansluiting, verbinden van plaat h.f. lamp met vaste platen derde afstemcondensator en kortsluiten condensator 100 pF.

De tweede hoogfrequenttrap werkt met smoorspoelkoppeling en is dus aperiodysch (niet afstembaar). De kwaliteit van dit smoorspoeltje behoeft niet zeer goed te zijn, klein formaat is van meer belang, mits de zelfinductie niet al te laag is. Het shunten dient om zelfgenereeren bij de lange golven te voorkomen. Waarom dan niet uitsluitend weerstand in de plaat? Er bleek dan kans te zijn op eenige detectie en laagfrequent versterking van deze h.f.trap.

DETECTOR.

Als detector is een dubbeldiode A.B.2 toegepast, waarvan het linkergedeelte in fig. 2 de automatische regelspanning opwekt, terwijl het rechter gedeelte de laagfrequente modulatie afscheidt van de hoogfrequente draaggolf. De laagfrequente spanningen worden via een sterkteregelaar aan de laagfrequent-versterker toegevoerd. De toevoerdraden naar dezen potentiometer moeten liefst worden afgeschermd.

LAAGFREQUENTVERSTERKER en EINDVERSTERKER.

De laagfrequentlamp A.F.7 is met de eindlamp gekoppeld door middel van een zgn. toonselector. Hierin zit als koppellement een klein laagfrequent smoorspoeltje, gewikkeld van weerstandsdraad. De versterking is voor het lage en het middenregister circa 80 \times en loopt naar de hoogste tonen tot iets meer dan het dubbele omhoog. Boven 5000 Hz vindt vrij scherpe afsnijding plaats om fluittoontjes en zijbandgelispel zooveel mogelijk onhoorbaar te maken.

Ook is in de selector nog een h.f.zeef (150 k ohm, 200 pF) aanwezig, die tevens de ruischstoringen nog wat omlaag brengt. Voor het rooster der eindlamp is een inrichting opgenomen om de bassen wat op te halen. Naar smaak en volgens omstandigheden kan men de condensator met een schakelaar op de frontplaat kortsluiten.

De eindlamp A.L.4 is van de gebruikelijke anti-geneereer weerstandjes voorzien. De opbrengst aan muziekenergie is max. 4 W.

VOEDINGSGEDEELTE.

De plaatspanning na gelijkrichting en afvlakking mag hoogstens 256 V. zijn, n.l. 250 V plaatspanning voor de lampen en 6 V negatieve roosterspanning voor de eindlamp. Ook bij 230 volt werkt de ontvanger echter nog zeer

behoorlijk. De wisselspanning der transformator behoort 2×250 à 270 V te zijn. Te hoge spanning is gemakkelijk te drukken met een weerstandje in serie met de afvlaksmoorspoel. Natuurlijk is het mogelijk een bekrachtigde luidspreker als smoorspoel te gebruiken, de spanning moet dan circa 2×340 V zijn.

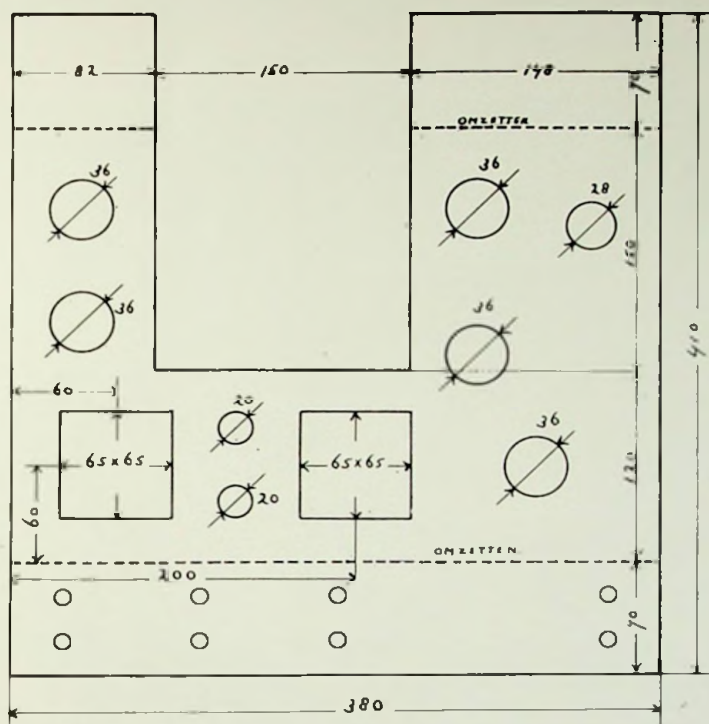


Fig. 3.

MONTAGE.

De afstemcombinatie is in het chassis ingelaten, opdat de aansluitklemmen er onder zullen vallen. Figuur 3 geeft een bouwtekening van het uit één plaat 2 mm aluminium gezaagde chassis. De niet aangegeven maten zijn betrekkelijk onverschillig. Uit de foto van het bovenaanzicht (figuur 4) volgt de plaatsing der voornaamste onderdelen.

Alle rooster-topaansluitingen zijn geheel afgeschermd, dit is belangrijk voor stabiele werking.

In het onderaanzicht (figuur 5) is de bedrading enigszins te volgen. *Zeer belangrijk zijn de aansluitingen aan het rooster en aan de plaat der beide b.f.lampen.* Voor volledige afscherming van rooster- en plaatverbindingen zijn links en rechts van de afstemcombinatie scherpjes aangebracht, die de aansluitklemmen afschermen van de lampvoeten. Men moet er goed op letten,

dat draden, die bij verschillende afgestemde kringen behooren „elkaar niet mogen zien”, en wanneer dat zonder lange omwegen niet lukt, moeten zij afgeschermd worden. Ook de draden in de laagfrequent versterker, die naar de sterkteregelaar en naar de beide toonschakelaars lopen, moeten afgeschermd worden. Is daarbij een teruggeleiding noodig, die aan aarde ligt, zooals hier ook het geval is, dan mag de metalen kous daarvoor gebruikt worden. De

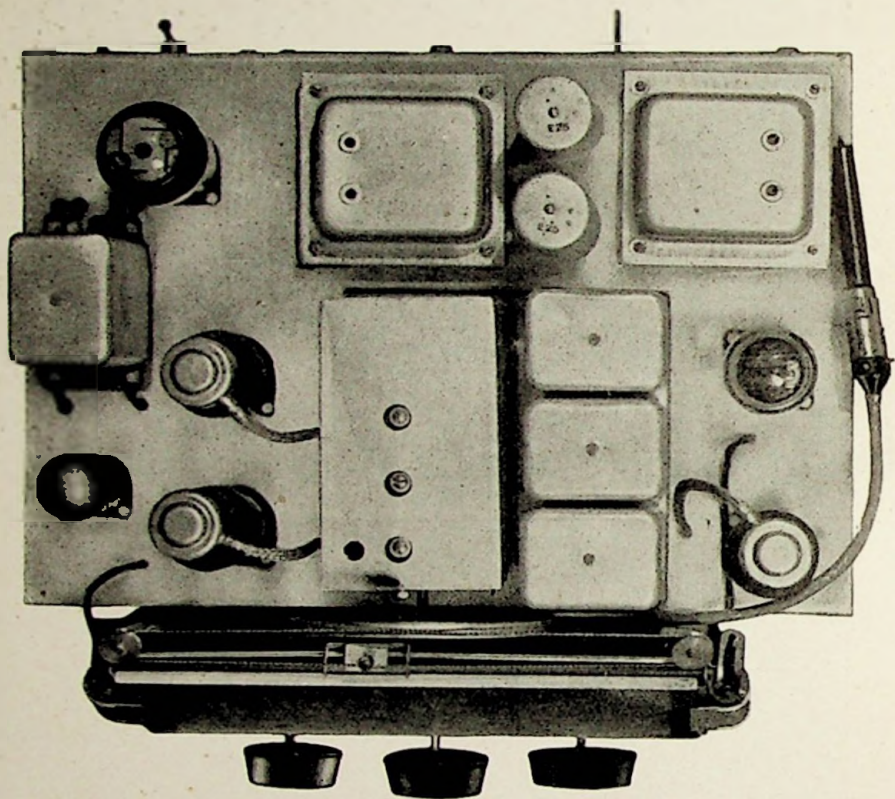


Fig. 4. Rechts gelijkrichtlamp en 1ste h.f.lamp en neon afstembuis. Links eindlamp, toonselector, l.f.lamp, diode detector, 2de h.f.lamp.

aardverbinding van deze kous moet tot stand gebracht worden in dat toestelgedeelte, waar de leiding thuishoort, dus bijv. voor de beide timbreschakelaars, aan de aardklem van de toonselector.

Op het rechtsche hulpschermpje bij de tweede h.f.lamp ziet men het h.f. smoorspoeltje, dat gemaakt werd van twee op elkaar geplakte trolituulspoollichaampjes, volgewikkeld met draad van 0,1 mm dubbelzijde.

De montage van deze ontvanger is betrekkelijk eenvoudig, daar het geheele afstemgedeelte en de l.f.koppeling al compleet zijn.

AFREGELING.

Na het monteeren volgen de afregelingen van de neon *afstemindicator* en van de *trimmers*. Het eerste is reeds beschreven, het tweede is de meeste amateurs welbekend en bij een cascade ontvanger als deze al zeer eenvoudig. Men verrichte dit werkje liefst overdag, daar dan geen hinderlijke sluiering

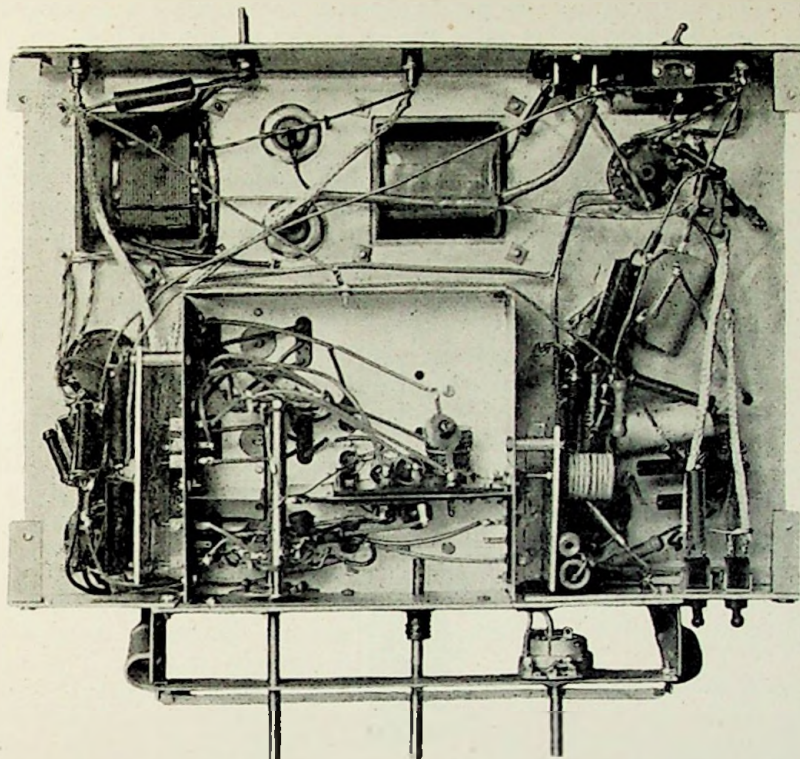


Fig. 5. Onderaanzicht, links 1ste h.f.trap en gelijkrichter; rechts 2de h.f.trap, detector en l.f.versterker.

optreedt. Men stemt af op een niet te sterke zender beneden 300 m. Welke dit moet zijn, is vrij onverschillig en hangt af van de woonplaats van den bouwer. In het Zuiden van het land bijv. Lille of één der zwakke Belgische plaatselijke zenders. In het Westen is Bloemendaal op Zondagochtend goed bruikbaar of anders Londen 261 m. Hoort men beneden 300 m niets, dan stemt men voorloopig af op Hilversum 301 m, trimt grof, om het daarna op lagere golf nog eens te probeeren.

Het neon afstemlicht werkt op niet al te zwakke stations prachtig als „outputmeter”. Ofschoon trimmen op het gehoor voldoende betrouwbaar is, wanneer men let op het lichte ruischen en sissen aan weerszijden van de draaggolf, is de afregeling met het neonlicht zeer fijn door te voeren.

Daar de afstemschaal op de fabriek zorgvuldig kloppend is gemaakt, zullen nu alle stations vrijwel precies in de bijbehorende vakjes vallen. Door harde stooten tijdens het vervoer of anderszins kan dit wel eens ontregeld raken. Dit is vrij eenvoudig als volgt te verhelpen. Na het trimmen onderin de band, stemt men af boven in de band, bijv. op Keulen of Brussel. Komt de wijzer niet op het vakje, dan schroeft men deze los van de leiddraad, die boven langs de schaal loopt en zet hem precies op het vakje weer vast. Nu draait men de wijzer op het vakje van de zender onderin de band en verdraait alle trimmers tot de afstemming nauwkeurig klopt. Nu verzet men de wijzer weer boven in de band, trimt dan weer onderin, enz. Na tweemaal heen en weer te zijn geweest, zal alles in orde zijn.

Wij sluiten nu deze bouwbeschrijving met de volgende aanbeveling, die dit prachtopparaat ook volkomen verdient: de *Select* is een extra selectieve ontvanger, die behoorlijk wat meer presteert dan de alledaagsche omroepdoos, zeer gemakkelijk te bedienen en eenvoudig van bouw en afregeling.

T. v. P.



„Niet in het luisteren alleen ligt het genot, doch in het luisteren met een toestel, dat gij zelf hebt gebouwd.”

DE RESONEERENDE LIJN

Een der aantrekkelijkste en meest doeltreffende verbeteringen in de kortegolf-zend- en ontvangtechniek, vooral die der metergolven, is de invoering van „resoneerende lijnen” in de plaats van afstemkringen van de gebruikelijke constructie.

De amateur, vooral de zend-amateur, kent eigenlijk de resoneerende lijn al lang, als „open” kring, nl. als de rechtlijnige antenne, welker lengte een of meer geheele malen $\frac{1}{2} \lambda$ bedraagt (bij een gearde antenne de helft daarvan, en λ genomen als golflengte op den geleider). Hij kent bovendien een „lijn”, die liefst strikt niet-resonerend is, als de beiderzijds juist aangepaste stroomvoedingslijn. De „Dritte im Bunde”, de resoneerende lijn als gesloten kring is dikwijls reeds bij hem te vinden als dat soort voedingslijn, waarvan de lengte, evenals bij de genoemde antenne, in een eenvoudige verhouding tot λ staan moet. In aansluiting bij het volgende doen wij beter dit soort lijn te beschouwen als een niet-stralend deel van de antenne en niet als een echte voedingslijn.

Laten we zoo beknopt mogelijk overeenkomst en verschil tusschen de drie lijnsoorten vastleggen. Een „lijn” noemen we een stroomkring of deel ervan, waarin de altijd aanwezige zelfinductie (L) capaciteit (C) en de deze beide vergezellende verliesweerstanden (R), bij L lamp en bij C tusschen de geleiders, enkel regelmatig verdeeld of vermengd voorkomen tot in het kleinste stukje ervan toe. Ingewikkeld? *In theorie ja, maar in werkelijkheid niet het minst*: elke gewone koperdraad-geleiding, hetzij met aarde, evenwijdige tweede draad of metalen „mantel” als terugleiders, is zulk een lijn. De lezer zoeker de L, de C en de beide R's!

Bij onze lijnen mogen we de R's voorloopig gerust verwaarloozen (behoorlijk dikke draad, staaf of buis en goede isolatie), tenninste, als ook de eigenschap „straling” of „radiatie”, met een R gelijk te stellen, te verwaarloozen klein is. Dit is het geval als de heen- en terugleiding op een afstand van elkaar loopen, die klein is vergeleken bij λ . Wij komen zoo vanzelf tot twee evenwijdig loopende koperdraden zooals een bovengrondsche telefoonlijn of — natuurlijk onze eigen voedingslijn. Een tweede soort die we ook dienen te kennen en te gebruiken ontmoeten wij straks wel.

Zulk een lijn stellen we ons nu als oneindig lang voor — met een begin! Aan het begin leggen we een spanning aan — er loopt stroom de lijn op, maar de verschijnselen aan het begin planten zich niet onmiddellijk, doch in een zekeren tijd, hoe klein ook, voort naar de verdere deelen van de lijn. Is, zooals bij ons gebruikelijk, de spanning een zuivere wisselspanning, dan schuift of vliegt voor onze, aan zoo iets reeds gewende verbeelding, een sinuskromme langs de lijn die de spanning op elk punt en elk oogenblik op een zekere schaal weergeeft; hetzelfde voor de stroom op andere schaal. Hierbij nemen wij het best elke draad apart en meten als „buitenstaander”, vanaf de aarde. Dan zijn zoowel stroom als spanning in de beide draden op elk

punt precies tegengesteld, dat zien we aan het begin wel in en dat moet zoo voortgaan. Wij moeten echter, en vooral in de volle werkelijkheid, ook zorgen dat dat precies en alleen zóó is, wij noemen dat: *de spanning symmetrisch aanleggen* en ieder zendamateurling weet dat hij daartoe b.v. de spanningsbron in het midden aarden moet. Waarom? Omdat anders nog een ongewenschte lijn in werking treedt, nl. de dubbele draad en de aarde; deze heeft gewone R en straling te veel!

De stroom of liever: de energie die onze lijn opneemt wordt niet verbruikt in de lijn — alleen opgenomen en verder getransporteerd. Hoe is nu zonder een R de verhouding E/I bepaald? De lijn neemt altijd stroom op in de grootst mogelijke verhouding tot de spanning waartoe zij in staat is en dat is zóó, dat $E/I = L/C$, L en C genomen over gelijke lengte, terwijl die stroom „in phase” is met de spanning. Met andere woorden: *het begin van de lijn neemt stroom op precies als een gewone (ohmsche) weerstand zou doen die gelijk is aan $1/L/C$* . We noemen deze stroomopname-eigenschap de „golfweerstand” van de lijn en schrijven: $Z_0 = 1/L/C$. Let wel, dit alles is alleen precies zoo, geheel zonder verliezen op de lijn gerekend. Een heel gewone weerstand en het beginpunt van een oneindig lange lijn gedragen zich dus gelijk? Welnu dan gedraagt een gewoon eindje lijn met een weerstand $R = Z_0$ tusschen de eindpunten zich ook als een oneindig lange lijn. Dit beteekent nu: dat alle opgenomen energie zonder allerlei verwikkelingen, waarvoor we uit ervaring zeker al bevreesd waren, en zonder verliezen — laten we nu maar weer zeggen: zonder beteekenende verliezen — langs onze lijn vloeit naar waar wij ze gebruiken willen.

Dat laatste gebeurt echter als regel niet in een gewone weerstand, maar wel in een afgestemde kring, „lijn” of gewoon, open of gesloten. Een afgestemde kring neemt, zooals we weten, ook energie van de afstemfrequentie op zooals een gewone weerstand, echter niet om die verder te voeren maar om die in zich zelf heen en weer te slingeren tusschen L en C , tusschen magnetisch en electrisch veld tot zij in haar eigen verliesweerstand hoe klein ook, is opgebruikt en in warmte of straling omgezet.

Dat is het groote verschil met onze „aangepaste” lijn, die dan ook alleen onder zeer bepaalde voorwaarden zoo gunstig functioneert. Noodig was

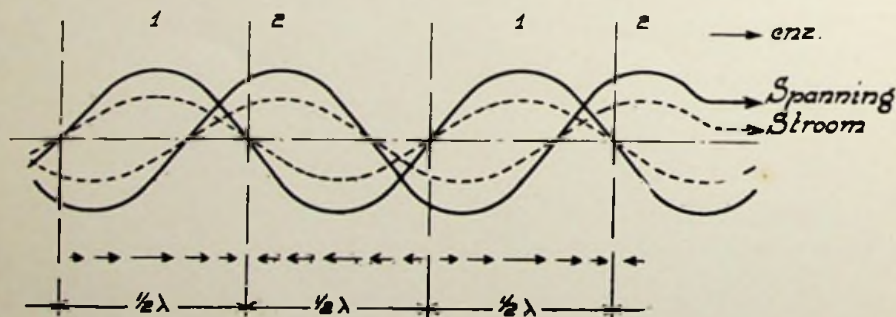


Fig. 1.

immers dat de verbruiksweerstand aan het eind, R , gelijk aan $Z_0 = \sqrt{L/C}$ was, en niets meer of minder. En het stroom-spanningsverschijnsel op de lijn is ook alleen in dat geval het geschetste, dat wij een zuivere „lopende golf” noemen. In fig. 1 is de loopende golf grafisch weergegeven, langs de lijn passeert met bijna-licht-snelheid de golf trein waarvan we twee maal vlak na elkaar een stukje afbeelden. De pijltjes onder de figuur zelf verduidelijken wat de stroomkromme beteekent: we zien dus werkelijk naar links loopende stroom naar rechts passeeren, zooals we een treinpassagier naar het achtereind van de trein loopend, kunnen zien passeeren. En verder is onafhankelijk van de schaal der beide krommen altijd: $E/I = \sqrt{L/C}$. Wat gebeurt er nu als de afsluitweerstand *niet* gelijk is aan de golfweerstand ($R \neq Z_0$)?

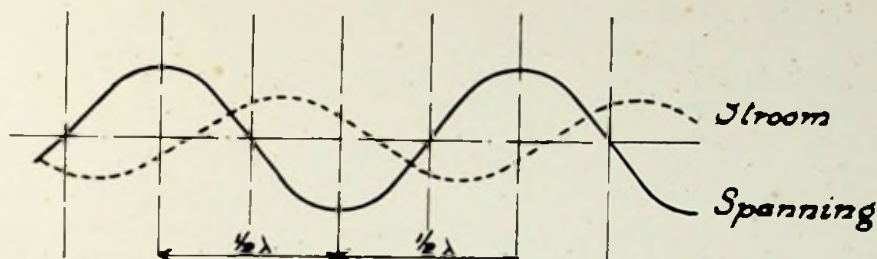


Fig. 2.

In het algemeen iets zéér ingewikkelds, dat aldus beschreven wordt. Spanningsgolf en stroomgolf worden beide, doch altijd de een met en de andere zonder omkeering van teeken voor een gedeelte teruggeworpen, naar gelang, of, en hoeveel R kleiner of groter dan Z_0 is. We komen het gemakkelijkst tot klaarheid omtrent de gevolgen hiervan als wij meteen maar veronderstellen dat $R = \infty$ of $= 0$, m.a.w. het einde van de lijn is „open” of „kortgesloten”. En verder pluizen we voor ons zelf uit dat twee even groote, even snel loopende sinusgolven van tegengestelde richting samen een dubbel zoo groote stilstaande golf opleveren — wij spreken dan ook van „staande golf”. Loopt nu, van één punt en op één oogenblik gezien, de eene golf met gelijk teeken en de andere met tegengesteld teeken terug, dan krijgen we voor de zuivere staande stroom-spanningsgolf als eenigste mogelijkheid fig. 2 als algemeene voorstelling. In fig. 3 wordt de beteekenis hiervan nader toege-licht, waaruit blijkt dat in fig. 2 voor het gemak is voorgesteld, wat eigenlijk op sommige tijdstippen het geval is, want wanneer de spanning de maxima bereikt, is er nergens stroom en omgekeerd. Men vergelijke de loopende en staande golffiguren grondig en verandere de voorstellingswijze naar believen om zich zoo duidelijk mogelijk in de zaak in te leven. Vooral ga men voor beide na, wat er op enkele willekeurig genomen punten achtereenvolgens gebeurt.

Bij een willekeurige sluitweerstand zijn er staande en loopende golven tegelijk, wat beteekent dat het begin van de lijn allerlei soorten van impedanties kan krijgen. In de door ons gekozen uiterste gevallen kan er alleen een zuiver

staande stroom-spanningsgolf zijn. En aan een open eind moeten altijd een stroom-nulpunt of „stroomknoop” (en dus een spanningsmaximum of „spanningsbuik”) liggen en aan een kortgesloten eind altijd een spanningsknoop

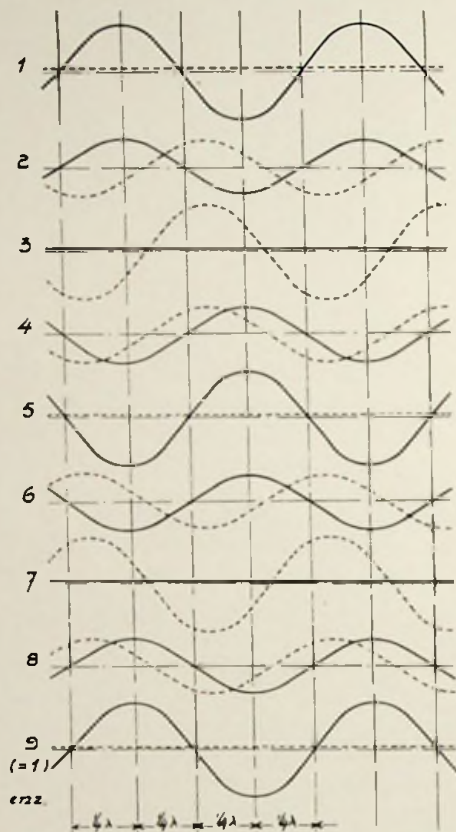


Fig. 3.

(en stroombuik) liggen, dit kan nu eenmaal niet anders, omdat tusschen open einden geen stroom loopen en over een kortsluiting geen spanning kan staan. Dat het omgekeerde nl. wat er juist wél kan, ook klopt, zien we bij nadere beschouwing ook wel in. Doch we herinneren ons goed, uit fig. 3, dat spanningsmaximum hier beteekent: waar de spanning de hoogste waarden wel bereikt, doch als wisselspanning dus het maximum der effectieve spanning.

Wanneer nu het begin van de lijn ook óf kortgesloten óf open is en de lengte is zóó dat aan beide einden tegelijk onze regels kloppen, dan is onze lijn een „resonerende lijn”, want dan stapelen zich de staande golven (twee aan twee uit loopende golven ontstaan) zich precies op tot zeer groote hoogten, afhankelijk alleen van het kleine beetje verlies dat telkens onderweg

langs de lijn plaats vindt, verlies dat we eerst geheel verwaarloosd hadden en dat ten gevolge heeft dat elke loopende golf iets kleiner het eene einde bereikt dan zij bij het andere begon.

Dit verlies kunnen we nog beperken door de geringst mogelijke lengte te nemen voor een resoneerende lijn. We vinden dan de drie vormen van fig. 4, en noemen ze naar het onderschrift. We merken daarbij op dat in het midden van b gerust een kortsluiting mag worden aangebracht en ook meerdere b's al of niet, met aan één of beide kanten een a, aaneengesloten, desgevecht kunnen worden gebruikt. De optelling van kwarten en helften levert de misschien vroeger eenigszins raadselachtige voorschriften met onechte breuken van λ .

Het wordt nu tijd dat wij de open resoneerende lijn bij de twee andere aan-

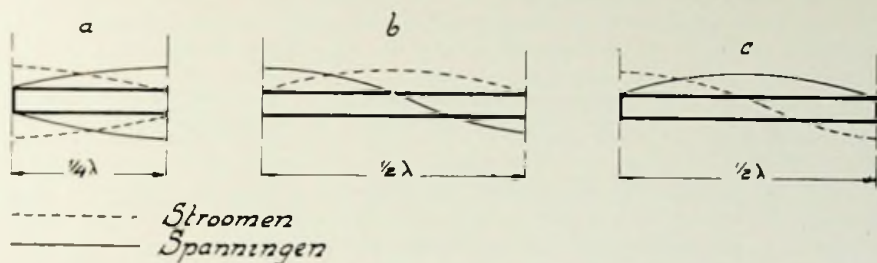


Fig. 4.

sluiten, het gaat echter al heel eenvoudig. Er moet nu zoo groot mogelijk radiatie zijn en daartoe buigen we de U van een eenerzijds kortgesloten resoneerende lijn open. Zonder een storing in de regelmaat der verdeling van C gaat dit niet, doch dit verandert niet zoo veel aan de zaak — van meer beteekenis is dat door de straling een zeer beduidende weerstand in de lijn wordt gebracht. Hoe groot die weerstand is? Dat ligt er maar aan, waar wij hem ons willen denken; dit behooren wij eigenlijk al in te zien en zullen we aanstonds nog wat beter leeren zien, want terugkeerend tot de resoneerende lijn kunnen we nu de open soort of antenne er bij insluiten. De lengte van een lijn-antenne in λ is natuurlijk het dubbele van die der corresponderende gesloten lijn.

Willen we nu volhouden dat een open kring de energie niet in zichzelf verteert maar wel doorvoert nl. de ruimte in, prachtig, doch dan berekenen men ook de golfweerstand van de ruimte maar zelf (blijkt 140 ohm) daaruit dan λ in de ruimte voor een gegeven frequentie (hun product blijkt precies 300.000 km per seconde te zijn!) en beschuldige men ons er niet van al te theoretisch te zijn geweest, want wij wilden juist met spoed overgaan tot wat stevige praktijk!

Fig. 4 is eigenlijk een schematische voorstelling doch benadert ook goed de werkelijkheid van het voorbeeld waarvan we uitgingen. Om echter straling en weerstand zoo gering mogelijk te maken, en ongelijke capaciteit t.o.v. aarde onschadelijk, gebruiken we voor de beste voedings- of resoneerende lijnen *concentrische buizen* en ook wel speciale *concentrische kabel*, waarin de

binnengeleider een draad is. De voorstelling wordt dan nog beter volgens fig. 5. In dit geval leggen we de buitengeleider liefst geheel aan aarde en maken hem soms wat langer dan de binnengeleider. Bij grotere diameters begint λ steeds meer af te wijken van λ in de lucht (golflengte), daarmee moeten we wel rekening houden.

Kwartgolflijnen, als a in fig. 4 en 5 dus, gebruiken we tegenwoordig in *meterzenders*, op de eerste plaats als rooster-, plaat-, filterkringen of wat dies meer zij. Want het is gebleken, dat wij daarmee over kringen kwamen te beschikken van ongelooflijk hoge Q (kwaliteitsfactor), terwijl we op de gewone wijze daarmee juist groote moeilijkheden kregen. Een voorbeeld nabij het uiterste: op ongeveer 3 m golflengte heeft een kwartgolflijn met een buitenbuis van 45 cm diameter en een binnenbuis van 12.5 cm diameter,

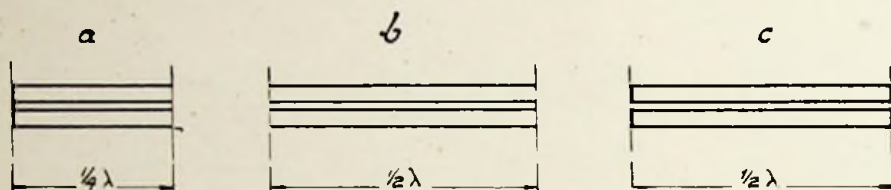


Fig. 5.

beide geleiders van koper, een theoretische Q van ± 20.000 . Ter vergelijking: de Q van een moderne omroep-ontvangspoel ligt bij 300.

Een dergelijke Q is meestal overbodige luxe, doch de mogelijkheid is er en eenvoudiger resoneerende lijnen b.v. bestaande uit twee evenwijdige buizen van een of meer centimeters doorsnede leveren ook een Q op, die aan alle eischen voldoet, vooral die van eenvoud, constantheid, regelbaarheid van koppelingen, enz. De grootste Q passen we toe voor de roosterkring van de stuurtrap, in plaats van het kwartskristal, dat ons toch al lang in de steek heeft gelaten bij onze metergolven, en we schaffen alle kleine voorversterkeren verdubbeltrappen af, want een gevaarte als boven genoemd is zelfs geschikt voor vele kilowatts, en meer, zoo noodig. De invloed der temperatuur op λ wordt voldoende vereffend door de binnenbuis wat rekbaar uit te voeren, b.v. telescopisch en de einden ervan door een staaf van *invar* te verbinden. *Invar* (het onveranderlijke) is een metaal dat nagenoeg geen warmteuitzettingscoëfficiënt heeft, en tegenwoordig ook voor slingers van astronomische uurwerken wordt gebruikt. Last not least: de frequentie van de stuurtrap is nu ook weer gemakkelijk fijnregelbaar te maken door b.v. een schroefdraad op die staaf. Bij moderne metergolfsenders en zelfs ontvangers (heterodyne-oscillator) vinden we daarom gewoonlijk een soort tank, dikwijls gelijkend op een warmwaterreservoir of iets dergelijks in plaats van een kristalhouder.

Een andere moeilijkheid, — die der verspreide L en C der noodzakelijke verbindingen, deelen van lampen enz., die eigenlijk de meeste aanleiding heeft gegeven tot het samenstellen van resoneerende lijnen, wordt er tegelijk mee overkomen, en wel dikwijls door het aanbrengen van lijnen op punten

waar men in gewone zenders in 't geheel geen afgestemde kringen vindt. Een voorbeeld: in een balanstrap (algemeen gebruikelijke schakeling bij het beschouwde type van zenders) moet men de kathoden of gloeidraden van beide lampen zoo rechtstreeks mogelijk met elkaar verbinden om verschillende redenen, welbekend. Bij grootere zendlampen gaat dit voor metergolven niet meer. We maken de gloeistroomtoevoer van elke lamp weer concentrisch, de buitengeleiders vormen een resonanceerende lijn wanneer we ze $\frac{1}{2} \lambda$ lang maken en dan kortsluiten (we hebben van fig. 4, b tot c gemaakt voor spanning en b gelaten voor stroom) en de verbinding tusschen de kathoden is gelijkwaardig aan de kortste kortsluiting. Een kleine afwijking van $\frac{1}{2} \lambda$ kan dienen als neutrodyne-reactantie.

Zoo zijn er talloze mogelijkheden, doch we beschouwen nu een andere soort. De „impedantie”, de wisselstroom- of veralgemeende weerstand tusschen twee punten van een afgestemde kring is voor de afstemfrequentie practisch overal een zuivere weerstand, in grootte uiteenlopend tusschen 0 en zeer hoog, immers hij wordt bepaald door de „tegenspanning” die tusschen die punten ontstaat bij een bepaalde stroomtoevoer. Uit de spanningskromme van een resonanceerende lijn laat zich dus als het ware de te verwachten impedantie aflezen. Zoo is die tusschen tegengestelde spanningsbuiken het grootst (dus aan een open einde) en nabij een stroombuik het kleinst, grootheid en kleinheid afhankelijk natuurlijk van Q. En zoo is b.v. de radiatieweerstand van een $\frac{1}{2} \lambda$ -antenne (dipool) betrokken op het midden ca. 70 ohm en betrokken op de einden ca. 12000 ohm, tusschen twee punten $\frac{1}{8} \lambda$ ter weersijden van het midden ca. 600 ohm. Een „Zepp” vereischt dus wel een heel andere aanpassing dan een „Hertz”. En nu we het toch over zulke aanpassingswaarden hebben: evenwijdige voedingslijnen hebben een golfweerstand van enkele honderden ohms, concentrische van enkele tientallen. Aanpassing tusschen onze verschillende lijnen krijgen we door doelmatige keuze zonder meer, anders door „transformatie”.

En voor een onverbeterlijken transformator moeten we zijn bij de resonanceerende lijn. Boven zagen we al de $\frac{1}{2} \lambda$ -lijn als transformator 1 op 1, om een weerstand 0 tusschen twee kathoden te brengen. Meestal is een heel andere verhouding noodig.

We stellen ons voor een $\frac{1}{4} \lambda$ -lijn doch met een kleine weerstand in plaats van de kortsluitbrug; de Q is sterk gedaald en de impedantie tusschen de open einden is een hoge doch normale weerstand geworden. Bij de dipool zagen we reeds: 70 ohm en 12000 ohm tusschen de overeenkomstige punten. Wanneer we nu een stukje lijn, lang $\frac{1}{2} \lambda$ met een golfweerstand meetkundig middenevenredig tusschen de impedanties, o.a. golfweerstand, aan de beide einden aansluiten, dan gaan loopende golven zonder stoornissen over van de eene E/I verhouding tot de andere, er is nauwkeurige aanpassing met een practisch 100 % leverenden transformator. Golfweerstand voor evenwijdige en concentrische lijnen zijn met eenvoudige formules te berekenen, ook vrij eenvoudig te meten, verschil tusschen λ en golfenlengte in de ruimte er voor evenzoo. En nu aan het werk!

Jawel, maar de praktijk heeft nog meer moeilijkheden. Bij zeer korte golven spelen ons de meeste isolatoren leelijke parten, door capaciteit en door soms tot voor 95 % zoekgeraakte weerstand! Geen nood, we nemen een stevig

stuk metaal en transformeeren de uiterst kleine weerstand er van tot een zeer hooge met een $\frac{1}{4} \lambda$ -lijn. Dat wil in de alledaagsche werkelijkheid b.v. dit zeggen: we moeten een voedingslijn „afspannen” aan een muur of dak en we doen dit nu eenvoudig met koperdraden die we evenwijdig houden, op $\frac{1}{4} \lambda$ van de voedingslijn onderling verbinden door een metalen staafje waaraan we dan verder vastmaken wat we willen. Elders steunen we de draden op een soort van groote stemvork van metaal die weer $\frac{1}{4} \lambda$ lange beenen heeft. Dit zijn dus de nieuwste — metalen — isolatoren.

We vermelden verder nog dat een deel van een resoneerende lijn zoo noodig kan vervangen worden door een gewone L of C naar omstandigheden en omgekeerd: een opzettelijk te groot of te klein genomen lijn levert ons een C of een L van bijzondere eigenschappen — de C bijvoorbeeld laat gelijkstroom door!

Alles bijeen genoeg om te doen zien dat we met de resoneerende lijn in nieuwe banen van kortegolf-techniek komen.

Voor den amateur is naast het feit dat het zijn meestbelovende golfbanden betreft, vooral van belang, dat de beschreven methoden zoo aanschouwelijk, duidelijk voor het voorstellingsvermogen zijn, en zoo goedkoop en eenvoudig tegelijk. Langs een voor velen eenig mogelijken en tevens aantrekkelijken weg van weinig rekenen en veel fantasie, die zich nu ook van stap tot stap laat uitprobeerden en corrigeren, komt hij beter dan ooit in de gelegenheid een stukje ultra-moderne techniek meester te worden en toe te passen. Wij stellen ons voor in volgende nummers van dit tijdschrift meer gedetailleerde stukjes radiotechniek te geven in de stijl der levendige voorstellingsbeelden, aan de hand van en direct gereed voor toepassing op schakelingen, geheel met lijnen uitgevoerd. De voorstelling van velerlei dingen, aldus verhelderd, zal ook gunstig zijn voor de theorie der „oudere” schakelingen, en we mogen gerust verwachten dat in de toekomst deze behandelingswijze voor amateurs en beginners meer en meer gevolgd zal worden.

Voor hen die reeds onmiddellijk aan het experimenteren willen slaan nog een paar wenken: de weerstand van een lijn wordt, zooals gebruikelijk, alleen bepaald door een zeer dunne laag van de oppervlakte der geleiders, bij de concentrische lijn het *buiten*oppervlak van de binnenste en het *binnen*oppervlak van de buitenste geleider; bij zeer korte golven in deze laag des te dunner. Alleen deze behoeft dus van koper — liefst van zilver — te zijn. En we gebruiken geen vertinde draad noch gevlochten koperdraad als zend-antennedraad of „blanke litzen”. Ook metaalband is zeer geschikt voor voedingslijnen en antennes (messing of aluminium — laten we hopen dat er nog eens verzilverde staalband in den handel zal komen). Een lijn met zeer hooge Q laat zich ook samenstellen met den buitengeleider in goot- of U-vorm. Het met eenvoudige middelen meten van sommige waarden en controleeren van resultaten eischt ook een aparte behandeling; misschien weet de een of ander zich daartoe reeds met iets uit het bovenstaande te behelpen.

v. E.

NIEUWS VOOR DE 5 METER AMATEURS

In het Sept.—Oct.-nummer van T. N. schreef P A o B Z een artikel over 5 meter experimenten, waarin hij spreekt over een kring van 20 km, waarin betrouwbare verbindingen mogelijk zijn. Er zijn echter inmiddels verbindingen gemaakt over veel grotere afstanden, o.a. heeft P A o G I te Nijmegen verbindingen gemaakt met Vaals, Laren, Leusden, 's-Heertogenbosch, Eindhoven, Blaricum, Teteringen, enz., terwijl door andere amateurs nog veel grotere afstanden overbrugd zijn. In hoeverre zijn deze verbindingen evenwel betrouwbaar? Welke factoren zijn van invloed op deze verbindingen, en hoedanig is de invloed hiervan?

Om hierin eenig inzicht te krijgen is het noodig, dat over een groot tijdsverloop door een groot aantal personen (zoowel zendende als ontvangende amateurs) vele waarnemingen gedaan worden.

Ook de ontvangers zijn nog lang niet voor elkaar. De superregeneratieve ontvangers zijn wel gevoelig, doch lijden aan een zeer hinderlijk geruis. Enkele amateurs (o.a. P A o E E) hebben al aardige resultaten bereikt met een superheterodyne ontvanger.

In de zenders vindt men ook allerlei apparaten. Buizenzenders met geweldig dikke buizen, waartegenover een andere zender waarbij de buizen vervangen zijn door draadjes van 0,8 mm. Zenders in vele trappen met kristalsturing, of met Ecosturing.

Diverse antennesystemen zijn reeds vervaardigd.

Er is dus volop te experimenteren, ook in de toekomst, op de „metergolven” zooals tegenwoordig de golven van 1—10 m genoemd zijn.

Om de noodige gegevens te verzamelen is nu door het bestuur der V U K A een 5 meter commissie in het leven geroepen, waartoe uitgenoodigd zijn de navolgende heeren: A. S. M. van Schendel, den Haag, voorzitter; F. Brouwer, P A o B Z, den Haag, secretaris en redacteur; J. van Gent, P A o G I, Nijmegen, lid; G. J. Meier, P A o M U, Apeldoorn, lid; G. F. Kauderer, L 170, Muiden, lid.

Zoowel de zendende als de ontvangende amateurs zijn hierin dus vertegenwoordigd.

Alle binnenkomende gegevens worden door deze commissie bestudeerd en geregeld gepubliceerd, o.a. maandelijks in een overzicht in Vuka-nieuws.

Teneinde een band te leggen tusschen de verschillende 5 m amateurs is een 5 m club opgericht. Alle amateurs kunnen zich hierbij kosteloos aansluiten door aangifte bij: Th. C. van Braak, P A o G A, C 272, Varsseveld.

Als eenige voorwaarde wordt gesteld het actief deelnemen aan de 5m experimenten.

Als lid der club ontvangt men een fraai uitgevoerd 5 meter certificaat, hetwelk hopelijk spoedig de shack van alle zendende en ontvangende amateurs zal sieren.

Om het enthousiasme voor de 5 m verder nog aan te wakkeren zijn speciale 5 meter wedstrijden georganiseerd.

De amateurs worden, al naar hun prestaties, ingedeeld in 4 klassen, en wel:

Klasse D: 5 m resultaten bereikt over een afstand van minder dan 5 km.

„ C: dito van minstens 15 km.

„ B: „ „ „ 30 „

„ A: „ „ „ 50 „

Voor alle klassen worden certificaten verleend, en wel een afzonderlijk certificaat voor elke klasse. Hoe komt men nu in 't bezit van een certificaat D? Dit vraagt men aan bij den secretaris der commissie, PAoBZ, onder overlegging van een rapport waaruit blijkt dat met een ander station op 5 m. gewerkt is, resp. dat men door een luisterstation ontvangen is. Voor een luisterstation geldt, dat men aan een zendamateur een rapport zond, een QSL kaart retour ontving, en deze dus overlegt.

Voor de rapporten is zooveel mogelijk gebruik te maken van QSL kaarten. Op gelijke wijze worden de C- B- en A-certificaten aangevraagd, volledig adres van den afzender en retourporto niet te vergeten!

Al het bovenstaande geldt voor Shack-QSO's.

De wedstrijd vangt aan: 1 Januari 1938.

Als basis voor alle 5 meter verbindingen gelden voor deze wedstrijd alleen shack-QSO's, doch andere bijzondere prestaties kunnen wel gewaardeerd en beoordeeld worden door de commissie.

Per kwartaal worden de prestaties der clubleden gewaardeerd door de mogelijke toekenning van een wisselbeker, voor de beste prestatie in dat kwartaal met een zender bereikt. Deze beker werd beschikbaar gesteld door om. Brouwer, PAoAG te Rijssen. Voor de beste luisterprestaties is een medaille beschikbaar (geen wisselprijs).

Dit zijn de voornaamste gegevens voor dezen wedstrijd; verdere gegevens worden verstrekt bij toetreding tot de 5 m club.

Hier is dus amateurwerk te verrichten. Verzamel zooveel mogelijk gegevens, beschrijf uw apparatuur nauwkeurig, geeft het antenne-type op, de hoogte hiervan, liefst uitgedrukt in m boven AP of eventueel er onder, en verstrek deze gegevens regelmatig aan de 5 meter commissie.

Het woord is verder aan de 5 meter amateurs. Wij wenschen U veel succes!

PAoGI.

„Ik maak van deze gelegenheid gebruik U mede te deelen, dat ik nu ruim drie jaar Uw lampen gebruik en deze steeds aan alle verwachtingen hebben voldaan.”

D. J. S. B. te D.

EEN PRAATJE OVER LUIDSPREKERS

Het is een bekend feit, dat met het verbeteren van de weergavekwaliteit der ontvangtoestellen en omroepzenders, de luidspreker het zwakke punt in de keten is geworden. De electrodynamische spreker was, hoewel in den aanvang nog veel meer dan nu behept met fouten en tekortkomingen, een zeer belangrijke vooruitgang.

De naam van het type, electrodynamisch, is afkomstig van het feit dat de werking berust op het principe van de kracht die een draad, in ons geval het spreekspoeltje, in een magnetisch veld ondervindt, wanneer er een elektrische stroom door loopt („dynamisch” is afkomstig van het Grieksche woord voor kracht). Deze en nog andere werkingen van de elektrische stroom werden in de vorige eeuw door den Franschman *A n d r é M a r i e A m p è r e* en den Engelschman *M i c h a e l F a r a d a y* (die de grootste experimentator zijner eeuw wordt genoemd) ontdekt. De theorie ervan vormt het hoofdstuk *Electrodynamica* in de leerboeken der Electriciteit.

De richting en grootte dezer kracht zijn uit de bekende kurketrekker- of rechterhandregel benevens uit de formule $K = \frac{1}{10} H i l$ (K in dynes, H in gauss, i in ampère, l in cm, draad loodrecht op krachtlijnen) te vinden. In feite wordt deze kracht op ieder electrisch deeltje, n.l. op ieder electron, uitgeoefend. Zij wordt wel, naar aanleiding van de diepgaande onderzoekingen van de beroemde Leidsche natuurkundige Lorentz bij zijn berekeningen over electronentheorie, *l o r e n t z k r a c h t* genoemd.

Voor de luidsprekerwerking is het volmaakt onverschillig of het magnetische veld afkomstig is van een *electromagneet* (spool waardoor een z.g. bekrachtigingsstroom vloeit), dan wel van een *permanente* magneet (van staal of andere legering die tevoren gemagnetiseerd is).

Het is dus verkeerd een electrodynamische luidspreker met permanente magneet, een permanentdynamische spreker te noemen.

Dit nieuwe systeem, afgeleid van een oud principe dat reeds lang in meet-instrumenten en electromotoren werd toegepast, bleek reeds dadelijk bij zijn verschijnen in 1925 een groote verbetering en veroverde snel de markt. Toch slaagden de luidsprekerfabrikanten er slechts langzaam in, hun producten van de vele grootere en kleinere tekortkomingen te ontdoen. Intusschen ging de zendtechniek en vooral de ontvangtechniek met sprongen vooruit. Jaar op jaar volgden ingrijpende veranderingen in de ontvangerbouw, die de weergave kwaliteit meer en meer opvoerden. Betere detectie, minder vervorming in hoogfrequent en menggedeelte, betere eindlampen met grootere en minder vervormde nuttige energie brachten de reproductie op een dergelijke hoogte dat de luidspreker een steen des aanstoots werd.

Dat spoorde de luidsprekerontwerpers krachtig aan en het gevolg was dat op de laboratoria nieuwe en verbeterde meetinrichtingen toegepast werden en fijnere meetmethoden in gebruik kwamen. Tot in de kleinste kleinig-

heden werd de e.d. luidspreker ontleed. Deze metingen liggen zoowel op electrisch als op acoustisch gebied en vooral de ontwikkeling der acoustische meetapparatuur heeft veel bijgedragen tot de vorderingen die gedurende de laatste 10 jaar gemaakt zijn. Speciale meetkamers met draaiende wanden, onsymmetrische afmetingen, geluidabsorbeerende wanden, enz. benevens meet-inrichtingen in de open lucht treft men tegenwoordig overal aan, waar luidsprekers gefabriceerd worden. Meettoestellen waarmee een luidspreker automatisch „doorgefloten” kan worden, zijn thans zelfs uit voorraad leverbaar. De eerste e.d. typen waren ongevoelig en boemden dikwijls zwaar. De gevoeligheid werd echter *sterk opgevoerd*, voornamelijk door betere magneetconstructie met nauwe luchtspleet en toepassing van bijzondere ijzersoorten. De energie noodig voor het in stand houden van het magnetische veld (be-krachtigingsenergie) kon verkleind worden, terwijl de veldsterkte in de luchtspleet nog kon worden opgevoerd. Zelfs gelukte het *permanente* magneten met voldoende groote veldsterkte te maken, door het ontwikkelen en ontdekken van speciale legeringen (ijzer, nikkel, cobalt, aluminium).

Na de conus, het spoeltje en de centreerinrichting nauwkeurig en tot in details aan fijne metingen te hebben onderworpen, kwam men wegen op het spoor om de frequentiekarakteristiek gelijkmatiger te maken. De lage tonen resonantie's werden minder hinderlijk, zoodat het boemen verdween en ook de tonen boven 2000 Hz begonnen flink door te komen. Aanvankelijk leden de luidsprekers daarbij helaas aan sterke resonanties bij 3 à 5000 Hz en een sterkte inzinking tusschen 1 en 3000 Hz. Mede in verband met de opkomst der pentode eindlamp met hooge inwendige weerstand, die dus de resonantie's niet dempte, kregen we toen *het scherpe „pentode” geluid*. De indruk van goede hooge tonen die dit geeft, wijkt spoedig voor een irriterend gevoel van scherpste. Door het geven van een laagtonige resonantie, bij 70 à 200 Hz trachtte men dit, in samenwerking met een donkere kastresonantie, te compenseeren. Nog steeds lijden vele ontvangtoestellen aan een dergelijke geforceerde weergave. Hierbij treedt spoedige luister-moeheid op en moet het geluid vrij zacht gehouden worden.

Momenteel is men echter druk doende het hooge tonen gebied gelijkmatiger te maken, waardoor de donkere resonanties dan gemist kunnen worden. Er bestaan reeds luidsprekers die de deuk in de karakteristiek omstreeks 1500 Hz missen en waarvan de hooge tonen zich gelijkmatig tot boven 10.000 Hz uitstrekken.

Een goede werking bij deze zeer hooge trillingen is bijv. te verkrijgen door een speciale hooge tonen spreker („tweeter” of „fluter”) parallel aan de hoofdspreker te schakelen. Het is echter noodig gebleken een filtersysteem (electrische wissel) tusschen eindlamp en beide sprekers op te nemen, die aan ieder dat deel van het toonbereik toevoert, waarvoor ze bestemd zijn. Nog beter kan de wissel reeds voor de l.f.versterker komen, die dan in twee parallelle kanalen met dus twee eindlampen gesplitst moet worden.

Eenvoudig parallel schakelen van ongelijke of gelijke luidsprekers is, behalve voor zeer groote energie een mislukking gebleken. Met beter resultaat kunnen de moeite en kosten aan een enkel goed systeem besteed worden.

De constructie van de *conus* is langzamerhand meer verfijnd geworden. De eerste conussen waren van teekenpapier gemaakt en werden in een leeren

of flanellen rand opgehangen. Later bestonden ze met een ribbelrand uit één stuk vezelig papier. Tegenwoordig is vaak de sterkte vergroot door maatregelen zooals trompetvorm, een papierdikte die naar de hals toeneemt. De rand is zoo dun mogelijk en eenige malen sterk omgezet, zoodat gemakkelijk een groote verplaatsing mogelijk is. Dit is vooral voor de lage tonen van belang, niet alleen om resonantie's te vermijden, maar de verplaatsing is bij constante geluidsterkte omgekeerd evenredig met de frequentie.

Bij trillingen boven 1000 Hz trilt slechts dat deel van de conus dat zich vlak bij de hals bevindt. Door het inpersen van ribbels en het kiezen van geschikt conusmateriaal kan dit bevorderd worden. Ook wordt weleens binnen in een groote slappe conus daaraan een klein hard kegeltje bevestigd, dat de hoogste frequentie's weergeeft.

Een ander systeem met hetzelfde doel bestaat daarin, dat de spreekspoel wordt gesplitst. Men wikkelt bijv. twee spoeltjes achterelkaar op één koker. De eene wikkeling wordt door een condensator overbrugd en doet dus niet mee bij de hooge tonen. Door een eenigszins elastisch kokertje zorgt men, dat daarbij die spoelhelpt zoowel electrisch als mechanisch niet meedoet. Het trillende systeem is dan lichter geworden. Inplaats van twee spoeltjes achter elkaar, kunnen ze ook over elkaar heen gewikkeld worden. Een opmerkelijk goed resultaat is verkregen door een spreekspoeltje onder tusschenvoeging van een dun laagje rubber op een aluminiumkoker te wikkelen. In deze koker worden bij hooge frequenties stroomen geïnduceerd. De conus zit aan de koker vast. Bij lage frequenties trilt het geheele samenstel, bij hooge frequenties voornamelijk de lichte aluminium koker met het halsgedeelte van de conus. Het rubber laagje zorgt dat de spreekspoel bij die snelle trillingen „afgekoppeld" is. De metalen koker heeft bovendien een gunstige invloed op alle resonanties, door de sterk dempende werking, zoodat z.g. *eruptieve* geluiden (knallen, bekkens, sterke veranderingen van geluidsterkte) beter doorkomen.

Alleen met het verbeteren van het luidsprekersysteem is men er echter nog niet! Zooals bekend behoort een e.d. luidspreker behalve om *aesthetische* redenen ook om *geluidtechnische* redenen in een omhulling gebouwd te worden. Feitelijk gaat het hier om een gunstige acoustische aanpassing van de trillende conus aan de lucht waaraan energie moet worden afgegeven. Vergelijk hiermede de electrische aanpassing van de eindlamp aan de luidspreker.

Wanneer een luidsprekerchassis zonder meer in de kamer wordt geplaatst, worden vooral de lagere frequenties zeer slecht aan de lucht overgedragen. De conus trilt wel, maar de lucht niet!

Dit probleem nu, de luidsprekeromhulling, in wezen een aanpassingskwestie, is sedert kort aan een analyse onderworpen en er zijn reeds praktische oplossingen aangegeven die belangrijke verfijningen bleken van de gebruikelijke montage in kast of schermplaat. Onze oude bekende, de hoorn, is hierbij weer op den voorgrond getreden! Over deze kwestie's, die nog maar ten deele een voorloopige oplossing hebben gevonden, een volgende maal.

T. v. P.

(Wordt vervolgd).

BOEKBESPREKING

W e e t U, dat zoojuist een boekje het levenslicht zag, getiteld:

RADIO-SCHEMA'S.

Het is verkrijgbaar bij den boekhandel à f 0.45.

Alleen reeds de kleurige, frissche omslag brengt iederen waren radio-amateur in verrukking. Vanuit vlieghoogte ziet hij een radiomast zich tegen een echt hollandsch blauw en witte zomerlucht afteekenen, als had hij vleugels aangeschoten en dreef hij op de wieken zijner verbeelding over Radioland.

Inderdaad! Slaat hij het boekje open, dan zal 't niet lang duren of men zal hem met gretigen blik door de wondertuinen van dat schoone land kunnen zien dwalen. De fraaiste luchtkasteelen zullen voor zijn oog opdoemen, wanneer zijn geest zich vermeit in de grazige weiden van dit Radio-Walhalla. Men behoeft echter heusch geen profetische blik te hebben, om hem te kunnen voorspellen, dat het niet lang bij luchtkasteelen zal blijven, maar dat men hem spoedig zal kunnen waarnemen, warm van agitatie en inspanning, de soldeerbout in de eene, een draadje tin-met-hars in de andere hand, voor een radiotoestel in aanbouw. Moeder de vrouw zit tegenover hem en bezielt met kennersblik de keurige afwerking der MEGATRON. afstemeenheden en andere onderdeelen en de geheimzinnige glinstering der THERMION lampen, die tezamen en in vereeniging den stokouden huisvriend, de Koomans-ontvanger of hoe hij verder mag heeten, een verjongingskuur zullen laten ondergaan, zooals de Duivel eertijds Faust, ofwel onder zijn bedrijvige handen zullen uitgroeien tot een fonkelnieuw gewrocht, een synthese van koper, glas en aluminium.

Niet minder dan zes complete en uitgewerkte bouwschema's, vanaf een tweeknops ombouw voor acculampen tot een moderne éénknops driekringer voor wisselstroom, benevens eenige principe schema's met aanwijzingen van meer ingewikkelde toestellen voor den gevorderden en veeleischenden amateur, maken de inhoud van dit *Radio-schema*-boekje uit.

Goede wijn behoeft geen krans; wij doen er dus verder het zwijgen toe.

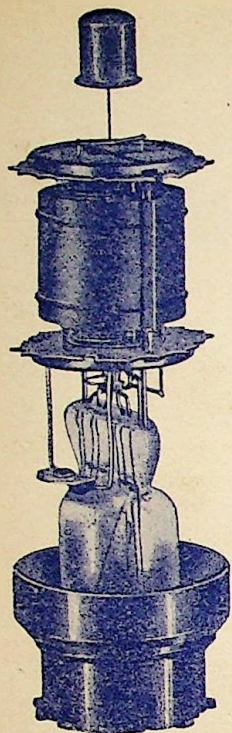
T. v. P.

„Over Uw lampen en garantie niets dan lof! Ik gebruik ze al zoo lang ze in den handel zijn en ben nog steeds heel tevreden!”

P. E. te L.

INHOUD:

1. Aan onze Lezers	885
2. Thermion „Columbus“ III	890
3. Zelfopnemen van Gramofoonplaten	898
4. De Megatron „Select“	906
6. De resoneerende lijn	915
6. Nieuws voor de 5 meter amateurs	923
7. Luidsprekers	925
8. Boekbespreking	928



Dank zij onze moderne machine-
installatie en de zorgvuldig toegepaste
selectie, staat de

THERMION SELECTA

als de meest populaire radiolamp

AAN DE SPITS

N.V.

THERMION

LENT bij

RADIOLAMPENFABRIEK - NIJMEGEN