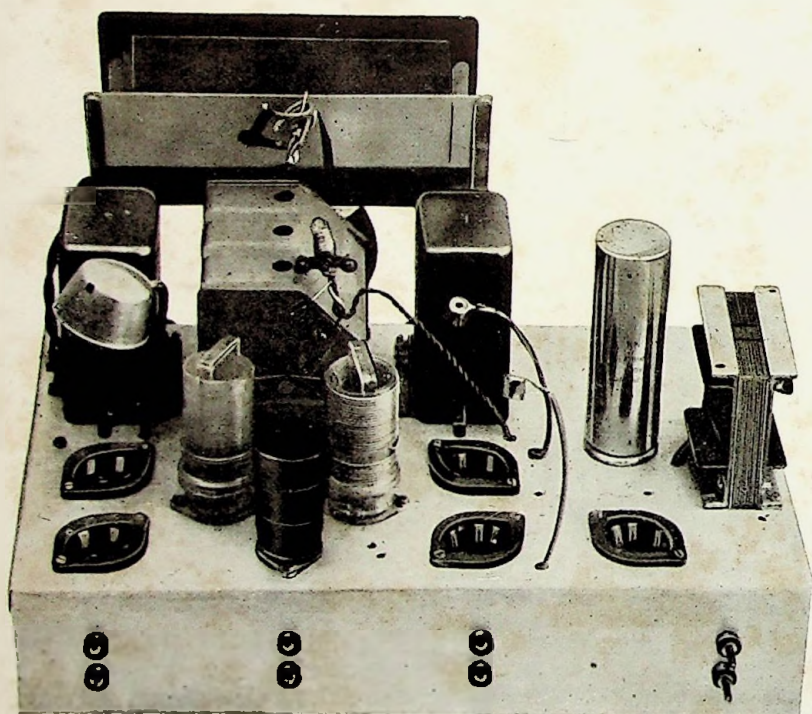


NOVEMBER-DECEMBER 1937

THERMION NIEUWS



Uitgave van de Radiolampenfabriek
THERMION N.V. EN DE MEGATRON RADIO
APPARATEN EN ONDERDEELFABRIEK
L E N T B I J N I J M E G E N





ABONNEMENTSPRIJS f1.20 PER JAAR.

STORTINGEN OP GIROREKENING 192200

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

VOORWOORD

*Op welke wijze kunnen wij ons
oude onderdeelen ten nutte maken?*

Bij elken rechtgeaarden amateur hoopen zich na verloop van tijd verschillende onderdeelen op, die hij niet altijd opnieuw nuttig weet toe te passen. Met leede oogen kijkt hij naar dien „rommel” als hij bedenkt, hoeveel geld daaraan besteed werd. Het is jammer alles bij het oude ijzer te gooien, want „oud roest” is het niet; daarom wil hij er geen afstand van doen. Stellig is er veel bij, dat hij met den besten wil niet meer kan gebruiken. Maar toch bevindt zich onder deze antiquiteiten nog werkelijk goed materiaal, dat wél bruikbaar is.

Men dient er echter voor te zorgen, geen minderwaardige deelen in een nieuw apparaat te monteeren. Daarentegen geven oude onderdeelen van goede kwaliteit een goed resultaat, al kunnen zij bij de montage wat ongemakkelijk zijn of de bediening iets gecompliceerder maken.

Als men bedenkt, dat de radiotechniek nog betrekkelijk jong is, dan ligt het voor de hand, dat onderdeelen en apparaten steeds van uiterlijk veranderen. Ook hier regeert helaas reeds de mode, die grillige heerscheres, zij het ook nog niet in die mate als op ander gebied. Evenwel zal het een amateur met eenige theoretische kennis niet moeilijk vallen, onderscheid te maken tusschen mode en kwaliteit. Bijgevolg zal hij onnoodige uitgaven vermijden.

Hieruit blijkt, dat het van groot belang is, als een amateur zich ook met de theorie bezig houdt; het loont de moeite goede vaktijdschriften te lezen. Kosten en tijd daaraan besteed, worden ruimschoots vergoed.

Kwalitatief goede onderdelen kan men dus bijna altijd weer gebruiken, al schijnen ze ook nog zoo verouderd. Natuurlijk zal geen verstandig amateur op het idee komen, een nieuwe ontvanger tegenwoordig nog met honingraatspoelen uit te rusten. Maar daarom behoeft men die spoelen nog niet weg te gooien. Voor andere doeleinden kunnen ze nog wel toepassing vinden, bijv. als smoorspoelen in de netleiding, om in verbinding met condensatoren netstoringen buiten het toestel te houden. Ook van afgeschermded luchtspoelen is met terugkoppeling nog wel iets te maken. Eénknopsafstemming laten ze echter zelden toe en het formaat zal heel wat grooter zijn dan dat der ijzerkernspoeltjes, waaraan wij nu gewend zijn.

Vaak ontvangen wij brieven van amateurs, die zich niet op de hoogte hielden van de ontwikkeling der techniek. Eens in de twee of drie jaar koopen ze een bouwschema, als ze een nieuw apparaat noodig hebben. Zij hebben jarenlang met hun oude ontvanger gewerkt, geen radiotijdschrift gelezen, noch Thermion Nieuws geraadpleegd. Anders hadden zij met weinig kosten hun toestel inmiddels wel gemoderniseerd. Meestal nemen zulke amateurs eerst dan hun toevlucht tot een tijdschrift, als de lampen ouderdomsverschijnselen vertoonen, de schakelaars geoxydeerd zijn of andere onderdelen defect zijn geraakt. Deze amateurs vragen dan vaak om een bouwbeschrijving voor een „heel modern toestel”, waarin echter alle deelen van hun ouden ontvanger (misschien ook hun versleten lampen?) weer gebruikt moeten worden.

Dat is een lastig geval in den Talmud. Want het is begrijpelijk dat men van verouderd materiaal geen modern apparaat kan bouwen. Voor een onervaren amateur, die een oud toestel bezit, is het gebruik van een geheel nieuw bouwschema niet aan te raden, wijl het inbouwen der oude deelen met zulke groote veranderingen in de schakeling gepaard gaat, dat het nieuwe apparaat allicht nog slechter wordt dan het oude. Een amateur met weinig ervaring moet voor een nieuw apparaat van eenigen omvang, nieuwe onderdelen koopen, tenzij hij met een bekwaam en ervaren amateur de montage tot in de finesses kan bespreken.

Zooals gezegd, kunnen verschillende onderdelen, mits in goede conditie, zonder bezwaar opnieuw gebruikt worden. Het is zeer gewenscht, weerstanden en blocondensatoren na te meten. Daaronder zal men vermoedelijk enkele defecte of in waarde veranderde exemplaren aantreffen. Ook moeten de lampen beslist gecontroleerd worden. In het vorige nummer hebben wij daaraan een artikel gewijd, maar wij achten het niet ondienstig daar nogmaals op te wijzen. Elke goede radiozaak bezit tegenwoordig speciale meetinstrumenten en zal voor den amateur die metingen gaarne verrichten.

Moet een amateur noodgedwongen oude lampen gebruiken, dan dient er op gelet, dat de prestaties van het apparaat daardoor niet al te zeer verminderen. Er moet steeds een lamp zijn, die past bij de betreffende trap; zoo noodig moet de schakeling iets aan de lamp worden aangepast. Dat men elke lamp de voorgeschreven spanning moet geven, spreekt wel vanzelf. Eveneens dient men op de sokkelaansluitingen te letten.

De laagfrequent lampen kunnen het gemakkelijkst door andere typen vervangen worden. Bij gelijkrichters en in hoogfrequent trappen kunnen zich reeds

moeilijkheden voordoen, terwijl voor de menglamp in een superhet meestal heelmaal geen ander type gebezigd kan worden.

In het algemeen wordt er te weinig aandacht aan geschonken, dat eindlampen en gelijkrichterlampen wegens de relatief hoge kathodebelasting (grootte plaatstroom) een korteren levensduur hebben dan de overige lampen en dat daarom van tijd tot tijd hun capaciteit gecontroleerd dient te worden.

Als waardevolle onderdeelen zullen onze lezers dikwijls nog oude draaicondensatoren hebben liggen. Deze oude condensatoren kan men in het algemeen heel goed van betere isolatie, bijv. gezaagd uit een plaatje trolituul, en van een nieuwe schaal voorzien. Ook de capaciteit zal meestal goed zijn, indien men althans geen minderwaardige draaicondensatoren met hoge diëlectrische verliezen bezigt.

Veel kritischer dan bij condensatoren dient men te werk te gaan met de spoelen. Weliswaar had men tien jaar geleden reeds goede, verliesarme spoelen, die met de huidige ijzerkernspoelen bijna konden wedijveren; evenwel moetterde men ook veelvuldig spoelen van minder goede kwaliteit, omdat die goedkoop en voor de toenmalige schakelingen beter geschikt waren.

Voor eenvoudige drielampers met terugkoppeling kan men goede oude spoelen best gebruiken, indien men althans aan de selectiviteit geen al te hoge eischen stelt. Daarentegen zijn de oude spoelen voor apparaten zonder terugkoppeling met eenknopsafstemming te ontraden; hiervoor dient men moderne ijzerkernspoelen te nemen.

Bij ons „Columbus” ontwerp is speciaal rekening gehouden met de mogelijkheid verouderde, doch uit technisch oogpunt nog goede onderdeelen toe te passen. Zoals men weet, wordt in de „Columbus” een drievoudige afstemcondensator toegepast, waarin twee secties voor de omroep dienen en de derde voor kortegolf ontvangst. Men kan dus een drievoudige condensator uit een bandfiltertoestel gebruiken. Voor omroepontvangst zijn slechts twee spoelen nodig. Men kan dan één der twee bandfilterspoelen verwijderen of een ander stel van twee spoelen nemen, die voldoende gelijk zijn om éénknopsafstemming toe te laten. Met behulp van terugkoppeling zijn oude spoelen van goed fabrikaat nog best te gebruiken en bij het zoeken op de kortegolf is een soepel instelbare terugkoppeling een groot gemak. De kortegolfspoeltjes zijn met weinig kosten zelf te maken. Al wat men nodig heeft, zijn twee of drie spoelkokers van verliesarm materiaal en wat blank of geëmailleerd koperdraad. Oude kortegolfspoelen bezitten meestal geen terugkoppelwikkeling, maar anders zullen ze met een weinig experimenteel veranderen der terugkoppeling nog behoorlijke resultaten geven.

Wellicht zijn er onder onze lezers, die bij het doorbladeren van dit nummer „alweer” op een vijf meter ontvanger stuiten en met een gebaar van ongeduld de betreffende bladzijden voorbij gaan. Ofschoon wij wel weten, dat dit zeker niet slaat op onze vijfmeter enthousiasten, welk leger zich vooral in de groote steden gestadig uitbreidt, moeten we de ongeduldigen volkomen ongelijk geven. Het feit, dat deze ontvanger „stralingsvrij” genoemd wordt, is voor ingewijden een sein, zich eens flink te concentreren. Een vijf meter ontvanger, die *niet*

— zooals weleer onze omroepontvangers — den Mexicaanschen hond in al zijn verschrikkingen op zijn medeluisteraars loslaat, werd nog maar één of twee maal in een tijdschrift gepubliceerd.

De storingen, die door de gebruikelijke eenvoudige ontvangers worden veroorzaakt, zijn door de gunstige voortplanting der korte golven een ware plaag en voor de verdere ontwikkeling van de vijf-meter een groote drawback. Een enkele ontvanger kan in een geheele stadswijk, ja zelfs in een halve stad, alle ontvangst blokkeeren.

De ontvanger, die wij in deze aflevering beschrijven, is o.a. door toepassing van de hoogfrequent pentode A.F. 7 en volledige afscherming van alle trappen, zoover storingsvrij gemaakt, dat twee dergelijke ontvangers gezamenlijk op één antenne konden ontvangen. Bovendien houdt alle ontvangst op, wanneer de antenne wordt losgemaakt, waardoor storende neveneffecten, bijv. sterker geluid zonder antenne, uitgesloten zijn.

A. V.



Aan een brief van J. A. H. te S., die op ons advies van acculampen op wisselstroomlampen was overgegaan, ontleenen wij:

„Tot nu toe had ik tegenzin in wisselstroom, ik vond dat het geluid meer gestoord ontvangen werd, dat zelfs 1ste klas merktoestellen meer storingen doorlieten dan een goed amateurtoestel. Er zijn heusch nog wel amateurs die zelf denken, terwijl een leek (die met een merktoestel tevreden is) de knop moet laten denken. Gezien de goede resultaten nemen amateurs dus Thermion wisselstroomlampen.”

DE THERMION „COLUMBUS“

(TWEEDE GEDEELTE).

VOORZETAPPARAAT VOOR ONTVANGST DER KORTEGOLF

10—200 M.

Evenals de beroemde ontdekker van Amerika aan de voorboden het naderend land bemerkte, zoo zullen de bouwers van dit apparaat, dat naar hem „Columbus” werd genoemd, bemerkende aan de OMROEP-ontvanger, hoe buitengewoon gevoelig dit gedeelte werkt en hoe krachtig de weergave is, met des te meer ijver aan het tweede gedeelte willen beginnen. De kans dat zij de overzeesche werelddeelen zullen ontdekken, is voor hen vrijwel verzekerd.

Als principe schema werd dat van het Maart/April nummer T.N. gevolgd,

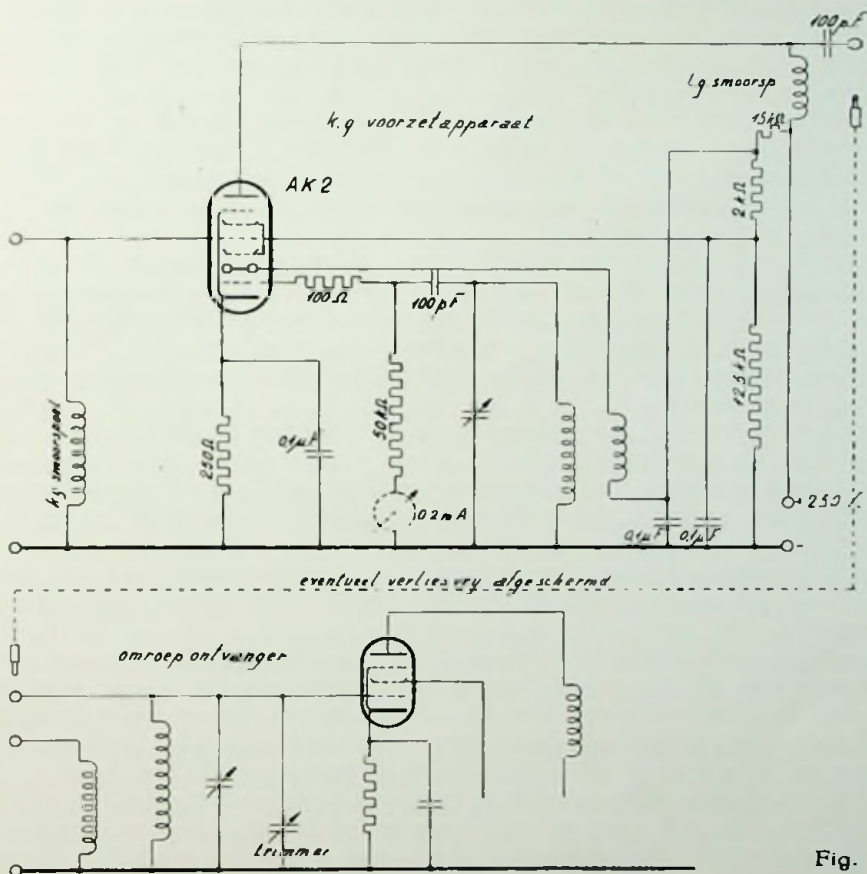


Fig. 1

blz. 719. In het zelfde nummer staat onder *Standaardschakelingen*, blz. 726 een bijna gelijk schema, maar meer speciaal als voorbeeld uit een complete super-het., zoodat we daarom de eerste schakeling hier wederom afdrukken (fig. 1).

Voór dat men met de bouw van het voorzetapparaat zal beginnen, is een her-bestudeering van die twee artikelen in het Maart/Aprilnummer zeker aan te raden.

Wat komt er dan zooal bij de bouw van een voorzetapparaat kijken? Een en ander zullen we hier de revue laten passeeren, al zal het moeilijk zijn af en toe niet in herhaling te vallen, omdat bedoelde voorzetapparaten reeds meerdere malen en uitvoerig in diverse T.N. zijn behandeld. Het komt ons voor, dat het toch zijn nut heeft.

Het chassis kan minime afmetingen hebben wanneer de zelfbouwer vaardigheid bezit in het hanteeren van tang en soldeerbout. Oppervlak 12×16 cm en 7 cm hoog, zijn afmetingen waar het heele geval in kan verdwijnen. Ook in het complete „Columbus” toestel neemt het gedeelte voor korte golven met de 3 kortegolfspoelen niet méér ruimte in. Waar wederom op gelet dient te worden, is dat alle weerstandjes en inductievrije condensatorpjes, die aan aarde komen te liggen, vlak bij de lampvoet der AK 2 met het chassis (aluminium) worden verbonden.

Het weerstandje van 100 Ohm voor het 1ste rooster der AK 2, (generator gedeelte) wordt direct aan de lampvoet gesoldeerd en aan de andere zijde der weerstand onmiddellijk de roostercondensator van 100 pF. Voorzichtig met de draadeinden, ook van andere onderdeelen, die men zooveel mogelijk inkort, liefst op 1 cm lengte.

Van dat 100 Ohm weerstandje zal men veel plezier beleven, en dit is nu eens niet sarcastisch bedoeld. Het zal n.l. maar heel zelden voorkomen dat nu een „blubber” of „gier” geluid gehoord zal worden, wat anders bij de kleinste spoel en condensatorstand schering en inslag zou zijn. Eventueel giltoon kan men dan met zekerheid opheffen door de terugkoppeling op de spoel te verkleinen.

De voeding van het voorzetapparaat wordt betrokken uit de bestaande omroepdoos. De gloeidraadverbindingen draaie men in elkaar. Stekerbussen aan de achterkant voor 4 V wisselspanning, „min” en „plus” 250 V plaatspanning, „antenne”, „aarde”, „Antennetoestel”, maken een overzichtelijke verbinding met de omroepontvanger mogelijk, waarbij de verbinding aan „antennetoestel” liefst capaciteitsvrij afgeschermd moet zijn. Vanzelfsprekend vervallen deze buscontacten aan de achterzijde, wanneer het Thermion-toestel in zijn geheel gebouwd zal worden.

Zooals op de foto van de „Columbus” (frontpagina) te zien is, staan de spoelen voor de drie aaneensluitende golfbereiken van het voorzetapparaat achter de afstemcondensator. Zoo zou men het ook op kunnen stellen wanneer alleen het voorzetapparaat werd gebouwd. Behoudens de 8-contactslampvoet voor de AK 2 staat er dan niets méér op de bovenzijde van het chassis.

Over de afstemcondensator, die hier feitelijk „generatorafstemming” geeft, willen wij het nog even hebben. In de vorige beschrijvingen van voorzetapparaten werd altijd gesproken van een waarde 100 tot 150 pF. Voor de

rasechte U.K.G. amateurs is deze waarde meestal nog veel te groot. Zij willen toch uitsluitend de amateurzenders beluisteren, die maar in een paar golf-lengte-kanalen zijn ondergebracht, zoodat deze condensator al een te grove regeling geeft, waarom dan „bandspreiding” wordt aangebracht, door middel van een extra fijnregelcondensatortje, parallel of in serie met de groote 150 pF condensator. Zie hierover het artikel „Bandspreiding in korte golf-ontvangers” T.N. Sept./ct. 1936O, blz. 620

Voor de kortegolf luisteraar, die toch geen interesse heeft voor telegrafieseinen, maar alleen de telefoniestations opvangt, is deze waarde van 150 pF maximaal wel geschikt. Hij moet er dan maar vrede mee nemen, dat de amateur-telefoniezenders in een kleiner gedeelte op de schaal bijeen zitten.

Maar het gebied van 10 m—200 m is voor de kortegolf luisteraar zoo ontzaggelijk groot, dat hij wel een heele collectie spoelen in zijn bezit mag hebben om met dat kleine condensatortje van 150 pF dit groote golfgebied te omvatten.

Waar de Thermion „Columbus” speciaal als „all wave” toestel is gepropageerd, met aaneensluitende golfbereiken, hebben wij in het complete toestel gebruik gemaakt van een veel grootere condensator, n.l. van 500 pF (465 pF). Deze sectie zit dan tegelijk op één as met de tweevoudige afstemcondensator van het omroepstestel. Hierdoor is het mogelijk geworden om met slechts 3 spoelen dit kortegolfgebied geheel te bestrijken.

Maar nu mag er wel een behoorlijke fijnregeling of vertraging op de afstemknop zitten, anders zouden beginners gemakkelijk door de stations heen draaien, zonder iets te hooren. Zij die reeds eenige ervaring op kortegolf hebben, zullen geen last ondervinden, indien de afstemknop langzaam verdraaid wordt. Het moet een knop zijn, zonder slip of z.g. doode gang, want dat is erg lastig. Licht draait men iets te ver door, en dan is het een gehaspel om weer precies in afstemming te komen, wanneer de knop slipt.

In direct verband met de afstemcondensator staan de afmetingen der spoelen. „Tja” nu komen we op een gebied, waar we met de zelfbouwers liever niet kwamen. Het gebied van „rekenwerk, theorie en experiment”. De bouwer van het toestel maakt naar zijn zin liever het toestel ineens af, zóó van teekening en beschrijving, zonder zelf iets te gaan zitten uitknobelen. Hij denkt aan het bekende „Luilekkerland” uit een vorig artikeltje in T.N. waar dit schoone land reeds met name genoemd werd (Ontkoppelen). De redactie van T.N. moet hem bij zijn nieuw te bouwen toestel de helpende hand reiken, om het beloofde land binnen te kunnen treden. „Komt bouwers, neemt Columbus als voorbeeld!” Ditmaal zullen we „rekenwerk en theorie” maar laten rusten, de formules en vele bijkomende factoren, in verband met de diverse verkrijgbare spoellichamen, zouden oorzaak zijn, dat we over dit onderwerp een heel boekje moesten schrijven. Rest dus alleen het „experiment”, uitprobeeren!!

Van te voren moet vast staan dat wij het omroepgedeelte op circa 2000 m en onveranderlijk in afstemming laten staan. Dit is dan de „middenfrequentie” die in de hoogfrequentversterker van de Omroepontvanger versterkt wordt en daarna in de detector wordt gelijkgericht, waarna het oorspronkelijke kortegolfsignaal weer hoorbaar wordt. Het oorspronkelijke, zwakke kortegolf-

signaal komt via de „antenne”-bus in het voorzetapparaat, en gaat dan naar het 4e rooster, de „top”, der AK 2; deze leiding behoeft niet afgeschermd te zijn. Deze z.g. stuurroosterkring is aperiodisch, d.w.z. zij wordt niet op een bepaalde frequentie afgestemd, (er is b.v. geen variabele afstemcondensator). Dus ieder signaal zou hier doorgegeven worden aan de AK 2. Wij willen alleen de kortegolf ontvangen, dus moeten de langere golven 200—2000 m verdwijnen. Dit gebeurt door het aanbrengen van een smoorspoeltje tusschen antenne en aarde. Speciale smoorspoeltjes zijn daarvoor in den handel. (Eddystone, Lissen, Undy etc.). Men denke eraan, dat de zelfinductie zoo laag mogelijk moet zijn, b.v. 60 micro Henry. Anders worden de lange golven niet genoeg

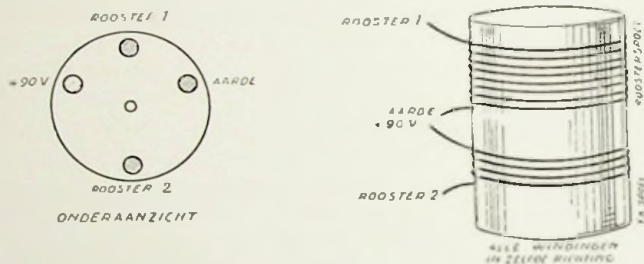


Fig. 2

„gesmoord” en heeft men last dat een of ander station op lange golf nog behoorlijk mee versterkt wordt. Men hoort dan over de heele schaal b.v. Kootwijk 1875 m. De oorzaak zoekt men dan in het smoorspoeltje in de antennekring van de AK 2. Men neme dan een spoeltje met lager golfbereik, of verkleine het aangebrachte spoeltje.

De AK 2 kunnen we nu voor een gedeelte als een klein zendertje laten werken. Door in de 1ste roosterkring een WEL af te stemmen kring op te nemen en deze op een bepaalde wijze te koppelen met een spoel in de 2de roosterkring, gaat dit stelsel genereeren in de frequentie van de afgestemde kring. Daarvoor behoeft dan het spoeltje in de 2e roosterkring ongeveer de helft van het aantal windingen te bezitten van dat in het 1ste rooster. Het genereeren kan men echter alleen vaststellen met een milli-ampèremeter, geschakeld in serie met de lekweerstand van 50.000 Ohm. De meter moet dan een uitslag vertoonen van circa 0.2 mA. met afstemcondensator op 90 graden.

De verbindingen aan de spoelen, wanneer die als gewoonlijk op één spoellichaam zijn gewonden, zijn als in fig. 2. Waarom laten we nu die AK 2 voor een gedeelte genereeren? Het is practisch niet goed mogelijk en efficiënt om de kortegolf zonder meer direct verder hoogfrequent te versterken. Nu zenden we in de ballon der AK 2 met behulp van de afgestemde generatorkring bijna dezelfde golf als de reeds ontvangen golf mede naar de plaat der AK 2. Deze twee golven vermengen zich dus in de ballon, en het praktische resultaat is dan een zweving, met een frequentie, gelijk aan het verschil der twee afzonderlijke frequenties. Wat er verder nog ontstaat in de AK 2, moeten wij hier niet bespreken en doet ook niets ter zake. We hebben het dus zelf

in de hand om de generatorafstemming zóó te kiezen dat die zweving b.v. 150 kHz, of 2000 m worden zal. Deze 2000 m is veel gemakkelijker hoogfrequent te versterken en dit doet dan de OMROEPontvanger.

Men kan nu de generatorafstemming juist het bedrag van 150 kHz kleiner of grooter maken dan de ontvangen kortegolf. Het gevolg is dan ook, dat men de stations ook 2 maal ontvangt op de schaal. De juiste golflengte van het kortegolfstation ligt precies in het midden van de twee standen op de schaal van het voorzetapparaat. Hieraan denke men bij het bepalen van de golflengte van het te ontvangen station.

Zooals gezegd is, komt in de plaatkring van de AK 2 o.a. de 2000 m golf

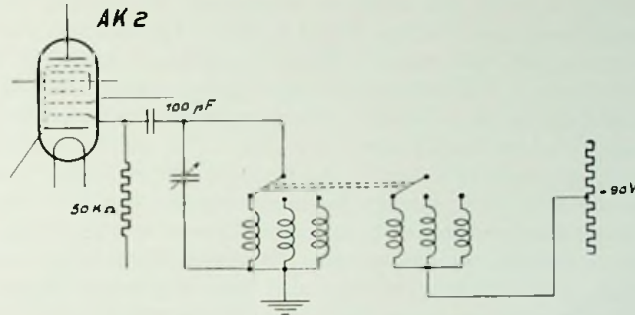


Fig. 3

voor. Deze plaatkring zou dus daarop af te stemmen zijn, maar om redenen van eenvoud, maken we ook deze kring, evenals de ingang der AK 2, aperioodisch, met behulp van een smoorspoel. De eisch aan deze smoorspoel gesteld is dus juist het tegenovergestelde van die in het 4de rooster, de ingang der AK 2. Deze plaatsmoorspoel moet hooge zelfinductie bezitten. De eigen-golflengte moet b.v. 2200 m zijn, anders wordt de 2000 m slecht overgedragen aan de Omroepontvanger.

Natuurlijk zou men met afstemming op 2000 m en eventueel ook afstemming van de ingangskring op het kortegolfsignaal (een en ander wil zeggen dat men zéér groote impedanties of wisselstroomweerstand voor de betreffende frequenties in die kringen brengt) als gevolg hebben, dat deze golven beter overgedragen werden aan de volgende trap versterking. Maar dit zou minstens één variabele afstemming erbij brengen, die voor ieder station op kortegolf eveneens moest worden afgestemd. Enkel de middelfrequentegolf van 2000 m zou evenwel eens voor al kunnen worden afgesteld. Iemand die dus verbetering wenscht in zijn voorzetapparaat, neme de moeite en probeere eens met behulp van een trimcondensator van 50—100 pF over de HF. lange golf „smoorspoel” (de naam is eigenlijk verkeerd) deze kring af te stemmen; of beter de smoorspoel te vervangen door een gewone Lange Golf spoel met een condensator van circa 500 pF vast, en het geheel in een ruime koperen bus te plaatsen.

Zooals werd opgemerkt in het T.N. Maart/April, blz. 719, moet de bus

Antenne „toestel” werkelijk verbonden worden met 't rooster der 1ste HF lamp in het Omroepontvangtoestel, om grootste versterking te geven. Men vergeet niet het serie-condensatortje van 100 pF in de plaatleiding der AK 2, want anders komt de 250 V. hoogspanning kortgesloten te staan, bij verbinding met het Omroepoestel. Waar wij hier reeds 3 kortegolfspoelen vast inbouwen, moet er een schakelaar zijn, om van de eene spoel op de andere over te gaan.

Om geen extra verliezen door ongebruikte spoelgedeelten te verkrijgen, moet de schakelaar telkens, zoowel de afgestemde spoel als ook de terugkoppelwikkeling (op hetzelfde spoellichaam) gelijk omschakelen. Hierdoor is dus het aantal contacten bepaald. De schakelaar moet 2×3 contacten hebben, zie fig. 3.

De onderzijden der spoelen blijven dus aan elkaar zitten, zooals de teekening duidelijk laat zien. De schakelaar moet zoo verliesvrij mogelijk zijn uitgevoerd. De fabrikaten „Yaxley” en „Thomas” maken iedere combinatie mogelijk. De schakelaar behoeft bij het voorzetapparaat dus maar 3 standen te hebben, I band, II band en III band.

Hoeveel windingen moeten er op de spoelen? Zij, die de bekende condensator behouden van max. 150 pF, kunnen beginnen met op spoel I te leggen 4 windingen, als generator-roosterspoel, met 3 windingen als terugkoppelwikkeling. Deze windingen allen in gelijke richting, dus van boven naar beneden, mits men let op de aansluitingen uit fig. 2. De spoellichamen kunnen b.v. de bekende trolituul- of amenietspoelen zijn, spoeldiameter $3\frac{1}{2}$ cm. Golfbereik 13—28 m.

Bij deze korte golf kan het wel voorkomen, dat de terugkoppelwikkeling grootter moet wezen om genereeren te verkrijgen.

Is de diameter van de spoel grootter dan $3\frac{1}{2}$ cm, dan moeten er minder windingen op, bij kleinere diameter meer windingen.

Spoel II, roosterspoel 9 windingen, Tk. spoel 4 windingen. Met condensator van 150 cm golfbereik 24—50 m.

Spoel III, roosterspoel 21 windingen, Tk. spoel 7 windingen. Met condensator 150 pF, 42—90 m.

Met enkel 3 spoelen kan men dus het heele gebied 10—200 m niet bestrijken. Er zouden nog eenige losse spoelen bijgemaakt moeten worden.

Met een variabele condensator van max. 500 pF, kregen we met een

Spoel I, roosterwinding 1, Tk. windingen 5, een golfbereik van 10—35 m.

Spoel II, resp. 9 en 4, golfbereik van 25 m—95 m.

Spoel III, resp. 45 en 20, golfbereik van 75 m—280 m.

Deze laatste spoel moet in eenige lagen gewikkeld worden.

Deze opgaven moet men niet als vaststaand beschouwen, ze zijn van te veel factoren afhankelijk, dat er zuiver op afgegaan kan worden, maar geven eenig houvast. Het best is deze aantallen windingen op te leggen, en dan te hooren waar men zit, aan de hand van de kortegolf stationslijsten. Is er iemand met een geijkte super-het in de buurt, dan kan men daarmee de afstemming vergelijken.

Overdag zijn de Europeesche Omroepstations dadelijk te hooren, ook de 40 m amateurs heeft men gauw vastgesteld. Heeft men eenmaal een kijk op het

ongeveer te halen golfbereik, dan is met eenige moeite en probeeren, van op- of afwikkelen der roosterspoel, het juiste bereik wel te vinden. De spoelen moeten elkaar altijd iets overlappen in afstemming.

Men rekene erop, dat overdag beneden 40 m wat te hooren is en 's avonds boven 40 m.

Overigens is de ontvangst op de kortegolf erg wisselvallig. Vandaag bijzonder, morgen in het geheel niet te hooren. Zij, die hier voor het eerst mee kennis maken moeten de moed niet laten zakken, de sterke Europeesche zenders zijn vrijwel altijd te hooren, wannéér ze werken, want dat verandert ook nog van dag tot dag. Met eenige zekerheid kan men wel voorspellen, als men een betrekkelijk zwak station hoort, met voortdurende en vaak diepe fading (sluiering), dat dit station ver verwijderd zal zijn, uit andere werelddeelen.

Amerikaansche zenders zijn direct te herkennen aan het typische accent bij de Engelsche uitspraak. Bovendien zijn het vaak „non stop” programma's, reclame, stukje muziek, reclame, etc. Waar men niet verwonderd over hoeft te wezen, is: dat betrekkelijk zeer nabije kortegolf zenders b.v. Phohi of PCJ, Eindhoven, zwak ontvangen worden. Dit vindt zijn oorzaak in de vorm en opstelling van de zendantenne, die berekend is op „long distance” verkeer, vaak nog speciaal met gerichte stralen. De energie wipt dan juist over Holland heen. Maar zit de ontvanger nu bijv. precies in zoo'n richtstraal, dan is de ontvangst weer enorm. De kortegolf-zendamateurs hebben meestal niet zoo'n kostbare antenne-opstelling, met het gevolg dat ze dicht bij wel goed te hooren zijn.

In ieder geval is het bijzonder aardig en vaak een echte sport om eens te hooren welke zeldzame en geweldige afstanden deze korte golven afleggen, en dat een program dan nog zoo duidelijk verstaanbaar te volgen is.

Met de Thermion „Columbus” hebben wij zelf meermalen overdag 's middags om 3 uur nog Amerika ontvangen!!

Een groot voordeel is het, wanneer het Omroepoestel voorzien is van terugkoppeling, zooals dit het geval is met de „Columbus”. Dan is de MF. versterker op het randje van genereeren te krijgen, met als gevolg een zeer groote versterking en scherpe selectie. Zelfs heel zwakke zendertjes kunnen dan ontvangen worden.

Zet men het Omroep-apparaat in genereerende toestand, dan is het uitgesloten, dat men toevallig door een, op dat moment niet gemoduleerde niet sprekende, zender heendraait. Ieder station, ook de gewone telegrafiezenders, kenmerkt zich dan dadelijk door een fluittoontje. Een aangehouden fluittoon is dan een telefonie-station, dat men goed zal ontvangen, als de terugkoppeling in de Omroepontvanger langzaam teruggedraaid wordt tot het genereeren juist ophoudt. Men moet daarbij het Voorzet-apparaat afgestemd hebben op de laagst hoorbare toon.

(Wordt vervolgd).

FANTASIESCHAKELINGEN

Dat niet alleen in Amerika en andere groote landen, maar ook in ons landje het radio-amateurisme zich hoe langer hoe meer beweegt op kortegolf- en zendgebied, mag algemeen bekend worden geacht. En dat wij daarmee in ons tijdschrift rekening houden, bewijst wel de groote plaats, die wij inruimen voor kortegolfontwerpen en vijfmeter-experimenten. Wij dragen de k.g.-amateurs dus zonder eenigen twijfel een goed hart toe, al veroorloofden wij ons onlangs een minder vleiende opmerking aan het adres van sommigen hunner, waarover men min of meer ontsticht is. Wat toch is het geval?

In de nieuwe Lampengids waarschuwden wij onder het opschrift „Defect raken van radiolampen door verkeerde behandeling” tegen overbelasting van lampen en tegen excessen bij experimenten, omdat de lampen daarop niet berekend zijn. Wij schreven, dat dikwijls fantasieschakelingen worden geprobeerd en voegden daaraan toe: „Vooral zendamateurs zijn berucht om hun fantasie”. (Zie ook T.N. blz. 832).

Een onzer lezers, tevens zendamateur, voelt zich door die uitlating in zijn wiek geschoten Maar ... de fantasie van den geachten inzender speelt hem parten, als hij gaat fantaseeren, dat wij in *alle* zendamateurs „fantasten” zouden zien. Dat is geenszins het geval!

Wat wij bedoelden, blijkt duidelijk uit hetgeen wij aan de gewraakte zinsnede vooraf lieten gaan, namelijk: „*dikwijls worden fantasieschakelingen geprobeerd, waarop de lampen niet berekend zijn, bijv. hooge spanningen tusschen gloeidraad en kathode; zeer hooge weerstanden in de roosterketen; menglampen, die niet genereeren en daardoor veel te hooge stroom opnemen.*” Onze bedoeling is dus, te waarschuwen tegen het gebruik der lampen op een wijze, die niet toelaatbaar is, omdat daarin bij de fabricage niet is voorzien.

Mogen wij onzen zendamateur gelooven, dan heeft hij zich aan het experimenteeren met fantasieschakelingen nimmer bezondigd. Toch zal het hem niet onbekend zijn, dat zendamateurs (let wel, wij spreken niet van *alle* zendamateurs, evenmin als wij gezegd hebben, dat *alle* zendamateurs fantasten zijn) kampioenen zijn in het heet stoken van de platen hunner zendlampen. Dat is zelfs spreekwoordelijk geworden. Is de electronische terugkoppeling, waarbij een hoogfrequente spanning tusschen kathode en gloeidraad optreedt — die voor de lampen funeste gevolgen zou kunnen hebben — niet juist onder zendamateurs populair?

Dat zij daarbij altijd *weten* wat zij doen, beamen wij niet, de besten niet te na gesproken. Degenen, die wel *weten* wat zij doen, zullen ook begrijpen dat, wanneer een lamp in een dergelijke schakeling faalt of moeilijkheden oplevert, de schuld daarvan niet op de lamp of de fabriek geschoven mag worden. Het bewuste artikel is voor dezulken dan ook niet geschreven. Voor de rest gelieve men ons te beschouwen als „een vriend, die feilen toont”. A. V.

HET ZELFOPNEMEN VAN GRAMOFOONPLATEN

I.

Het zelfopnemen van gramofoonplaten behoort momenteel tot één der meest actueele dingen op radiogebied. Daarom hebben wij het plan opgevat, ook in Thermion-Nieuws hieraan eenige artikelen te wijden.

Te beginnen met het volgende nummer zullen de verschillende problemen, die zich hierbij voordoen onder de loupe worden genomen, en middelen worden aangegeven om de zich voordoende moeilijkheden op een alleszins bevredigende wijze op te lossen. Achtereenvolgens zullen daarbij het mechanische (motor, snij-pick-up, raar woord dit laatste! Pick-up beteekent immers opnemer. Snijder zou wellicht beter zijn, maar snij-pick-up is nu eenmaal de veelgebruikte term) het electriche (versterkers, etc.) gedeelte worden nagegaan. Uiteraard zal het accent daarbij moeten vallen op het electriche gedeelte. De snij-pick-up en de motor zijn eenvoudig onderdeelen, die men moet koopen, doch veranderingen hierin aanbrengen is practisch uitgesloten. Wel heeft het eene systeem voordeelen (en nadeelen ten opzichte van het andere) en daarom zullen we volstaan met de eischen op te sommen, die aan het mechanische deel mogen en moeten worden gesteld.

Er bestaat reeds de noodige literatuur op het gebied van zelfopnemen van gramofoonplaten. Heeft het dan nog zin, daaraan eenige artikelen te wijden? Het antwoord hierop zullen wij niet geven, maar we zullen de artikelen voor zichzelf laten spreken; ieder kan deze vraag na afloop voor zichzelf beantwoorden. Wél willen we nog op den voorgrond stellen, dat het in de komende artikelen geenszins in de bedoeling ligt, elk plankje, gaatje of schroefje te beschrijven, dat U moet aanbrengen voor het kastje, waarin de motor wordt ingebouwd, voor de chassis, waarop de versterkers worden gebouwd etc. We meenen met goed recht te kunnen veronderstellen, dat practisch alle amateurs handig genoeg zijn, dit zelf volgens hun eigen inzichten in orde te kunnen maken. En wie die handigheid niet mocht bezitten kan zich één van de op dit gebied bestaande, boekjes aanschaffen, die meestal voor meer dan de helft aan deze gewichtige bijzonderheden gewijd zijn. Eén advies willen we hier graag geven: brengt U nooit te veel schakelaars, knopjes e.d. aan. Dat lijkt allemaal zoo verbazend gewichtig, maar het is verschrikkelijk lastig in de practijk en heeft met de zaak, waar het om gaat, niets uit te staan. Wat men, om goed en vlug te kunnen werken absoluut noodig heeft, en dat geldt niet alleen voor het maken van gramofoonplaten, maar voor alle metingen, proefschema's etc., dat zijn een groot aantal soepele snoertjes van 30 à 50 cm lengte met aan weerszijden een bananensteker gemonteerd en een groot aantal experimenteerklemmetjes, die op de bananensteker kunnen worden geschroefd en aan den anderen kant een bekje bezitten, zoodat men die klemmetjes en daarmee de bananenstekers, overal aan kan vasthechten.

Een eerste vraag, die ieder zich, alvorens met het opnemen van gramfoonplaten te beginnen stelt, is wel deze: „is dit inderdaad iets voor mij?“. Bij de beantwoording van deze vraag moet men zich realiseeren, dat het muzikale element bij dit bedrijf een zeer groote rol speelt. Ieder die aan radio „doet“ of in die richting studeert, is hiermede wel begonnen, omdat een bepaalde zijde van het vak hem trok. Zoo zijn er tal van jonge menschen, die zich hieraan geven, omdat de betrokken personen, naar het oordeel van de ouders, zoo aardig „prutsen“ kunnen.

Voor hen is het practisch werken en het zoo mooi mogelijk afwerken van de dingen hoofdzaak, maar daar blijft het dan ook meestal bij. Dan is er een tweede categorie van menschen, die zich op radiogebied begeven, omdat de seintekens, de overbrugging van groote afstanden enz. enz. voor hen het meest aantrekkelijk is.

Er zijn er ook, die zich op radiogebied begeven, om de theorie alleen en die practisch nooit iets uitgevoerd hebben. Maar deze groep is toch wel klein, want ieder, die theoretisch iets weet, zoekt toch vrijwel altijd naar middelen, om het practisch ook eens uit te voeren en te contrôleeren.

De vierde groep van menschen, en naar de ondervinding van den schrijver is dit de kleinste groep, begeeft zich op radiogebied, omdat het muzikale element voor hen een overwegende rol heeft gespeeld. De liefde voor de muziek is voor hen de groote trekkracht naar radio en gramfoon, met het doel, om de muzikale prestatie ervan zoo hoog mogelijk op te voeren. Zij ondervinden, uit een oogpunt van waardeering uit hun omgeving bekeken, de meeste teleurstellingen omdat een niet muzikale vriend of kennis, aan wien zij hun resultaten laten hooren, deze wel „aardig“ vindt. Zegt U vooral nooit tegen zoo iemand, dat hij niet muzikaal is, want hij zal U zeggen, dat hij een symphonie van Beethoven of de „Rhapsody in blue“ van Gershwin ook best weet te waardeeren. Wie dus erg van „ver verwijderde kraakstations“, van seintekens of van „prutsen“ houdt, doet het beste zijn bezigheid in een andere richting te zoeken, dan van die in het zelfvervaardigen van gramfoonplaten. Deze afdwaling van het eigenlijke onderwerp achten wij absoluut noodzakelijk, om teleurstellingen, mede door de vrij hooge kosten, te voorkomen. Ieder, die meent in de richting, die wij zoo juist opnoemden, inderdaad iets te kunnen presteeren, zal evenwel een onnoemelijk groot plezier van het zelfvervaardigen van gramfoonplaten beleven. Voor hen is dit één van de interessantste takken van de radio-techniek.

Een tweede vraag, die ieder zich stelt is: hoe groot zijn de kosten, die er aan verbonden zijn? Nog geen f50.— zeggen sommige prijscouranten. Wij evenwel schatten de kosten van de *volledige* installatie, waarmede men inderdaad opnamen kan maken, kwalitatief en kwantitatief gelijk aan handelsplaten en in ruischniveau belangrijk kleiner, ongeveer op de 3 à 4-voudige prijs. Daarbij komt, dat het platen-materiaal ook erg oploopt en de prijs van één snijnaald, die voor één zijde gebruikt kan worden (bij 30 cm platen) zeer hoog is. Deze opmerking weer om teleurstellingen door verkeerde voorlichting te voorkomen.

Men bedenke evenwel goed, het kan wel goedkooper dan hier aangegeven, maar de resultaten zijn dan ook evenredig minder. Wat wij zullen beschrijven stelt

datgene voor, dat men noodig heeft ter bereiking van de *beste* resultaten.

De mogelijkheden bij het zelfopnemen, zijn voornamelijk van drieërlei aard: 1e. het opnemen van een radio-uitzending. 2e. het opnemen van eigen stemmen, muziek enz. 3e. het copiereen van een reeds bestaande handelsplaat. In de meeste boekjes wordt de stof ook inderdaad in deze volgorde behandeld, men begint dus bij de radio-uitzending.

Wij zouden deze volgorde willen wijzigen, n.l. beginnen met het copiereen van een gramfoonplaat, daarna het opnemen van eigen stemmen en tenslotte het vastleggen van radiomuziek. Het praktische bezwaar hiervan zou natuurlijk kunnen zijn, dat men bij het copiereen van een gramfoonplaat 2 motoren noodig heeft en twee pick-ups (één snij-pick-up en één gewone). De meeste amateurs evenwel, die tot het opnemen van platen overgaan, bezitten reeds motor en pick-up en als regel is deze motor toch niet krachtig genoeg voor het opnemen. De hier aangegeven methode demonstreert n.l. het beste van de bereikte resultaten. Als het lukte een copie van een bestaande gramfoonplaat te maken, die geen onderscheid vertoonde met het origineel, dan was het ideaal bereikt. Practisch is er naar te streven, dat ideaal zoo dicht mogelijk te benaderen. Het is mogelijk, hierin zoo ver te komen, dat men op het gehoor, (wanneer men het dus niet weet) practisch niet meer kan beoordelen of het origineel of de copie draait (afgezien van bijzondere herkenningsteekens, die dit zouden kunnen verraden).

Het ligt voor de hand, dat ieder, die begint, of reeds begonnen is met het zelfvervaardigen van gramfoonplaten, zich eerst de noodige literatuur aanschafft, om reeds van tevoren eenigszins met het onderwerp vertrouwd te raken, en we komen dan al spoedig tot de ontdekking, hoe eenvoudig eigenlijk alles „in principe” is. U leest daar: men verwijdt de luidspreker uit het luidsprekercontact van het radio-ontvangtoestel, en sluit daarop de snij-pick-up, via een transformator of beveiliging aan en de opname kan beginnen. Hoe eenvoudig toch! Inplaats van de conus van de luidspreker raakt thans de naald van de pick-up in trilling en die trillingen kunnen we zoo maar op de plaat vastleggen en later weer bij het afdraaien tevoorschijn roepen.

Welk een teleurstelling moet het zijn voor iemand, die met deze handleiding voor het eerst met kloppend hart een stukje radiomuziek overneemt en dit later weer afdraait. Tenminste: teleurstelling voor degene, die gehoor heeft. Het valt in zoo'n geval n.l. dadelijk op, dat het geluid thans niet hetzelfde beeld geeft, als de luidspreker gegeven zou hebben, wanneer die de muziek direct had weergegeven.

Wel één van de opvallendste fouten is daarbij, dat de hooge tonen verbazend verzwakt zijn, waardoor het timbre van de verschillende muziekinstrumenten verloren is geraakt. Zooals bekend mag worden verondersteld, wordt het timbre van de muziekinstrumenten bepaald door de *boventonen*, dat zijn de zwakke tonen, in dubbele, drievoudige enz. frequentie, die de grondtonen begeleiden. Wanneer deze boventonen afwezig of verzwakt zijn, is het mooiste uit de muziek weggenomen.

De lage tonen blijken evenwel goed door te komen, soms zelfs eenigszins te overheerschen.

De oorzaak van dit euvel, en het is beslist één der ergste fouten, moet gezocht

worden in het feit, dat pick-ups in de hogere frequentie's een aflopende frequentie-karakteristiek hebben. De hogere tonen worden dus om te beginnen verzwakt op de plaat vastgelegd. Draait men de opgenomen plaat nu met dezelfde pick-up af, dan treedt hetzelfde gebrek nogmaals op. Voeg daarbij dan nog de omstandigheid, dat heel veel radiotoestellen, en daaronder hooren speciaal ook de talloze fabriekstoestellen van enkele jaren geleden, die niet van regelbare bandbreedte zijn voorzien, de hoogste frequentie's slecht of in het geheel niet weergeven, dan zijn de bovengenoemde verschijnselen reeds verklaard. Zonder hierop al te diep te willen ingaan, kunnen wij wel tevoren de verzekering geven, dat, wil men prachtige opnamen van radiomuziek maken, andere middelen noodig zijn en we zullen die verderop ook aangeven.

Het opnemen van de menselijke stem, dus het werken met eigen artisten, gebeurt per microfoon. Het is vrijwel ieder bekend, dat een gewone luidspreker, als men hem op de pick-up-aansluiting van radiotoestel of versterker schakelt, ook de functie van microfoon vervullen kan. Dat wil zeggen: „in principe” doet hij dat. Kwaliteitseischen mogen hieraan niet gesteld worden. We kunnen gerust zeggen, dat de opnamen via de luidspreker als microfoon, waardelooze producten zijn, die feitelijk de toets der critiek van de minst eischende niet kunnen doorstaan.

Voor kwaliteitsplaten moet de keuze vallen op een werkelijke microfoon en dan bij voorkeur nog één, die niet ruischt. Ruischen door de microfoon, en brommen door de versterker zijn hinderlijke bijproducten op de plaat, die geheel vermeden dienen te worden. En zelfs bij de zeer goede microfoons doen zich nog wel eens moeilijkheden voor. Het zijn steeds de hoogste frequentie's die ons de meeste last veroorzaken. Hoe gauw gaan de uiterst zwakke tikjes van een bureau-klokje niet als paardegetrappel door de microfoon klinken, d.w.z. een dof geluid, een geluid, dat in elk geval heel anders klinkt, dan wanneer U zelf, op de plaats van de microfoon staande, naar het bewuste klokje luistert.

Er zijn nog tal van andere vragen die rijzen, b.v. „hoeveel lampen heb ik nodig, om met een bepaalde microfoon platen te kunnen opnemen, die even sterk, of sterker zijn dan handelsplaten, wanneer ik de eisch stel, dat de spreker in een niet al te klein vertrek $\frac{1}{2}$ à 1 meter van de microfoon verwijderd is?”. Hoeveel wisselspanning aan de klemmen van de snij-pick-up, dus hoeveel energie heb ik nodig, om platen, waarop muziek opgenomen, even sterk te maken als handelsplaten” enz.

Op al deze vragen hopen wij een zoo nauwkeurig mogelijk antwoord te geven. Tot het volgende artikel dus, waarde lezers!

G. B.

EEN NIET STRALENDE 5 METER ONTVANGER

Dat het stralen van een 5 m ontvanger de oorzaak kan zijn dat de ontvangst bij anderen volkomen onmogelijk wordt gemaakt, is algemeen bekend. Minder opvallend is het feit, dat een stralende 5 m ontvanger ook de oorzaak kan zijn dat een 5 m signaal zeer *vervormd* wordt ontvangen, zonder hierbij de storende ontvanger op te merken.

Menigmaal is dan ook een 5 m verbinding onmogelijk gemaakt door interferentie met andere ontvangers.

Zou hiertegen geen middel bestaan, dan moet men er in berusten, doch er

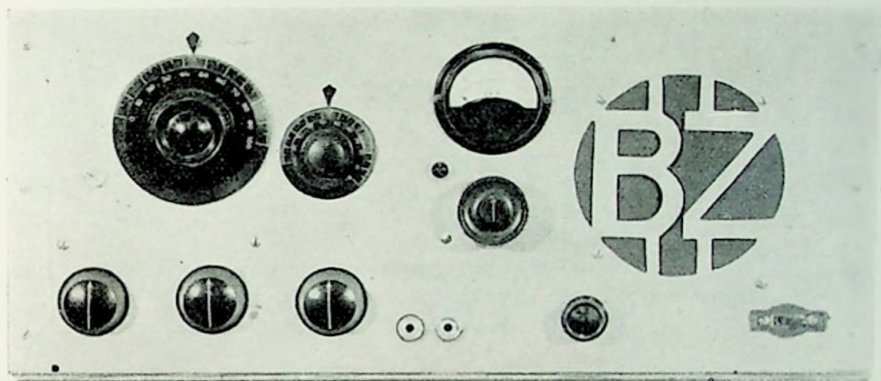


fig. 1. Vooraanzicht. Groote afstemknop detectorkring, kleine afstemknop antennekring. Onderaan knoppen voor regeling schermspanningen, enz. Rechts luidspreker.

bestaat een eenvoudige oplossing die afdoende is. Deze oplossing wordt gevonden in de toepassing van hoogfrequentversterking voor de superregeneratief werkende detector.

Niet alleen dat het stralen praktisch volkomen wordt onderdrukt, doch tevens ontstaat er een merkbare geluidswinst wanneer gebruik wordt gemaakt van de hoogfrequent penthode AF 7. Deze lamp heeft de roosteraansluiting aan de top en bovendien een zeer geringe inwendige capaciteit, waardoor de terugwerking van den plaatkring op den roosterkring ook op 5 m zoo gering is, dat de hoogfrequente detectorspanning de antenne niet kan bereiken.

De geringe inwendige capaciteit openbaart zich o.a. aan de spoel in den roosterkring van de hoogfrequentlamp, welks zelfinductie bij gelijke afstemcapaciteit grooter is, dan voor andere lamptypen. Bovendien wordt een scherpere

afstemming verkregen, zoodat ook de selectiviteit toeneemt. Lampen waarbij de roosteraansluiting in den voet is aangebracht, missen deze goede eigenschappen.

De hierna beschreven ontvanger is uitgerust met een AF 7 zoowel als hoogfrequentdetector- en als quenchlamp, terwijl de AL 4 als eindlamp is benut. De geluidsterkte die verkregen wordt is zoo groot, dat het luisteren met een koptelefoon volkomen overbodig is. Zonder eenige overdrijving kan de ontvangsterkte vergeleken worden met een normaal drie-lamps omroep toestel.

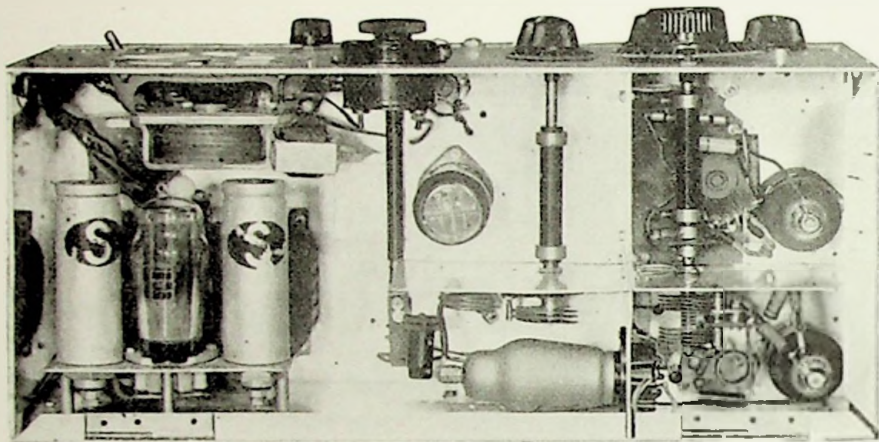


fig. 2. Bovenaanzicht, links p.s.a. met luidspreker, midden hoogfrequent lamp (liggend), rechts onder detector, rechts boven quenchlamp.

Deze beoordeeling betreft een normale 5 m verbinding over een afstand van ongeveer 10 km, terwijl de zender werkt met een ingangsenergie (input) van 15 watt.

Wat de *kwaliteit* betreft is men natuurlijk afhankelijk van den zender, doch is die kwaliteit goed, dan zal deze ontvanger hieraan geen afbreuk doen. Dit in tegenstelling met sommige eenvoudige super-regeneratieve toestelletjes, waarbij kwaliteitsontvangst is buitengesloten.

Een volgend belangrijk punt is de zoo volkomen mogelijke *afscherming* welke bij deze ontvangst is toegepast. Alleen hierdoor kan men bereiken, dat de ontvanger stralingsvrij is en slechts „werkt” wanneer de antenne wordt ingeschakeld. Zonder antenne is ontvangst bij dit toestel buitengesloten.

Elke kring heeft zijn eigen compartiment en door toepassing van ingebouwde lampvoeten, zijn de plaatkringen van de roosterkringen door de afscherming gescheiden.

De frontplaat is scharnierend gemaakt, zoodat het toestel geheel opengeslagen kan worden, hetgeen bijzonder gemakkelijk is tijdens het experimenteren (zie de foto fig. 3).

Wat de opstelling betreft, geven de foto's hiervan een indruk, evenwel bedoelt

deze opstelling niet „de enige juiste” te zijn. Hier is ruimte voor eigen initiatief. Elke opstelling is juist, waarbij met doeltreffende afscherming de hoogfrequente bedrading zoo kort mogelijk is.

De liggende opstelling van de hoogfrequentlamp is in dit geval logisch, omdat dan de plaatverbinding van den voet van de lamp met den volgenden kring, zeer kort is.

De ingebouwde luidspreker kan als een luxe worden opgevat, doch hierdoor zijn de uitwendige draden tot een minimum beperkt, hetgeen vooral van

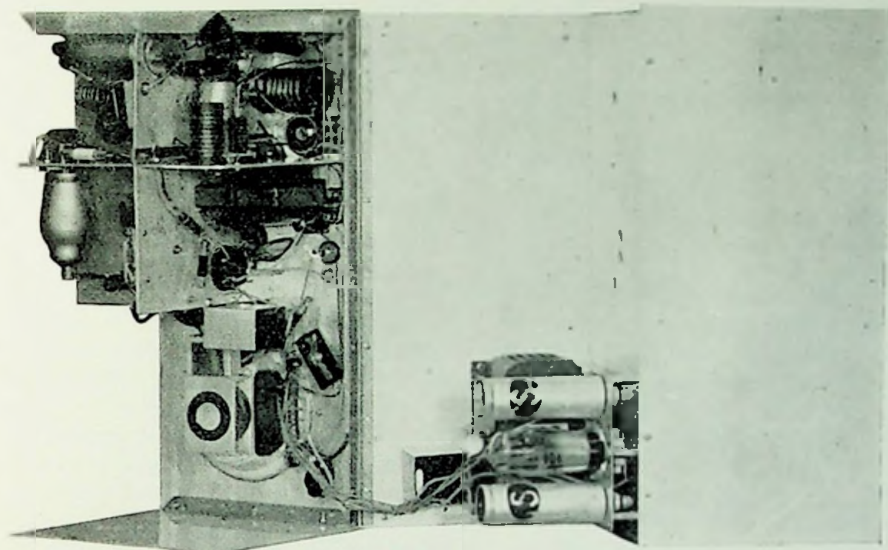
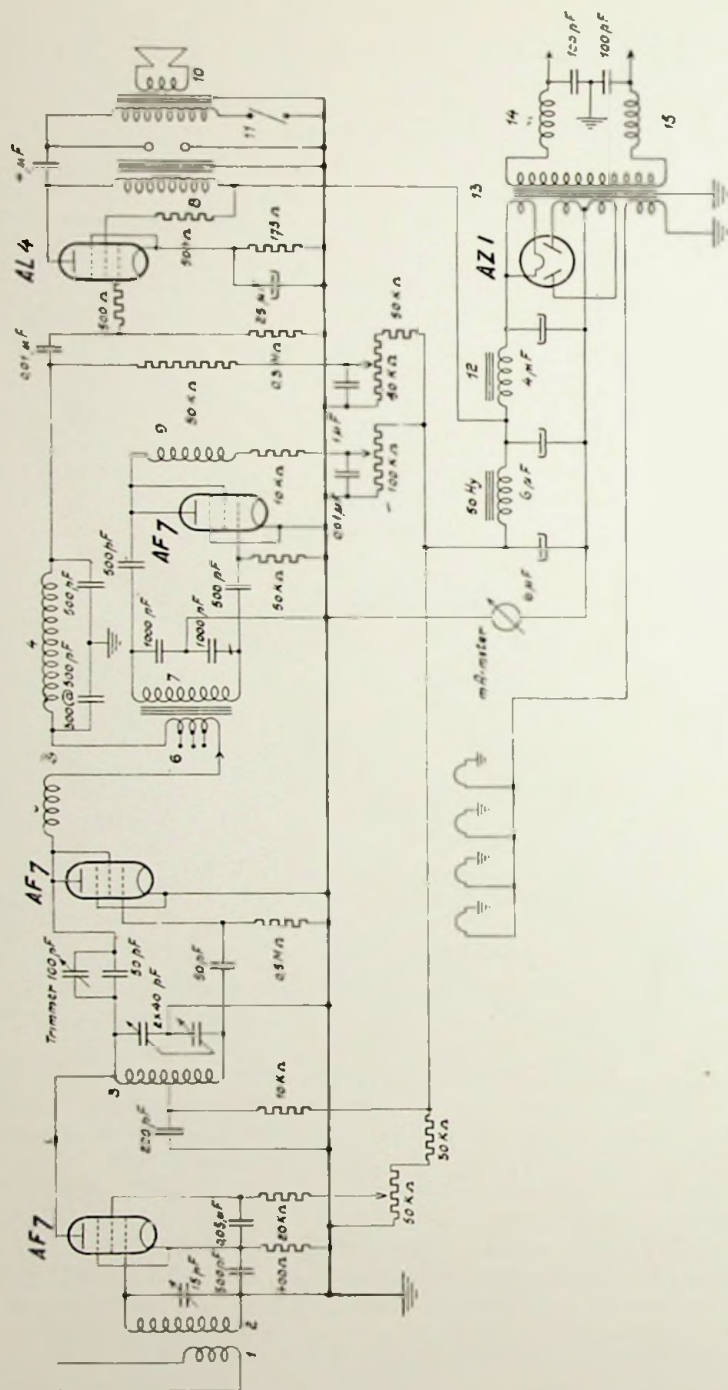


fig. 3. Opengeslagen. Links toestel, midden p.s.a. met bodem en achterwand, rechts deksel.

belang is wanneer de ontvanger dienst moet doen in samenwerking met den 5 m zender. Natuurlijk zijn de kwaliteit en de kwantiteit van het ingebouwde luidsprekertje niet zóó als van een groote luidspreker, doch wanneer strenge beoordeeling van kwaliteit wordt gewenscht, kan uitwendig een extra luidspreker aangesloten worden, waartoe een aansluiting is aangebracht. Een bijkomstig voordeel van het ingebouwde luidsprekertje is nog, dat deze minder gevoelig is voor lage frequenties, zoodat storingen van auto's minder pruttelend zijn, en de neembaarheid van telegrafie-signalen beduidend beter is.

De belangrijkste kringen zijn voor bedieningsorganen van de frontplaat af regelbaar, doch slechts twee knoppen hebben invloed op de afstemming, n.l. de afstemming van de hoogfrequent-, en die van den detectorkring.

Het afstemmen is dan ook zeer eenvoudig, terwijl de signaalsterkte opgevoerd kan worden door bijregeling van de overige organen.



SCHAKELSCHEMA.

1. enkele windingen, afhankelijk van de antenne.
2. 3 windingen, diameter 2,5 cm.
3. 6 windingen, diameter 1,8 cm.
4. lange golf smoorspoel.
5. 5 m smoorspoeltje.
6. aftakbare secundaire van quench spoel.
7. primaire van ijzerkern quench spoel.
8. laagfrequent smoorspoel.
9. lange golf smoorspoel.
10. luidspreker transformator.
11. luidspreker schakelaar.
12. luidspreker veldspoel.
13. voedingstransformator 2×250 V.
14. 5 m. smoorspoeltje.
15. 5 m. smoorspoeltje.

In 't begin draait men aan alle knoppen tegelijk, doch zeer spoedig zal men bemerken bij welke standen het toestel het beste werkt, waarna men deze regelaars wel kan missen. Inderdaad zouden de spanningsregelaars dan ook ingebouwd kunnen worden, doch de gemakkelijke instelling van de frontplaat af wordt door velen terecht als een voordeel beschouwd. De amateur-ontvanger is nu eenmaal geen omroepdoos. Bovendien is het nog leerzaam ook, wanneer men zich rekenschap geeft wat er gebeurt als men aan een bepaald knop draait. Daarom is ook een milli-ampèremeter gemonteerd. De aanwijzing hiervan geeft dikwijls stof tot nadenken, vooral bij die kleine veranderingen die optreden bij het bedienen van het toestel. Ook deze meter is echter niet bepaald noodzakelijk.

Het schema.

Wanneer in deze omschrijving van „aarde” wordt gesproken, wordt het chassis bedoeld. Het verdient aanbeveling om alle aardpunten van de betreffende lamp op één plaats aan het chassis te verbinden.

De antenne koppelspoel is variabel uitgevoerd en inductief gekoppeld met den roosterkring. De koppelspoel wordt niet geaard.

De roosterkring bestaat uit een afstembare spoel van enkele windingen.

De plaatkring van de hoogfrequentlamp is galvanisch verbonden met de plaatzijde van den detectorkring, waardoor de meest effectieve spanningsoverdracht mogelijk wordt. Andere schakelingen zijn ook geprobeerd, doch telkens ontstond groot verlies of veroorzaakte de koppeling een zoo groote demping, dat soepel genereeren niet mogelijk bleek. De koppeling zooals hier wordt aangegeven geeft dempingsreductie, waardoor de hoogfrequentiekring zeer effectief wordt.

In 't midden van de detectorspoel is een aftakking gemaakt voor de plaatvoe-

ding van de hoogfrequentlamp. Hoewel niet beslist noodzakelijk, is toch ont koppeling toegepast, waarvoor men beter geen smoorspoel moet gebruiken.

Het schermrooster van de hoogfrequentlamp wordt direct bij den voet ont koppeld en vervolgens naar een spanningsdeeler op de frontplaat gevoerd. Het remrooster komt aan kathode en de metalen afscherming van de lamp wordt geaard. De ont koppeling van de neg. rsp. vindt ook plaats onmiddellijk bij den lampvoet.

Voor alle hoogfrequent ont koppelcondensatoren gebruike men „niet induc tieve” van kleine afmetingen.

De detectorkring bestaat uit een Colpitts schakeling (terugkoppeling op de afstemcondensator inplaats van op de afstemspoel zooals bij Hartley) met twee variabele afstemcondensatoren op één as. Hiermede is een soepel genereer ende kring verkregen, die ver uitgaat boven andere, eveneens beproefde schakelingen.

De dubbele afstemcondensator is gemaakt van een ouderwetsche Pilot draai condensator van 100 pF. Het middengedeelte van de vaste platen is onder broken, waartoe een stripje pertinax is bevestigd, zoodat de vaste platen in twee sectie's zijn verdeeld. Uit de draaibare sectie zijn in 't midden eenige platen uitgetrokken, zoodat er twee condensatoren ontstaan, elk van vier draaibare tegen drie vaste platen. De capaciteit bedraagt per sectie ongeveer 35 pF en de resulterende capaciteit in den detectorkring bedraagt bijna 20 pF. Het schermrooster en de plaat zijn met elkaar doorverbonden, zoodat een triode ontstaat met een versterkingsfactor van ca. 25. Het metalen ballon omhulsel is geaard.

De spoel van den quench-generator bestaat uit een Dralowid-ijzerkernspoeltje, waarvan het lichaampje is volgewikkeld met gewoon litzedraad, (4×50 win dingen). Daarbuiten omheen zijn in het midden van het spoeltje 150 win dingen gelegd van draad 0,1 mm $2 \times$ zijde, verdeeld over een viertal aftak kingen, zoodat de sterkte van de quenchtrilling in vier grove trappen regel baar is.

Ook hier is de AF 7 als triode in een Colpitts-schakeling gebruikt.

Heeft men reden de quench-spoel niet zelf te maken, dan kunnen ook twee honingraatspoelen van 300 windingen elk, gebruikt worden. De koppeling tusschen beide spoelen behoort in dat geval variabel te zijn. Ook midden frequent koppelspoelen uit omroepsupers zijn heel goed bruikbaar. De ijzer kern spoel is hier gekozen, omdat deze zoo'n klein uitwendig veld heeft en tevens vanwege de kleine verliezen een flinke quench-spanning verkregen wordt.

In den plaatkring van de quench-lamp is, behalve een goede langegolf hoog frequent smoorspoel, tevens een serie weerstand opgenomen, waarna ook deze ont koppelde leiding naar een spanningsdeeler op de frontplaat wordt gevoerd. De quench-spoel wordt dus inductief gekoppeld met de plaat van den detector kring. De aansluiting van de quench-spoel met den detectorkring vindt plaats met afgeschermded verbindingsdraden.

De in den plaatkring van de detectorlamp opgenomen langegolf smoorspoel, moet van zeer goede kwaliteit zijn. In vele schema's met super-regeneratieve schakeling ontbreekt een dergelijke smoorspoel, waardoor het doordringen van

hoogfrequente spanning in de volgende lamp niet voorkomen kan worden, en deze spoedig overbelast is.

Een goede langegolf smoorspoel is gevonden door 10.000 windingen van 0.05 mm \times zijde te wikkelen in een tiental groeven van 2 mm breed; de kerndikte is 1 cm en de buitendiameter $2\frac{1}{2}$ cm. Het aantal windingen lijkt wel hoog, doch met behulp van een boormachientje in een bankschroef is het een kwestie van een klein half uurtje. Het draad is gevonden in een oude ronde Telefunken laagfrequent transformator. Men kan ook het emaille draad gebruiken zooals dat op vele secundaire wikkelingen van laagfrequent transformatoren wordt aangetroffen. De capaciteit wordt dan wat groter, waartegen men dan wat meer groeven kan nemen.

Vervolgens treft men in den plaatkring van de detectorlamp aan, den koppelweerstand waarna ook deze leiding eindigt op een spanningsdeeler. Een condensator van 1 μ F zorgt voor geruischlooze spanningsregeling.

De eindlamp is normaal gekoppeld en in den plaatkring is een smoorspoel opgenomen om den luidspreker en de extra aansluiting buiten gelijkstroom te houden. De ingebouwde luidspreker kan afgeschakeld worden. Bij het afschakelen van den luidspreker houde men rekening, dat hierdoor hoge wisselspanningsstooten kunnen ontstaan, welke nadeelig zijn voor de eindlamp. Daarna schakelt men af bij sterk verminderde signaalsterkte.

De verbindingsdraden van den plaatkring blijven uit de buurt van den roosterkring, omdat de zeer steile eindlamp spoedig genereert. Uit voorzorg zijn enkele serieweerstanden opgenomen.

Zooals uit het schema blijkt, dient het chassis behalve als „aarde” tevens als voedingsleiding voor den gloeistroom, zoodat van elke lamp slechts één verbinding naar den gloeistroom-transformator gaat. Bij elke lampvoet wordt dus een der gloeidraad verbindingen direct aan het chassis verbonden. Op deze wijze is het laatste restje brom volkomen verdwenen. Men zij aandachtig, dat deze wijze van voeden alleen mogelijk is, wanneer alle lampen indirect verhit zijn.

DE IN BEDRIJF STELLING.

Bij het in werking stellen van het toestel worden alle lampen geplaatst, doch de quench-lamp en de hoogfreq.-lamp worden buiten werking gehouden door het roosterhoedje niet op de lamp te plaatsen. Ook wordt de plaatkring van de hoogfreq.-lamp aan de spoelzijde voorloopig los gehouden.

Vervolgens laat men de detectorlamp genereren, hetgeen te controleeren is door met de vinger de spoel aan te raken. Hierdoor ontstaat een dofklinkend geluid. De detectorlamp moet soepel genereren over het geheele afstembereik en mag niet fluiten, piepen of ruischen. Een kleine wijziging van roostercondensator en lekweerstand kan mogelijk zijn. Ook de trimmer in den plaatkring van de detectorlamp heeft invloed op het genereren.

Genereert de detector normaal, dan wordt de quenchlamp in bedrijf gesteld. De aftakking op de secundaire quenchspoel neme men op één na de hoogste. Laat men nu de detector ook genereren, dan zal het aanraken van het rooster van de quenchlamp duidelijk hoorbaar zijn. Treedt geen ruischen op dan is dit

nog geen bezwaar, hoofdzaak is dat men weet dat de quenchlamp genereert. Een milliampèremeter van 2 milliampère volle uitslag, staat flink uit wanneer deze in serie met den roosterkring van de quenchlamp is opgenomen. Een roosterstroom van 0,5 à 1 mA is voldoende. Vervolgens wordt de hoogfrequent-lamp in bedrijf gesteld en de plaatkring met den detectorlamp verbonden. De antennekring blijft nog buiten koppeling.

Nu moet blijken, dat bij het passeeren van de afstemming van den detector-kring met die van den hoogfrequentkring ruischen optreedt. Regeling van de quenchspanning is hierbij noodig. Treedt dit effect niet op, dan controleert men eerst de afstemkingen. De milliampèremeter welke in dit toestel blijvend is aangebracht, vertoont een duidelijke „dip” wanneer men door de afstemming heen draait. Zoonoodig worden door verbuigen van één der spoelen de afstemmingen met elkaar in overeenstemming gebracht. Treedt bij het passeeren van elkaars afstemming geen ruischen op dan verhoogt of verlaagt men de quenchspanning. Zoowel de trimmer in den detectorkring als de eerste afvlakcondensator tusschen de secundaire quenchspoel en de langegolf smoorspoel oefenen een belangrijke invloed uit op de goede werking van de detectorlamp.

Wanneer de ontvanger goed werkt kan gezorgd worden dat de 5 m band in het midden van de schaal komt te liggen.

Ik hoop niet dat deze lastig uitzierende omschrijving aanleiding geeft tot de gedachte, dat het lang niet meevalt zoo'n ontvanger te maken. Integendeel, gebruikt men dezelfde lampen en zooveel mogelijk dezelfde waarde van onderdeelen, en handelt men verder zooals hier is aangegeven, dan zullen er geen moeilijkheden ontstaan en zal alles normaal verlopen.

Wordt geen milliampèremeter gemonteerd, dan is het gebruik van een eenvoudige klik golfmeter bijna onmisbaar. Een klein draaicondensatortje waaraan parallel een klein spoeltje is bevestigd en dit alles gemonteerd op de voorkant van een smal strookje pertinax, geeft een handige „klik” freq. meter die men op de oude ontvanger kan „iijken”. Het gaat immers alleen om de wetenschap dat men „in den band” werkt.

Over de voeding zijn geen bijzonderheden op te merken, behoudens het 5 m filter aan de ingang van den voedingstransformator.

In dit geval is de voeding van de eindlamp onmiddellijk na de veldspoel van de luidspreker afgenomen om te groote spanningsval te voorkomen.

Een bedrijfspanning van 150 à 200 volt is ruim voldoende. Het totale verbruik is ongeveer 40 milliampère.

Wat de stralingsvrijheid betreft zij opgemerkt dat het mogelijk bleek, met twee van de hier beschreven ontvangers, *op dezelfde antenne gelijktijdig* naar hetzelfde 5 m station te luisteren.

De ontvanger is nu eenige maanden dagelijks in gebruik en beantwoordt ten volle aan de groote verwachtingen. Het blijkt een groote stap te zijn in de richting van betere ontvangst op den 5 m band.

BZ.

WAT IS EEN DECIBEL?

Een precies antwoord op deze oogenschijnlijk onschuldige vraag is niet zoo eenvoudig te geven. Zonder rekenwerk lukt dat heelemaal niet, aangezien de decibel juist bij berekeningen veel gebruikt wordt. Wij ontvingen echter reeds vele vragen hierover, o.a. naar aanleiding van de frequentiekaracteristiek van de „Piet Hein” 10 watt versterker, die we hier nogmaals afdrukken (fig. 1).

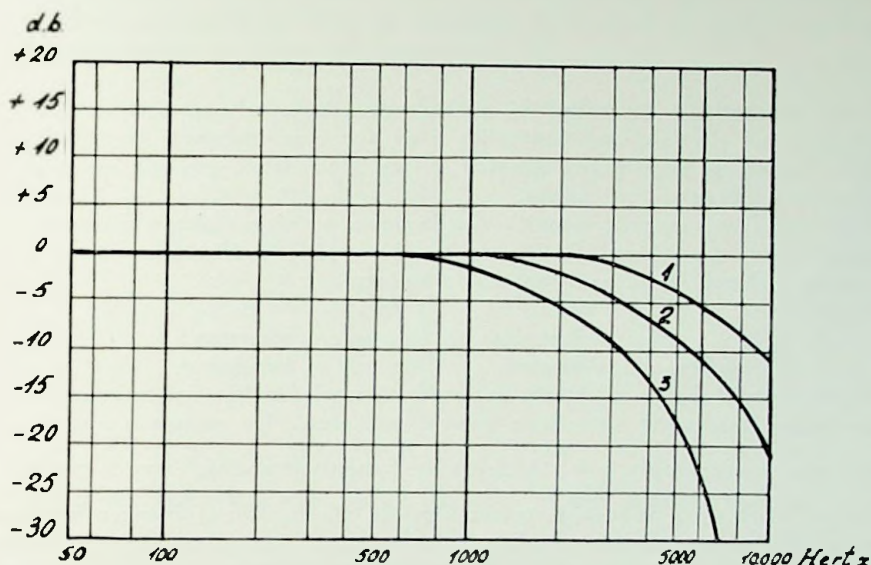


Fig. 1

Daarom zijn we maar over het bezwaar heengestapt en zullen trachten deze vrij zware en dikwijls nogal taaië kost op eenvoudige wijze uiteen te zetten. De *decibel* is een eenheid van *vergelijking*. Zij is het tiende gedeelte van de *bel*, genoemd naar Graham Bell, één der uitvinders van de telefoon. (Let op de schrijfwijze van bel en decibel, afkorting db).

De *bel* stamt uit de telefoontechniek, maar wordt tegenwoordig het meest gebruikt in de acoustiek, radio- en versterkertechniek plus aanverwante vakken. In de telefoontechniek maakt men meer gebruik van een andere eenheid met overeenkomstig karakter van Duitse zijde afkomstig, de *neper*.

Steeds moet voor oogen gehouden worden dat we hier met een eenheid van *vergelijking* te maken hebben. Wanneer men twee grootheden, overeenkomstige natuurlijk, onderling wenscht te vergelijken, kan men zeggen: „de eene ligt zooveel boven de andere”, of: „de eene is driemaal zoo groot als de andere”, of iets dergelijks. Men heeft nu echter het volgende afgesproken.

Wanneer we twee grootheden, bijv. twee geluidsterkten h (hard) en z (zacht) met elkander willen vergelijken, zeggen we: h ligt een aantal *bels* gelijk aan $\log \frac{h}{z}$, dus een aantal *decibels* $10 \log \frac{h}{z}$, boven z .

Feitelijk mogen we uitsluitend *energieën* met elkander vergelijken en slechts in bijzondere gevallen, ook spanningen, stroomen, enz. Waarom dit zoo mag moge blijken uit het volgende.

Oorspronkelijk gebruikte men de db om de geluidsterkten, dus ook de elektrische energieën, voor en na een lijnversterker en voor en na een lange telefoonverbinding te vergelijken. Dus feitelijk de verhouding tusschen input en outputenergieën. Gewoonlijk verstaan wij onder de *versterking* eener versterker of de *verzwakking* eener lange lijn de verhouding $\frac{\text{output spanning}}{\text{input spanning}}$.

In dit voorbeeld is dat hetzelfde getal als de energieverhouding, daar de impedantie van alle telefoonlijnen gelijk is en 600 ohm bedraagt. De weerstand blijft dus bij de vergelijking dezelfde en dan is er niets tegen ook spanningen of stroomen te gaan vergelijken.

In de radio- en versterkertechniek zijn ingangs- en uitgangsimpedanties echter meestal zeer verschillend, de ingang kan bijv. op een microfoon of pick-up zijn aangesloten, de uitgang op een luidspreker.

Nu is:

$$\begin{aligned} \text{energie} &= \text{spaning} \times \text{spanning} : \text{weerstand,} \\ \text{of energie} &= \text{stroom} \times \text{stroom} \times \text{weerstand.} \end{aligned}$$

Wordt in een bepaald geval, waarin verder alles gelijk blijft, de spanning $10 \times$ zoo groot, dan wordt de energie $100 \times$ zoo groot. De energie is dus 20 db gestegen, immers $\log 100 = 2$. Volgens het formuleetje $10 \log \frac{h}{z}$ zou de spanning daarbij slechts 10 db zijn gestegen. Om dit nu in orde te brengen, spreken we af ingeval van energieën *een factor 10* te nemen en ingeval van spanningen of stroomen, dus ook versterkingen, enz., *een factor 20*.

Is in het bovenstaande in een formuleetje de vraag beantwoord wat een decibel nu eigenlijk is, een inzicht in het wezen hebben we er nog niet door verkregen. Dat inzicht komt pas wanneer we ermee gewerkt hebben en er op door gaan denken. Wat een volt is, wordt ons duidelijker door het prutsen aan ons toestel en af en toe een flinke klap, dan door het lezen van beschouwingen over potentiaalverschillen.

Stel, dat we een *telsysteem* gaan verzinnen, net zooals een geheimschrift kan worden verzonnen. De gebruikelijke manier van tellen is „volgens Bartjes” 1, 2, 3, 4, enz. Een getal, bijv. 25, zegt ons iets omdat we in het onderbewustzijn snel tellen tot 25 en dan een indruk krijgen „hoeveel het is”. We hebben dit tellen als klein kind moeten leeren en vele primitieve volkeren tellen steeds zoo, bijv. op hun vingers of op een telraam. Er zijn stammen waar men niet verder telt dan 5 (5 vingers aan een hand) en verder alles aanduidt met „veel”. Bij de gebruikelijke telwijze nemen we telkens even groote stapjes, alle gelijk aan de vorige stap, n.l. gelijk aan de eenheid (1).

Nu tellen we echter 1, 10, 100, 1000, 10.000, enz., dus iedere stap $10 \times$ de vorige. Terugtellende dus 1, 0,1, 0,01, 0,001, enz. De stappen noemen we bels, dus 1 = 0 bel (geen stap), 10 = 1 bel (eerste stap), 100 = 2 bel (tweede stap), 1000 = 3 bel (derde stap), enz. Het zijn ware reuzenstappen, in enkele van die stappen leggen we een enorme afstand af. De stap van één tot tien is even groot als van honderdduizend op millioen. Dit is practisch zeer nuttig gebleken, hoewel de belstappen iets te veel van het goede zijn en men daarom als regel *decibel* stappen neemt (vergelijk *decimeter* = een tiende meter). De verdeling van de bel in 10 decibels gaat echter niet op de manier van Bartjes, maar consequent volgens de regels van ons geheimschrift. Elke db. stap is niet even zoo groot als de vorige en gelijk aan 0,1, maar $\sqrt[10]{10} = 1,26$ maal zoo groot als de vorige. We stappen nu:

uitgangspunt	0 bel	0 db	waarde	= 1
eerste stap	0,1 bel	1 db	waarde	$\sqrt[10]{10} = 1,26$
tweede stap	0,2 bel	2 db	waarde	$1,26 \times 1,26 = 1,585$
derde stap	0,3 bel	3 db	waarde	$1,26^3 = 1,995$
vierde stap	0,4 bel	4 db	waarde	$= 2,51$
vijfde stap	0,5 bel	5 db	waarde	$= 3,16$
zesde stap	0,6 bel	6 db	waarde	$= 3,98$
zevende stap	0,7 bel	7 db	waarde	$= 5,01$
achtste stap	0,8 bel	8 db	waarde	$= 6,31$
negende stap	0,9 bel	9 db	waarde	$= 7,94$
tiende stap	1 bel	10 db	waarde	$= 10$

enzovoorts.

Terugtellende wordt elke stap $\frac{1}{\sqrt[10]{10}} = \frac{1}{1,26} = 0,79$ maal de vorige.

0 db	waarde	= 1
— 1	waarde	= 0,79
— 2	waarde	$0,79 \times 0,79 = 0,63$
— 3	waarde	= 0,50
— 4	waarde	= 0,40
	enz.	

Voorttellende geven we onze stappen het plusteekeken, terwijl „de weg terug” door minteekeken wordt aangeven. Praktisch komen we dit tegen wanneer we een versterking of een verzwakking willen weergeven, of wanneer we willen uitdrukken dat iets boven of beneden een zeker niveau ligt, of dat een grootheid groter of kleiner is dan een andere.

Ons *uitgangspunt* heet steeds nul, ook kan men zeggen dat de waarde waarmee we wenschen te vergelijken de aanduiding nul krijgt. Dit komt overeen met een werkelijke waarde 1. Wanneer we vanuit 1, zooals de afspraak was, geen stap doen maar blijven staan, doen we immers nul stappen vooruit (of achteruit). Voor wiskundigen zij er aan herinnerd dat $10^0 = 1$ of log 1 = 0.

Bedenk ook dat twee precies gelijke grootheden een verhouding 1 hebben of ook dat als de input en de output van een versterker even groot zijn, het versterkingscijfer 1 is en de versterking 0 db.

Deze dieventaal nu heeft, wiskundig uitgedrukt, een *logarithmisch karakter*. Daardoor is haar bruikbaarheid vooral bij problemen ons gehoor betreffende, zoo groot. Daardoor ook kan een zeer groot gebied van verhoudingen in eenvoudige getallen uitgedrukt worden zonder dat detailkwesties er teveel onder

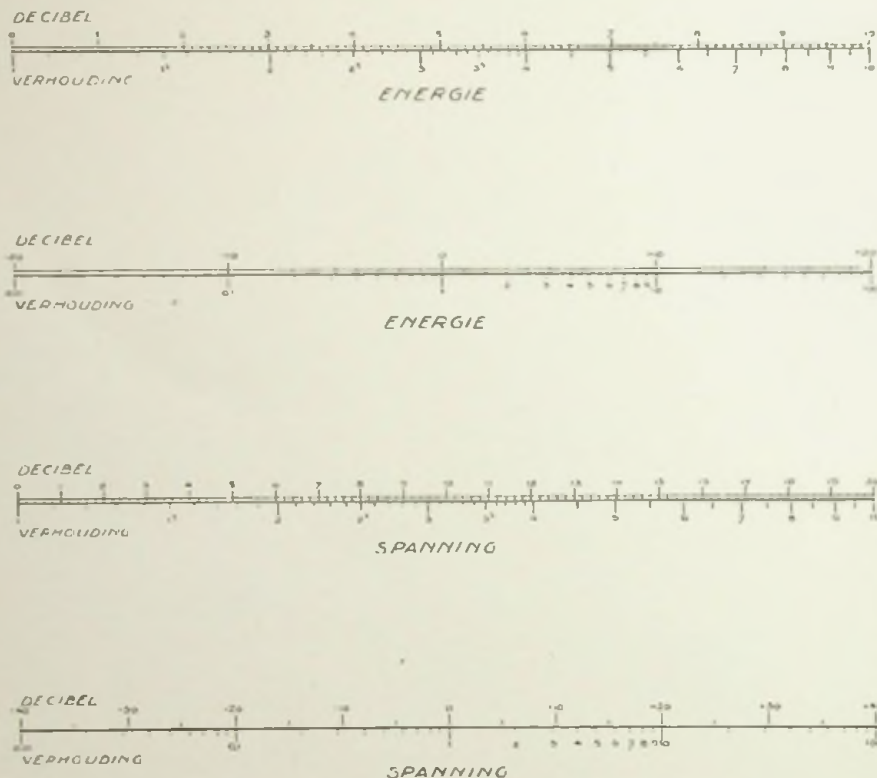


Fig. 2

lijden. In fig. 2 is een db schaal naast een lineaire weergegeven, waarin dit duidelijk tot uiting komt.

Met behulp van deze schaalverdeeling kan men ook zonder schuiflineaal of logarithmentafel zeer eenvoudig verhoudingen in decibels of omgekeerd uitrekenen.

Voor energie verhoudingen gaat dat aldus.

Verhouding gegeven, db gevraagd.

Onthoud het lijstje:

1 = 0 db

10 = 10 db

100 = 20 db

1000 = 30 db

enz.

regel: het aantal nullen geeft de tientallen db aan.

Verhouding 3 is volgens schuif, tafel of schaalverdeling (voor energie) 4,8 db.

Verhouding 3500 ontbinden we in 3,5 (getal tussen 1 en 10) maal 1000.

Verhouding 1000 = 30 db, verhouding 3,5 = 5,4 db, dus verhouding 3500 is 30 plus 5,4 = 35,4 db.

Let wel, *verhoudingen vermenigvuldigen, decibels optellen*.

Ook kan het volgende ezelsbruggetje dienst doen. Schrap van de gegeven verhouding, bijv. 3500 zooveel cijfers, met de eenheden te beginnen, dat een getal beneden 10 maar boven 1 overblijft. In dit geval 3,5. Volgens onze schaalverdeling geeft dat 5,4 db. Er is driemaal geschrapt, dat geeft drie tientallen, dus 30 db. Einduitkomst dus 30 plus 5,4 dus 35,4 db.

Decibels gegeven, verhouding gevraagd.

Onthoud het lijstje:

0 db = 1

10 db = 10

20 db = 100

30 db = 1000

enz.

regel: tientallen db geven het aantal nullen achter de 1 aan.

Gegeven 7 db. Volgens schuif, tafel of onze schaalverdeling is dat een verhouding 5,01.

Gegeven 27 db. We splitsen in 20 plus 7 db, 20 db = 100, 7 db = 5,01, einduitkomst 27 db = 100 maal 5,01 = 501.

Ook met de ezelsbrug:

27 db, eenheden 7 geeft volgens schaal verhouding 5,01, tientallen 2 geeft 2 nullen achter de komma, dus uitkomst 501.

120 db, eenheden 0 geeft volgens schaal verhouding 1, tientallen 12 geeft 12 nullen, uitkomst biljoen.

Het bovenstaande gold voor energie, voor spanning of stroom moet men de formule $20 \log \frac{a}{b}$ gebruiken, dan wel de desbetreffende schaalverdeling

van fig. 2.

Ons gehoor reageert ongeveer logaritmisch, zoowel wat de indruk die bepaalde geluidsintensiteiten maken, als wat de indruk van toonhoogte betreft. In de oude wet van Weber-Fechner *) is weergegeven dat als een geluid n maal zoo sterk is als een ander geluid, we het ongeveer log n maal zoo sterk hooren. Dit is altijd minder dan n maal, dus het gevolg is dat ons gehoororgaan nimmer

*) Moderne onderzoekers hebben bewezen, dat dit verband veel ingewikkelder is en deze wet slechts bij grove benadering juist is.

door zeer sterke geluiden verwoest kan worden, terwijl bijzonder zwakke geluiden, bijv. slechts 10^{-10} microwatt (per cm^2) geluidsenergie, nog waargenomen kunnen worden. Ook dat we geluiden kunnen hooren, die in sterkte enorm uiteenloopen. Het energieverschil tusschen bladgeritsel en een stevige donderslag bijv. is enorm (verhouding 1 met 10 nullen).

In onderstaande lijst is het bedoelde groote gebied in db schaal weergegeven. Als nulpunt is de in Amerika wel in gebruik zijnde standaard waarde van vlakke geluidgolf met frequentie 1000 Hz. en een energie van 10^{-10} microwatt per cm^2 , d.i. een geluidsdruk van 204 microbar (1 bar = 10^6 dyne per cm^2 = 0,99 atmosfeer; 1 microbar = 1 dyne/ cm^2). Dit is ten naastenbij gelijk aan de gehoorrens bij 1000 Hz., voor lagere en hogere tonen is het oor minder gevoelig. Deze standaard is echter niet overal in gebruik, in Duitschland werkt men veelal met een geluidsdruk van 316 microbar als nulniveau. Eenheid is helaas nog ver te zoeken.

geluidbron	afstand in m	geluidniveau in db
pijngrens (1000 Hz)	—	140
vliegtuigmotor	5	120
donderslag	—	110
in Nederland toege- staan max. voor claxon	7	95
leeuwengebrul	5	92
rijdende vrachtauto	± 7	75
rijdende motorfiets	± 7	70
drukke straat	—	68
rijdende auto	± 7	66
normaal gesprek	1	65
rustige straat	—	58
„geruischlooze” auto	± 7	50
gemiddeld kantoor	—	47
zachte radiomuziek in huiskamer	—	40
normaal woonhuis	—	32
fluisteren	1	20
bladgeritsel in zacht windje	—	10
gehoordrempel (1000 Hz)	—	0

Behalve deze onderscheiding in de sterkte van het geluid, neemt ons gehoorzintuig ook verschillen in toonhoogte ongeveer logaritmisch waar. Het interval 50 tot 500 Hz doet ons even groot aan als 500 tot 5000 Hz. Dit is de reden waarom in frequentie karakteristieken (bijv. in die van de „Piet Hein” versterker) de frequentie schaal (meestal de horizontale as) een logaritmische verdeling draagt.

Men zou deze ook in db kunnen verdeelen, een zeker punt, bijv. 400 of

1000 Hz, als uitgangspunt (0 db) nemende, ware het niet dat men dan in strijd handelde met de afspraak. De db mag alleen dienen om *energieniveaux* of met inachtname van gelijkblijvende of gelijkzijnde condities ook *spanning- en stroomniveaux te vergelijken*.

Een gemak bij het rekenen met decibels is verder, dat men ze mag optellen en aftrekken. Zet men een eindversterker van 40 db achter een voorversterker van 60 db, dan is de totale versterking 100 db. Gebruiken we daarbij een microfoon met een „output level” van — 60 db, dus 60 db beneden een zeker niveau, bijv. 1 volt per bar zooals sommige fabrieken aannemen, dan zullen we na versterking $100 - 60 = 40$ db boven het aangenomen 1 volt niveau gekomen zijn, dus op 100 volt.

Helaas is er langzamerhand een chaotische verwarring ontstaan in de db opgaven van microfoon-, luidspreker-, versterker-, en andere fabrikanten. Vooral wat het nulniveau betreft waar de opgave op slaat, is de verwarring volkomen. Verschillende landen en diverse fabrikanten hebben hun eigen standaarden en wanneer die maar steeds werd vermeld! Zelfs de Nederlandsche wetgever schijnt er aan mee te doen, bijv. bij de in de Wet genoemde maximum grenzen voor het lawaai door claxons, rijdende motorrijtuigen, enz. veroorzaakt.

Vele Amerikaansche fabrikanten geven de *gevoeligheid van een microfoon* op in db. Output level — 60 db bijv. beteekent dat de outputenergie of outputspanning (beide worden gebruikt!) aan een zekere belastingweerstand (bijv. een sterkteregelaar) 60 db beneden een „zekere” waarde ligt. Een dergelijke aanduiding kan heel handig zijn . . ., wanneer omtrent die „zekere” weerstand, „zekere” energie of spanning en verder omstandigheden alles is vastgesteld en *iedereen* zich daaraan houdt. Sommigen nemen als niveau een open spanning van 1 volt bij een geluidsdruk van 1 bar (ongeveer 1 atmosfeer), maar zooals gezegd, uniformiteit is ver te zoeken! Bij genoemde standaard zou gevoeligheid — 60 db dus zeggen, een spanningsafgifte van 0,001 volt onder genoemde condities (maar aan wat voor weerstand?).

Bij de opgaven van het *versterkingscijfer* eener versterker, maakt men het soms nog bonter, wanneer bijv. *watts* output met *volts* input worden vergeleken. Meestal stelt hier echter een opgave van plus 70 db voor, dat de output energie millioen maal de input energie is, dus is bijv. voor een output van 20 watt een input energie van $20 \cdot 10^{-6}$ watt (20 microwatt) nodig. Praktisch interesseert ons echter meer, welke *ingangspanning* nodig is voor een bepaalde of voor maximale *uitgangsenergie*. Er is dan ook reeds voorgeslagen dit cijfer op te geven in millivolt per watt, dus afgekort m V/W (vergelijk de steilheid eener lamp in milliampère per volt, mA/V). Om in ons voorbeeld dit cijfer uit te rekenen, moeten we de ingangsimpedantie kennen. Is dat een sterkteregelaar van 50 k ohm, dan is voor 20 microwatt een spanning van 1 volt, dus 1000 millivolt nodig. Daar deze spanning ons 20 watt output levert, is het versterkingscijfer 50 m V/W.

Ook *brom* wordt wel eens in db opgegeven, bijv. „hum level — 40 db”. Dit beteekent dan dat de bromspanning 40 db beneden een zekere nul „level” is, maar een algemeen bekende standaard voor dat nulniveau bestaat helaas niet.

Soms ook wordt *vervorming* in db uitgedrukt. Dit geeft nu toevallig geen verwarring, omdat de bedoeling van „zooveel procent harmonischen” (klirrfactor) over de geheele wereld bekend is, n.l. het percentage dat de effectieve spanning der vervormende harmonischen bedraagt van de totale effectieve spanning (grondgolf en harmonischen tezamen). Een vervorming van 10 % is dus $-20 \log 10 = -20$ db. De totale vervormde spanning is dus als nulniveau aangenomen.

In *karacteristieken*, vooral frequentie karakteristieken, wordt de decibel zeer

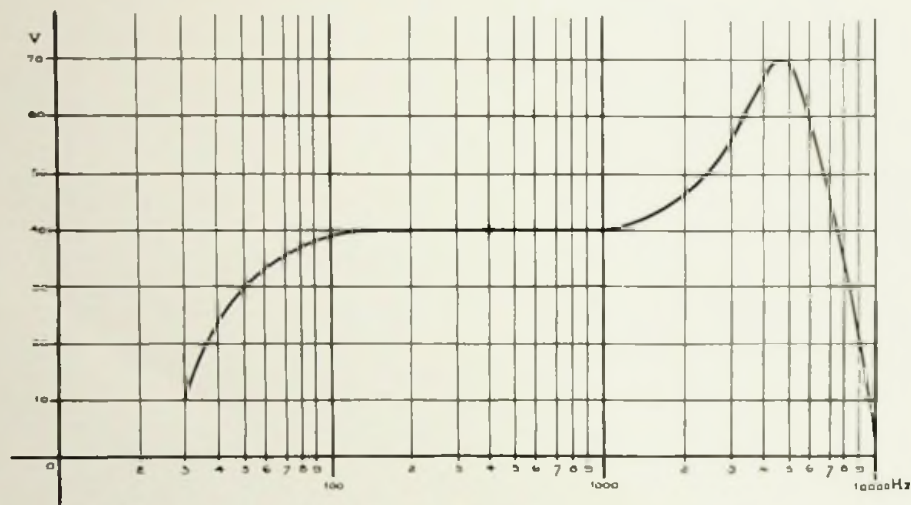


Fig. 3

dikwijls gebruikt, speciaal daar, waar het niet op de absolute waarde van de weer te geven grootheid, maar op de relatieve waarde aankomt. Dit is vaak het geval wanneer men de verandering eener grootheid onder invloed van variabele condities wil weergeven. Een frequentie karakteristiek van een versterker bijv. geeft weer op welke wijze de output spanning van de frequentie van een op de ingang aanwezige constante spanning afhangt (fig. 3 en 4). In fig. 3 is het verloop van de output spanning af te lezen, wanneer de frequentie van de input spanning varieert tusschen 30 en 10.000 Hz. De *inputspanning* moet daarbij constant blijven, maar hoe groot deze precies is interesseert ons in dit geval niet. In het gebied van 100 tot 1000 Hz blijft de outputspanning 40 volt. Bij de beoordeling hoe deze versterker zich bij muziekweergave zal gedragen, is ons echter de absolute waarde van die spanning onverschillig, wel dat bijv. bij 30 Hz de spanning tot op $\frac{1}{4}$ of 25 % gedaald is.

We zouden dan ook beter een procentenschaal kunnen nemen, waarbij dan inplaats van 40 volt 100 % komt. Meer versterking dan in het gebied tusschen 100 en 1000 Hz komt dan tot uiting in percentages boven de 100, minder versterking in percentages beneden 100.

Het is echter gebleken dat de indruk die een karakteristiek zooals fig. 3 op ons oog maakt, niet overeenkomt met de indruk op ons oor. Dit is een gevolg van de lineaire schaalverdeling voor de spanning, immers zooals we hierboven reeds vermeld hebben, reageert ons gehoor op geluidsterkte ongeveer logaritmisch (wet van Weber-Fechner). Dit komt hierop neer, dat als de geluidsterkte tweemaal zoo hard wordt, ons oor slechts een nauwelijks waarneembare toename hoort. Om een flinke indruk te maken, moet de geluidsterkte zeer veel toenemen of afnemen.

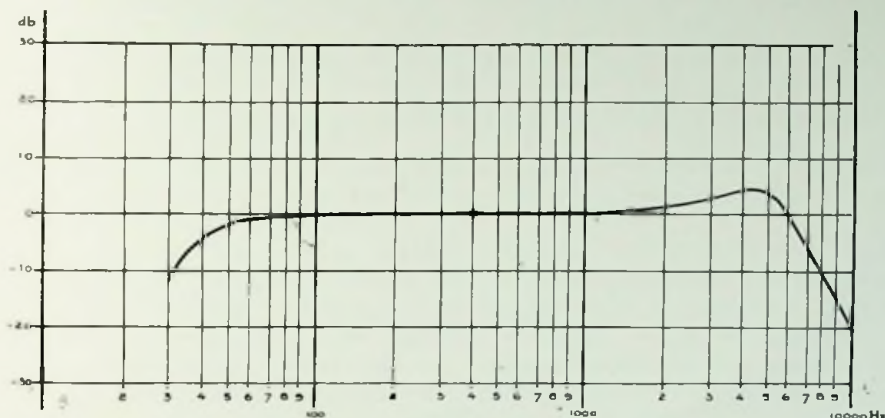


Fig. 4

Wat het reageren van het gehoororgaan op toonhoogte betreft, ook logaritmisch, daar heeft men reeds sedert lang rekening mee gehouden door de (horizontale) as der frequentie logaritmisch te verdeelen.

Wat is nu eenvoudiger dan voor de spanningschaal van een db verdeling gebruik te maken. We hebben dan een relatieve schaalverdeling die tegelijk logaritmisch is. Alleen moeten we nog afspreken waar we het nulniveau zullen aannemen. Hiervoor neemt men internationaal aan, de waarde van de spanning bij 400 Hz, dus midden in het middengebied, waar nog geen invloed wordt ondervonden van de onregelmatigheden die altijd bij zeer hoge en zeer lage frequenties optreden.

In fig. 4 ziet men dezelfde kromme als in fig. 3, maar nu met een db schaal. De gezichtsindruk sluit zich nu beter aan bij de gehoorindruk. Zooals men ziet, heeft de kromme van fig. 3 een te ongunstig uiterlijk. Men zou kunnen denken dat fig. 4 te geflateerd is, dat is echter niet zoo, het is juist de werkelijkheid, maar de lineaire schaal van fig. 3 geeft een te overdreven beeld.

Een gemak bij het gebruik van decibels is ook het feit dat men ze mag optellen en aftrekken. Stel eens, dat we deze versterker gaan gebruiken achter een ontvanger, die tengevolge van de benodigde selectiviteit een frequentie karakteristiek heeft, die bij 2000 Hz 3 db gedaald is en bij 4000 Hz 10 db, dan kunnen we zeer eenvoudig de weergave van ontvanger plus versterker berekenen en eventueel teekenen. De versterker is bij 2000 Hz plus 1 db, de

combinatie dus $1-3 = -2$ db, bij 4000 Hz plus 4,4 db, de combinatie dus $4,4 - 10 = -5,6$ db.

Hoe mooi de frequentie karakteristieken van de hedendaagsche zenders kunnen zijn, kan men uit de volgende gegevens opmaken.

Droitwich, 1500 m, 200 kHz, maximum afwijking tusschen 50 en 7000 Hz plus of min 2 db.

London Regional, 342 m, 877 kHz, maximum afwijking tusschen 30 en 10000 Hz plus of min 1 db.

London National, 261 m, 1149 kHz, maximum afwijking tusschen 25 en 15000 Hz. 0 db.

Hilversum, 301,5 m, 995 kHz, maximum afwijking tusschen 30 en 10000 Hz plus of min 2 db.

Kootwijk 1875 m, 160 kHz, maximum afwijking tusschen 30 en 7000 kHz, plus of min 2 db.

T v. P.



T. V. te IJ. schreef ons na aanschaffing van een stel nieuwe Thermion lampen:

„De gevoeligheid van het toestel (3-lamps) was uitstekend. Het apparaat was ingericht voor de ontvangst van visschersschepen, welke met slechts geringe energie (10—25 watt) telefonisch uitzenden (golflengte 137—153 meter). Deze kwamen goed door, hoewel ze soms honderden kilometers verwijderd waren! De eindversterking met de 5—463 is ook prima en in combinatie met de schermroosterdetector, geeft deze een zuivere weergave. De goede eigenschappen van het toestel zijn voor een groot gedeelte aan de Thermion lampen toe te schrijven!”

NEGATIEVE TERUGKOPPELING IN LAAGFREQUENT VERSTERKERS

Als ik terugdenk aan den tijd, dat ik als schooljongen voor het eerst bij mijn oom naar de radio luisterde, dan moet het mij van het hart: we zijn er wel op vooruit gegaan, vooral wat de genietbaarheid van het geproduceerde geluid betreft. Ik herinner me een groote, leelijke, kromme hoorn, die op de toestelkast stond, en alle klanken van soloinstrumenten, orkesten en menschenlijke stemmen omvormde tot getoeter.

De luidspreker speelde hierbij een zoo groote rol, dat de kwaliteit van de versterkertrappen er weinig op aan kwam. Dat beetje vervorming kon er nog wel bij, zonder dat het opviel.

Dit is langzamerhand anders geworden, naarmate de kennis van de luidspreekertechniek vooruitging, vooral toen de electrodynamische luidspreker in de wereld kwam. Het werd toen ook van belang, om de weergavekwaliteit van de versterkertrappen eens onder de loupe te nemen. Dit is ook gebeurd en langzamerhand is de versterkertechniek zoover gekomen dat het mogelijk is, laagfrequent-versterkers te maken, die we ideaal zouden kunnen noemen, d.w.z. die slechts vervormingen veroorzaken, die voor het menschelijk oor niet waar te nemen zijn (vervormingen in de luidspreker zelf laten we hier buiten beschouwing)

Een van de nieuwste snufjes is hierbij het toepassen van z.g. *negatieve terugkoppeling* in laagfrequent-versterkers.

Het hoe en waarom van deze terugkoppeling zullen we in dit artikel eens gaan bekijken.

Vervormingen in l.f. versterkers ontstaan door de aanwezigheid van *niet-lineaire* impedanties en *frequentie-afhankelijke* impedanties.

Een *impedantie* is in het algemeen een weerstand voor wisselstroom, dus een zelfinductie, een capaciteit, of een weerstand, of wel een combinatie van deze drie.

Een niet lineaire impedantie is een impedantie, die voor verschillende stroomsterkten verschillende waarden heeft, dus b.v. 10 ohm als er een stroom van 1 milliampère doorheen gaat en b.v. 8 ohm als er een stroom van 10 milliampère doorheen gaat. Voorbeelden hiervan zijn: radiolampen, ijzerkernsmoorspoelen en ijzerkern transformatoren.

We zien hier meteen, dat in iedere versterker tenminste één niet-lineaire impedantie aanwezig is, dat is de radiolamp. Die kan wel vrij aardig lineair gemaakt worden, maar ideaal is het nooit.

Frequentie-afhankelijke impedanties zijn impedanties die voor wisselstroom van verschillende frequenties verschillende waarde hebben. Dit zijn dus zelfinducties en capaciteiten, of combinaties van impedanties, waarin zelfinducties en capaciteiten voorkomen.

We hebben al begrepen, dat we het in versterkers moeilijk zonder niet-lineaire en frequentie- afhankelijke impedanties kunnen stellen.

In een versterker zullen dus altijd vervormingen aanwezig zijn, dat wil zeggen, de wisselstroom, die er uitkomen, zullen een andere vorm hebben dan de wisselstroom, die aan de ingangsklemmen aangebracht worden.

We beschouwen eerst eens de vervorming, die wordt veroorzaakt door *frequentie-afhankelijke* impedanties: de versterking voor tonen van verschillende toonhoogte is niet dezelfde.

Een toon van 400 Herz wordt b.v. meer (of minder) versterkt dan een toon van 4000 Herz, of van 100 Herz.

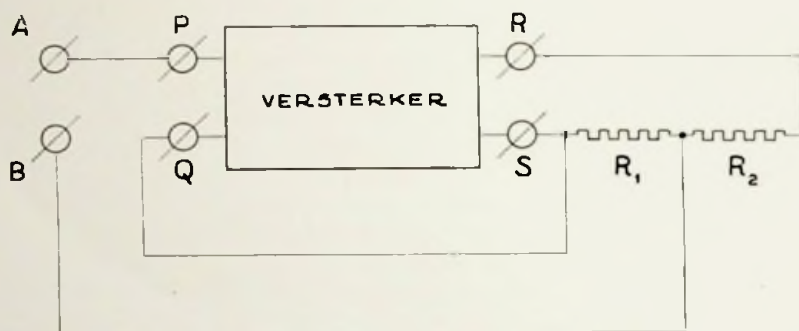


Fig. 1

Dergelijke fouten kunnen zich voor het oor op verschillende wijzen voordoen. Het geluid kan te hol klinken, of te scherp, het kan een neusgeluid zijn of een „blikachtig” geluid.

En nu zijn we aan het eigenlijke onderwerp gekomen:

De *negatieve terugkoppeling*.

Veronderstel: we hebben een versterker waarvan de normale versterking voor een wisselstroom van 400 Hz 100 bedraagt, d.w.z. als we 1 volt wisselspanning van 400 Hz tusschen de ingangsklemmen P en Q aanbrengen, dan ontstaat tusschen de uitgangsklemmen R en S 100 volt wisselspanning van 400 Hz (zie fig. 1).

De versterking voor een wisselstroom van 4000 Hz is 50-voudig, d.w.z. als we 1 volt wisselspanning van 4000 Hz tusschen de ingangsklemmen P en Q aanbrengen, dan ontstaat tusschen de uitgangsklemmen R en S 50 volt wisselspanning van 4000 Hz.

Op de manier, die in fig. 1 is aangegeven, brengen we nu een gedeelte, b.v. $1/200$ van de uitgangsspanning terug naar de ingang van de versterker. De te versterken spanning brengen we nu tusschen A en B aan.

We beschouwen eerst het geval voor 400 Hz. De spanning tusschen R en S is in dat geval 100 volt. Tusschen P en Q moet dan 1 volt wisselspanning staan.

$1/200$ van 100 volt, d.i. $1/2$ volt wordt teruggebracht naar de ingang van de versterker. Hierbij moet nog $1/2$ volt tusschen A en B om de vereischte 1 volt tusschen P en Q te krijgen. De te versterken spanning moet dus $1/2$ volt bedragen, om 100 volt aan de uitgang te krijgen. De nieuwe versterking is dus geworden $100 \cdot 0,5 = 200$.

Nu voor 4000 Hz.

50 Volt wisselspanning tusschen R en S, 1 volt tusschen P en Q. $1/200 \times 50$ volt = 0,25 volt gaat terug naar de ingang.

Tusschen A en B moet er dus nog 0,75 volt bij om de vereischte 1 volt te verkrijgen tusschen P en Q, d.w.z. de te versterken spanning moet 0,75 volt bedragen, om 50 volt aan de uitgang te krijgen.

De nieuwe versterking wordt dus $50/0,75 = 67$, d.v. $1/3$ van de versterking op 400 Hz.

Eerst was de versterking bij 400 Hz $1/2$ van de versterking bij 400 Hz. De verhouding is dus op die manier nog ongunstiger geworden dan ze al was. Op deze manier komen we dus niet verder. We gaan het nu anders doen. We gaan de versterker veranderen, en wel zoodanig, dat de fase van de uitgangsspanning omgekeerd wordt. Dit kan b.v. door de primaire klemmen van een transformator te verwisselen of door een versterkertrap meer of minder te gebruiken. We zeggen dan, dat de versterking — 100 is, in plaats van 100, en dat de teruggevoerde spanning wordt nu afgetrokken van de spanning tusschen A en B.

We brengen nu b.v. van de uitgangsspanning $1/20$ gedeelte terug naar de ingangsklemmen.

Eerst weer voor 400 Hz.

100 volt aan de uitgangsklemmen, dus $1/20 \times 100$ volt = 5 volt terug, maar nu *negatief* d.w.z. tusschen A en B moeten we een wisselspanning van 6 volt aanbrengen om tusschen P en Q $6 - 5 = 1$ volt te krijgen. De nieuwe versterking wordt nu $100/6 = 16,7$.

Voor 4000 Hz wordt dit:

50 volt aan de uitgangsklemmen, dus $1/20 \times 50$ volt = 2,5 volt terug, weer *negatief* d.w.z. tusschen A en B moeten we een wisselspanning van 3,5 volt aanbrengen, om de vereischte 1 volt tusschen P en Q te krijgen.

De nieuwe versterking voor 4000 Hz is dus nu $\frac{50}{3,5} = 14,3$, dat is 1,2 maal

zoo klein als de versterking voor 400 Hz.

Uit deze getallen zien we, dat wel de *versterking* voor beide frequenties *kleiner* geworden is, maar dat de *gelijkheid* van de versterking voor verschillende frequenties veel *gunstiger* is geworden.

Als we dus over *versterkingsreserve* beschikken, hebben we dus in deze *negatieve terugkoppeling* een middel, om de frequentie-karakteristiek van de versterker vlakker te maken. Heuvels en dalen worden gelijk-gemaakt.

Voor een teruggekoppelde versterker kunnen we een eenvoudige formule voor de nieuwe versterking afleiden.

De normale versterking noemen we g.

De ingangsspanning is e volt tusschen P en Q. De uitgangsspanning is dus

$g \times e$ volt, g heeft dus in het algemeen voor wisselspanningen van verschillende frequenties verschillende waarden.

Het gedeelte van de uitgangsspanning, dat we naar de ingang terugvoeren, noemen we $a \times g \times e$, waarin we a dus een gewenste waarde kunnen geven door juiste keuze van de weerstanden R_1 en R_2 . Dus kan a $1/3$ zijn, of $1/8$, of $1/100$, maar *nooit* groter dan 1.

De spanning tusschen A en B, die te versterken spanning, moet dan worden $e - a \times g \times e$, want de spanning tusschen P en Q wordt dan $e - a \times g \times e + a \times g \times e = e$.

De nieuwe versterking g^1 wordt dus

$$g^1 = \frac{g \times e}{e - a \times g \times e} = \frac{g}{1 - a \times g}.$$

Als het product $a \times g$ positief is, hebben we te doen met positieve terugkoppeling, als $a \times g$ negatief is, spreken we van negatieve terugkoppeling. Het is gemakkelijk te zien, dat de versterking g^1 in het geval van negatieve terugkoppeling steeds kleiner is dan de normale versterking g .

In de praktijk is het niet altijd eenvoudig, om in een willekeurige versterker negatieve terugkoppeling toe te passen. Moeilijkheden hierbij worden veroorzaakt door z.g. fase verschuivingen in de versterkers.

Dezelfde frequentie afhankelijke impedanties n.l., die de oorzaak zijn, dat de versterking niet voor alle frequenties dezelfde is, hebben ook de in dit geval onaangename eigenschap, dat ze de fase van de uitgangsspanning ten opzichte van de ingangsspanning verschuiven. Dat wil dit zeggen: Als onze versterker bij een frequentie van 400 Hz aan de uitgangsklemmen een spanning geeft, die negatief is ten opzichte van de ingangsspanning, dus net wat we moeten hebben voor onze negatieve terugkoppeling, dan bestaat de mogelijkheid, dat er andere frequenties zijn, b.v. 4000 Hz, waarbij de uitgangsspanning niet negatief, maar positief is, dus voor deze frequentie positieve terugkoppeling geeft, en door dezelfde oorzaak kunnen er ook weer frequenties zijn, waarvoor de negatieve terugkoppeling kleiner is dan we verwacht hadden, omdat er bij wisselspanningen tusschen positief en negatief nog andere mogelijkheden zijn, die we echter hier niet zullen behandelen.

Deze moeilijkheid treedt alleen op, als we in onze versterker transformatoren of smoorspoelen gebruiken, of als het aantal trappen van de versterker te groot is. Met één of twee trappen weerstandversterking zullen we er zeer zeker geen last van hebben.

In het volgend nummer zullen we gaan onderzoeken, welke invloed negatieve terugkoppeling heeft op de vervormingen door *niet-lineaire* impedanties.

(Wordt vervolgd).

L. C.

BOEKBESPREKING

In het vorige nummer van T.N. werd door ons een werkje over supers aangekondigd in drie opzichzelf staande deelen, uit het Fransch vertaald met toestemming van de schrijvers A. Planès-Py en J. Gély. De vertaler, feitelijk bewerker, is de bekende Belgische uitgever en schrijver van radiolitteratuur P. H. Brans.

Men ontvangt de werkjes franco thuis door storting van het hieronder vermelde bedrag en opgave van de titel van het gewenschte deeltje op giro 2 11 8 11 (den Haag) ten name van P. H. Brans te Antwerpen.

Leerboek der practijk van het afregelen der eenknopstopstoestellen f 1.90.
De universeele gemoduleerde meetzender f 1.65.

Aanpassing der spoelen voor de afregeling van eenknops radio-ontvangers f 1.25.

Wij willen na de nadere kennismaking iets meer van den inhoud vertellen. Ofschoon de drie boekjes bijeen hooren, is ieder gedeelte ook afzonderlijk te lezen.

Het eerste gaat over de theorie van het mengproces, dus frequentie transformatie. Een goed begrip hiervan is absoluut noodzakelijk voor ieder die met supers om wil gaan. Hoe men een super eenknopsafstemming geeft, — de eerste supers hadden aparte afstemming voor de signaal- en generatorkring, waren dus tweeknops —; wat men bij het „trimmen”, hier afregelen genoemd, eigenlijk doet en welke hulptoestellen, zooals meetzender, outputmeter, enz., daarbij noodig zijn en hoe men daarmee moet werken, dit vormt de hoofdinhoud. Echter, en dat is voor Holland van veel belang —, wordt ook het trimmen van cascade ontvangers (alleen h.f. versterking) besproken.

Het tweede is feitelijk een zeer uitvoerige bouwbeschrijving van een meetzender van goede kwaliteit. Zoowel een type voor wissel- of gelijkstroom, dan wel voor wisselstroom, als een op batterijen werkend apparaat worden beschreven. Achteraan vindt men aanwijzingen voor de toepassing van lampen der Amerikaansche A serie. Het betreft een met een constante toon (uitschakelbaar) gemoduleerde generator, die op alle omroepfrequenties afgestemd kan worden. De hoogfrequent generator bestaat uit een electronisch teruggekoppelde AF 7, de laagfrequent generator tevens modulator is een AC 2. De derde lamp is een kleine gelijkrichter, bijv. AB 2. De afscherming is zeer volledig en er is groote zorg besteed aan de frequentie constantheid, onafhankelijk van modulatie, sterkteregeling, enz. Zeer belangrijk is bij iedere meetzender de ijking, daar is dan ook uitvoerig op ingegaan.

Het derde boekje behandelt allerlei vraagstukken betreffende de spoelen in een super. Hier komt de eenknopsafstemming benevens het nauwkeurig kloppen der afstemschaal aan de orde. Het zelf maken der spoelen en het op de juiste grootte brengen der zelfinductie bij een eventuele afwijking is tot in details

beschreven. Het is een vrij ingewikkelde kwestie, die wel zeer duidelijk uiteen is gezet, maar o.i. zullen alleen goed„bij”zijnde technici zich hieraan kunnen wagen.

Aan het eind is een critische beschouwing geleverd over de normalisatie van zelfinducties en capaciteiten zooals die in Frankrijk bestaat, waarin harde noten worden gekraakt. Inderdaad is het „wanneer” en „hoe” van het normaliseeren een zaak van wikken en wegen.

Het *Radiolampenboek* door dr. ing. F. Bergtold, uit het Duitsch vertaald door ing. D. C. van Reyendam, 260 blz. met talrijke figuren. Uitgave P. H. Brans, prijs f 2.75, franco na storting op giro 211881 (den Haag) ten name van P. H. Brans te Antwerpen.

Een boek over radiolampen zooals nog niet bestond, populair geschreven in den goeden zin van het woord, niet te ingewikkeld, toch volledig.

Niet alleen worden de opbouw en de eigenschappen van de lampen beschreven, maar ook worden de belangrijkste schakelingen verklaard. Talloos zijn de figuren, zooals schema'tjes, karakteristieken en andere grafische voorstellingen, die hierbij het voorstellingsvermogen te hulp komen en de verklaring vereenvoudigen.

Wel draagt het boek de kenmerken van zijn Germaansche afkomst. Waar voor enkele Deutsche termen, bijv. durchgriff, geen zuiver Hollandsch woord bestaat, heeft de bewerker het oorspronkelijke woord laten staan. Ook zijn wel letterlijke vertalingen genomen; hoewel in 't Hollandsch ongebruikelijk. Er wordt bijv. onderscheid gemaakt tusschen „schutrooster” en „schermrooster”, waarbij het tweede een speciale uitvoering met statische afscherming is van het eerste (voorbeeld 2de rooster AF 7 en AL 2). Zeer juist is „bremsgitter” niet vangrooster doch keerrooster genomen, hoewel o.i. het meer gebruikelijke remrooster verkieselijker zou zijn. Bij de typeering der lampen is de nieuwe Deutsche methode gevolgd door een triode drie-electrodenlamp te noemen. Een duo-diode-triode heet dan drie-electroden-dubbele-twee-electroden-lamp (zegt U het eens na). De vertaler zegt in het voorwoord dit gedaan te hebben om het oorspronkelijk karakter niet te veel aan te tasten. Met veel genoegen hebben we dit lampenboek doorgelezen, het is eenvoudige, degelijke kost met hooge voedingswaarde.

Radio-Schema's, verzameld door P. H. Brans, eerste reeks f 4.45, tweede reeks f 3.45, derde en volgende reeksen verschijnen ongeveer om de twee maanden. Uitgever P. H. Brans te Antwerpen, giro 211881 (den Haag).

Deze verzameling schema's van radiotoestellen bestaat uit losse bladen, welke in een eveneens bij Brans verkrijgbare map opgenomen kunnen worden. Om de twee maanden verschijnt een nieuwe serie, zoodat het mogelijk is langzamerhand een complete verzameling bijeen te krijgen en tevens steeds „bij” te blijven. Vooral voor het steeds groeiende contingent „service technici” (waar is de Hollandsche naam), die alle mogelijke en onmogelijke toestellen in de werkplaats krijgen, is een verzameling als deze een levenskwestie. T. v. P.

A B O N N E M E N T E N

Wegens de stijging der kosten zijn wij genoodzaakt den abonnementsprijs van „Thermion Nieuws” voor het volgend jaar te stellen op f 2.—.

Hierop willen wij evenwel een uitzondering maken voor degenen, die reeds abonné zijn, en voor hen, die zich vóór 31 December a.s. als abonné aanmelden. Voor hen blijft de prijs bepaald op f 1.20 voor het jaar 1938.

Met het eerstvolgend nummer begint een nieuwe jaargang en daarom verzoeken wij het abonnementsgeld vóór 31 Dec. a.s. te remitteren.

Let wel, ook nieuwe abonné's stellen wij in de gelegenheid te profiteeren van den specialen prijs ad. f 1.20. Doch ná 1 Januari 1938 bedraagt de abonnementsprijs onherroepelijk f 2.— per jaar. Men kan het bedrag overmaken per postwissel of storten op onze postrekening Nr. 192200.

I N T E E K E N B I L J E T V O O R N I E U W E A B O N N É S

Ondergeteekende

straat en huisnummer

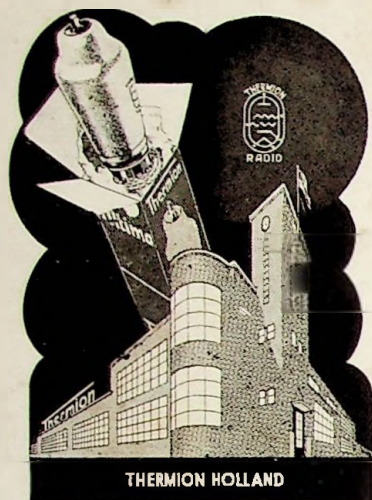
woonplaats

N.B. Dit biljet moet vóór 31 December 1937 aan ons worden ingezonden. Na dien datum bedraagt de abonnementsprijs f 2— per jaar.

wenscht zich voor het jaar 1938 te abonneeren op
Thermion Nieuws tegen den uitzonderingsprijs van
f 1.20, welk bedrag per $\frac{\text{postwissel}}{\text{postgiro}}$ wordt overgemaakt

Stortingsdatum:

Handteekening:



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

THERMION SELECTA

als de meest populaire radiolamp

AAN DE SPITS

INHOUD

In dit nummer vindt men de volgende interessante artikelen: blz.

VOOR ZENDAMATEURS:

Een niet stralende 5 Meter Ontvanger 861

VOOR GRAMMOFOONLIEFHEBBERS:

Het zelf-opnemen van grammofoonplaten 857

VOOR AMATEURS IN HET ALGEMEEN:

Bouwontwerp: Thermion „Columbus“ (tweede gedeelte) 849

Op welke wijze zijn oude onderdeelen opnieuw te gebruiken? 845

Wat is een decibel? 869

Negatieve terugkoppeling in laagfrequent versterkers 879

Nieuwe Radioliteratuur 883