

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van
J. CÖRVER,

Burnierstraat 38, Den Haag.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
Laan van Meerdervoort 30,
Den Haag. Tel. 32112.



AMATEURZENDER P A Ø A A.

TELEFONIE HOLLAND-INDIË OP 42,3 METER GOLFLENGTE.

**GEVOELIGE
ONTVANGTOESTELLEN**

EISCHEN EEN

**BETROUWBARE
STROOMBRON**

GEBRUIKE DERHALVE
UITSLUITEND

VARTA
ACCUMULATOREN

VOOR

GLOEISTROOM

ZOWEL ALS VOOR

PLAATSTROOM

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VEP.

Onder Redactie van J. CORVER,
BURNIERSTRAAT 38,
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
LAAN VAN MEERDERVOORT 30,
DEN HAAG, Tel. 32112.

Abonnementprijs voor niet-leden /9.— per jaargang van 12 nummers. Buitenland /10.—
Leden der Vereeniging (contributie /8.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.
Secretaris-Penningmeester: B. Slikkerveer, Obrechtstraat 104/6, den Haag.

INHOUD: Het amateur station P A Ø A A. — Openbaar gemaakte Octrooi-aanvragen.

Het amateur station P A Ø A A.

Door R. P. WIRIX, leider der Experimenteele afd. van de N. V. I. R.;
H. POMES, cand. m.i.; W. JORDANS, ged. radio-technicus; PH.
TULLENERS, kristal-specialist en L. LINDEMAN, N. FONDERIE,
F. BROUWER, leden der Exp. afd.

Inleiding.

De derde Nederlandsche Radio-Salon viel voor ons, korte-golf amateurs in een bij uitstek gunstig tijdperk. De onderhandelingen met de Regeering toch, naar aanleiding van de resultaten der Washingtonsche Conferentie, waren in een zoo ver gevorderd stadium gekomen, dat de officieele afkondiging van het Koninklijk Besluit, betreffende de regeling der persoonlijke amateur-zendvergunningen, elk oogenblik kon worden verwacht.

Het idee om op deze tentoonstelling een zoo volledig mogelijk uitgerusten amateurzender voor telegrafie- en telefonie in werking te demonstreeren, kreeg hierdoor meer dan gewone beteekenis. Eenerzijds kon aan het publiek een tak van radio-amateurisme worden getoond, die voor de meesten absoluut nieuw en onbekend was, doch aan den anderen kant kon de Nederlandsche Vereeniging voor Internationaal Radio-Amateurisme (N. V. I. R.), die door het tot stand komen der persoonlijke seinvergunningen zich eigenlijk pas kan gaan ontplooiën, met dit station een prachtige propaganda-gelegenheid benutten, niet alleen om toekomstige amateurs voor te lichten, doch vooral ook om aan de autoriteiten een indruk te geven,

van wat door amateurs op het gebied van Korte-Golf-Radio kan worden gepresteerd.

Dit zijn de voornaamste redenen, waarom ernaar gestreefd werd, een station te bouwen volgens de meest moderne opvattingen. Het oorspronkelijke plan van een amateurstation, gemonteerd op een zolderkamer onder de dakbetimmering, werd, niettegenstaande de aantrekkelijke originaliteit, die erin lag opgesloten, langzamerhand verdrongen door een zich steeds perfectionneerend ontwerp van een door kwartskristal gestuurden zender voor telegrafie en telefonie, werkend op de verschillende, door Washington bepaalde amateurgolfbanden.

Naast dezen grooten zender zou ook nog een kleine gedemonstreerd worden, van het type, dat door den doorsnee amateur wordt gebruikt. Aanvankelijk bestond het voornemen om voor dit doel een kleinen z.g. MOPA (Master-Oscillator / Power-Amplifier) te bouwen, doch, mede in verband met het feit, dat reeds een stuur-lampzender aanwezig was (de kristalzender) werd het beter geacht een eenvoudigen zelfgeëxciteerden Hartley te nemen, aangezien dit het meest populaire amateur-apparaat op zendgebied genoemd mag worden. Aan soliede, z.g. „1929 constructie” (zoo genoemd naar de hooge eischen aangaande stabiliteit en scherpe afstemming in verband met de nauwe frequentiebanden) werd natuurlijk alle mogelijke zorg besteed. Dit toestelletje mocht zich dan ook gedurende de tentoonstellingsdagen in een buitengewone populariteit verheugen.

Niettegenstaande alles met de meeste toewijding was geconstrueerd, waren de resultaten aanvankelijk niet die, welke wij verwacht hadden. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen: Op een tentoonstelling, waar men nu eenmaal aan plaatselijke situaties gebonden is, waardoor niet altijd alles zoo geplaatst kan worden als men wel gaarne zou willen en zooals technisch het meest wenschelijk zou zijn, kan niet op 100 % succes worden gerekend. Ofschoon wij geregeld elkaar van dit feit overtuigden, namen we er evenwel toch geen genoegen mee en dit is dan ook de reden, dat het publiek in de eerste dagen wel eens tegen een rijtje ruggen aankeek, toebehoorend aan experimenteerders, die ijverig trachtten het nuttig effect op te voeren.

Tenslotte werd een bevredigende hoogte bereikt, al bleven zich ook zoo nu en dan complicaties voordoen. Een van de grootste storingsoorzaken wat den kristalzender betreft, bleek gelegen in het voortdurende trillen van den vloer van onzen stand. De planken van het zaaltje, waarin onze apparaten opgesteld stonden, waren

buitengewoon slap, zoodat, al liepen wij zoo voorzichtig mogelijk, door het gaan en komen van belangstellenden, de toestellen geregeld aan mechanische trillingen onderhevig waren, waardoor op den duur de afstemmingen zich wijzigden. Hierdoor is het enkele malen voorgekomen, dat de toon van het signaal, aanvankelijk zuiver, blijkens contrôle in den monitor-box, plotseling ruw werd en de telefonie daardoor slecht van kwaliteit.

Een aardige illustratie hiervan is het volgende. Er werd een verbinding gemaakt (telegrafisch) met I1HV in Milaan. De Italiaan gaf ons rapport, maar meldde niet hoe de toon van ons signaal was. De man achter den sleutel van PAØAA, meenend in den monitor al iets ongerechtigs te hooren vroeg: Pse is my tone cc? (cc = Crystal Controlled). Als een koud stortbad kwam het antwoord: „Ur tone is not cc, but t5”. Twee dagen later kwam er een kaart van I1HV, waarin hij de verbinding bevestigde. Den dag daarna echter een tweede kaart, waarin hij meldde ons wederom gehoord te hebben en dat nú de toon prachtig t9 was.

De ontvangst in het Kurhaus was voor ons een complete ontgoocheling! Wij hadden wel storingen verwacht, zelfs wel vrij ernstige, doch zoo oorverdoovend als het soms in de telefoons ratelde, had niemand kunnen denken. Zeker, er waren wel tijden, dat vrij aardig ontvangen kon worden, doch die waren zeldzaam; ze werden natuurlijk onmiddellijk benut. Aan de ontvangst-condities is het echter voornamelijk toe te schrijven, dat geen verbindingen op langen afstand konden worden gevoerd. Een signaal, zwakker dan sterkte 5 was in den regel onneembaar!

De telefonie van het militaire autozendstation, op nog geen 20 m afstand van onzen stand, was ook een factor van beteekenis. Deze telefonie ontvingen wij reeds met luidsprekersterkte op den lossen l.f. versterker!

Aanvankelijk hadden wij hoop om des avonds na het sluitingsuur der tentoonstelling nog wat lange afstand-communicaties te kunnen tot stand brengen, omdat op dat uur de meeste storingsbronnen zouden zijn verdwenen en een rustiger ontvangst mogelijk zou zijn. Dit laatste, n.l. de rustige ontvangst was er inderdaad, doch daar precies om elf uur in het Kurhaus de kracht-installatie wordt uitgeschakeld, en wij eveneens op die leiding waren aangesloten, verdween ook deze illusie!

Gezien al deze moeilijkheden, kunnen we echter toch met voldoening op de verrichtingen van ons station terugzien. Met telegrafie (gewoonlijk met den kleinen zender) werd gewerkt met België, Duitschland, Denemarken, Engeland, Frankrijk, Italië,

Oostenrijk, Portugal en Rusland (Oeral district). Telefonie-verbindingen waren niet mogelijk, tengevolge van de storingen bij de ontvangst. Wij bepaalden ons er slechts toe zoo nu en dan telefonisch om te roepen of een gramfoonplaatje uit te zenden. Dit was voor het publiek de grootste attractie, omdat er maar enkele bezoekers waren, die Morse-teekens verstonden. Op enkele avonden werd de dansmuziek uit den foyer uitgezonden.

Buitengewoon verrast waren wij toen ons het bericht bereikte, dat onze telefonie te Semarang in Nederl- Oost-Indië gehoord was. (Zie Radio-Expres No. 23 van 7 Juni, j.l.). Het bijzondere van dit geval ligt niet alleen in het feit, dat het telefonie betrof, doch speciaal in de golflengte van 42 m! Dat de 40 m golf in dien tijd van het jaar om ongev. 22 uur dergelijke prestaties levert, is niet gewoon, zij het ook, dat het grootste gedeelte van den weg in het duister ligt om dien tijd. De eerste definitieve mededeeling, die ons later van den Rijks Radiodienst bereikte, was, dat de draaggolf zeer constant hoorbaar was, doch de modulatie onvoldoende. Aangezien de energie van het geheel niet opgevoerd mocht worden, moest de oplossing gevonden worden in dieper moduleeren. Hiertoe stonden ons twee wegen open, n.l. óf een modulatorlamp parallel plaatsen op de bestaande, óf een weerstand aanbrengen in den plaatstroomtoevoer van den oscillator. (PAØAA gebruikte plaatstroom-modulatie volgens de Heising methode). Het laatste middel werd toegepast als zijnde het eenvoudigste en minst kostbare. De modulatiediepte werd hierdoor veel gunstiger. Een nader bericht van den Rijks-Radiodienst luidde dan ook, dat de telefonie thans gehoord was geworden.

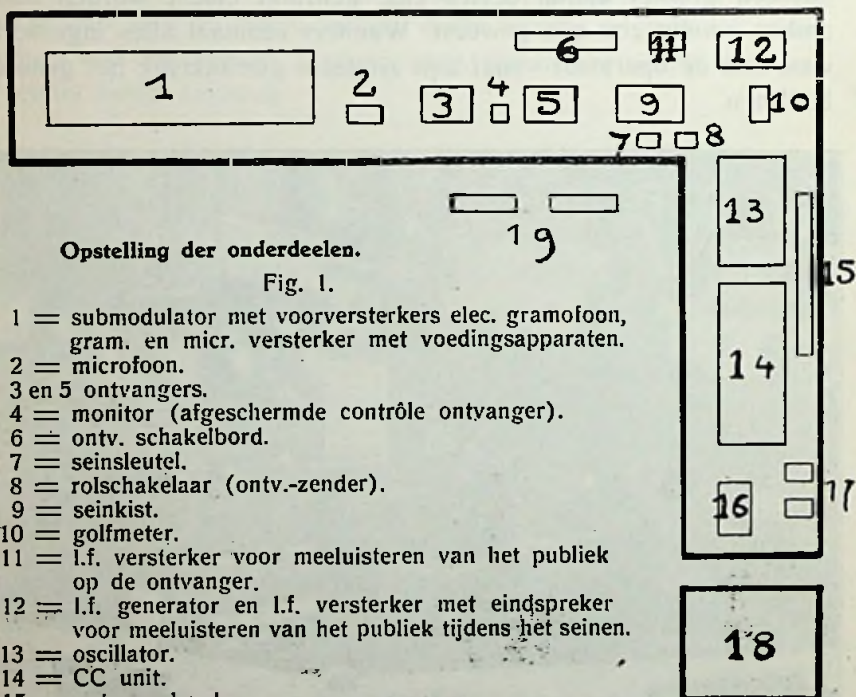
Het was ons practisch onmogelijk om op den 80 m band telefonie uit te zenden. Zooals wel te verwachten was, werd door enkele amateurs de opmerking gemaakt, dat een officieele vereenigingszender den zoozeer voor telefonie gepropageerden 80 m band zelf niet benutte. Door het N. V. I. R. Traffic Department is in Radio-Expres No. 27 al eenigszins het met telefonie werken van PAØAA op den 40 m band gemotiveerd, doch er bestond nog een bijzondere factor, waarom ervan moest worden afgezien om op 80 m te werken. Eén van de zenders in het Kurhaus, n.l. die waarmede het publiek in de gelegenheid was gesteld zelf draadlooze gesprekken te voeren, werkte ook op den 80 m band (PAØAB). Om alle storingsonaangenaamheden te vermijden, was het dus wel gewenscht, dat onze golflengte eenigszins aanmerkelijk verschilde met die van PAØAB. Wij hopen, met deze mededeelingen nopens onze euveldaad, ons naar genoeg te hebben verdedigd, en tevens hopen

we, dat de (niet zeer veelvuldige) telefonie-uitzendingen geen ernstige storingsbronnen voor mede-amateurs zijn geweest.

De Experimenteele afdeling der N. V. I. R. kreeg opdracht om den zender met toebehooren te bouwen, doch de middelen, waarover zij beschikte, waren zoo uitermate gering, dat zonder den steun van particulieren en H.H. Handelaren de uitvoering van de plannen op een véél bescheidener voet had moeten worden geschoeid. In aansluiting aan den rondgang op den laatsten tentoonstellingsavond naar de stands der firma's, die ons zoo royaal steunden, past hier ook nog wel een woord van hulde en waardeering.

De firma Hoffman-Radio, den Haag, stelde ons alle Métal lampen ter beschikking, welke wij noodig hadden; zoodoende waren alle lampen in het station, (ongeveer 40 stuks) van detector tot oscillator, van het fabrikaat Métal.

Varta accumulatoren en Pyrex isolatoren stond de firma Velt-huisen ons welwillend in bruikleen af. De firma Radio van Puffelen, den Haag, deed ons eenige waardevolle meetinstrumenten cadeau. De N.V. Radio-Import A. A. Posthumus te Baarn voorzag ons



- 1 = submodulator met voorversterkers elec. gramfoon, gram. en micr. versterker met voedingsapparaten.
- 2 = microfoon.
- 3 en 5 ontvangers.
- 4 = monitor (afgeschermd contrôle ontvanger).
- 6 = ontv. schakelbord.
- 7 = seinsleutel.
- 8 = rolschakelaar (ontv.-zender).
- 9 = seinkist.
- 10 = golfmeter.
- 11 = l.f. versterker voor meeluisteren van het publiek op de ontvanger.
- 12 = l.f. generator en l.f. versterker met eindspreker voor meeluisteren van het publiek tijdens het seinen.
- 13 = oscillator.
- 14 = CC unit.
- 15 = antenne bord.
- 16 = kleine Hartley zender met eigen plaatsspannings-apparaat.
- 17 = seinrelais.
- 18 = power supply met modulator.
- 19 = zitplaatsen voor twee operators.

station rijkelijk van het onvolprezen General Radio materiaal, terwijl de fa. van Seters & Co. (thans N.V. ARIM) te den Haag een groote hoeveelheid Ferrix materiaal in bruikleen verstrekke. C. E. B., den Haag hielp ons bij de afvlakking met Hydra condensatoren. Voorts vermelden wij nog de firma Mulder, te Rotterdam, die de telefoons ter beschikking stelde, waarmede het publiek naar de ontvangst kon medeluisteren, de fa. Erich Meyler (isolatie materiaal), de fa. Körting & Matthiesen (transformator) en de fa. Willem Sprenger (gramfoonplaten).

Aan al deze firma's, die in zoo'n groote mate tot ons succes hebben bijgedragen, betuigen wij nogmaals onzen hartelijken dank.

Algemeene Indeeling.

- Het amateurstation bestond in grove trekken uit: een grooten, kristal gestuurden telefoniezender; een kleinen telegrafie-zender en een ontvanger met reserve-ontvanger. Al deze onderdeelen konden geheel onafhankelijk van elkaar in bedrijf gesteld worden om de bediening zoo eenvoudig mogelijk te houden, doch dit bracht mee, dat een grooter aantal accu's enz. gebruikt moest worden dan anders noodig zou zijn geweest. Wanneer eenmaal alles ingesteld was, kon de operator vanaf zijn zitplaats gemakkelijk het geheel bedienen.



Fig. 2.

Overzicht van PAØAA. Let op de twee bottles met „ham spirit”!

In hoofdzaak was dit gevonden door het gebruik van een rolschakelaar welke in den zend- of ontvangstand, via diverse relais, de gewenschte aansluitingen maakte.

Voor ontvanger en zender werd een afzonderlijke antenne gebruikt. Toch kon niet break-in gewerkt worden, daar automatisch tijdens het zenden de ontvanglampen gedoofd werden. In den stand ontvangen verbrak de rolschakelaar de primaire wikkelingen van de hoogspannings-transformatoren, zoodat alle onderdeelen van den transmitter beslist spanningloos waren, en men gerust alles kon aanraken.

De l.f.-versterker 11 (push pull type) (fig. 1) diende om de ontvangensignalen te versterken welke daarna in 6 telefoons werden weergegeven die op de leuning van de afzetting van den stand waren aangebracht, zoodat het publiek kon meeluisteren.

De laagfrequent-generator 12 (schakeling als de toon-generator voor muzikalen oproep) had tot doel een geluid voort te brengen tijdens het neerdrücken van den seinsleutel; via een 2 of 3 traps l.f.-versterker voedde deze een kleinen luidspreker. Hierdoor hoorde het publiek juist de morse-teekens welke werden uitgezonden, daar immers een ongedempte zender anders tijdens het bedrijf niet een levendig beeld aanbiedt.

Antenne en Antennebord.

De antenne was tijdens de tentoonstellingsdagen opgehangen tusschen een der zijtorens naast den grooten Kurhaus-koepel en een lantaarnpaal op het terras onder een helling van ca. 50 graden. De lengte van 40 meter werd gekozen om voor de verschillende te bezigen golflengten steeds een even aantal kwarten op het stralende gedeelte te hebben.

Het aanstooten geschiedde langs een dubbele voedingslijn (Zepelin), met een lengte van ongeveer $9\frac{1}{2}$ meter. De afstand tusschen de draden was 60 cm. genomen.

Het einde van een der voedingslijnen was met het stralende gedeelte der antenne verbonden terwijl de tweede voedingslijn bovenaan dood liep. Aan den onderkant waren ze onderling verbonden door een schakeling van koppelspoel, twee serie-condensatoren, parallelcondensator en twee hittedraadmeters (fig. 6).

De 3 condensatoren en de 2 meters waren op een apart bordje aangebracht, tegen den muur onder de invoerisolatoren en waren zoowel voor den grooten als voor den kleinen transmitter te gebruiken, door een eenvoudige omschakeling.

Daar in het midden van de koppelspoel steeds een stroombuik

zal ontstaan moet de lengte van de beide voedingslijnen een on-even aantal kwart-golven bedragen. Oorspronkelijk werd ook gerekend op golflengten van 80, 20 en 10 meter te werken; doch de vele ontvang-storingen in het Kurhaus maakten dit geheel onmogelijk, zoodat besloten werd hoofdzakelijk op 40 meter uit te zenden.

De lengte van de voedingslijnen werd daarom $\frac{1}{4}$ van de 40 meter golf gekozen.

Resonantie van de antenne werd verkregen met behulp van den parallel condensator en/of serie-condensatoren, waarbij deze beide laatste zooveel mogelijk in den zelfden stand moesten gesteld worden. Eenig varieeren in aantal windingen van de koppelspoel is hierbij noodzakelijk om maximum effect te verkrijgen.

De isolatie van de antenne buiten was geheel met Pyrex-isolatoren uitgevoerd; 4 Pyrex-bowls deden dienst als invoer voor de 2 voedingslijnen, terwijl de verbindingen op de zendertafel naar de koppelspoelen op Pyrex-stand-offs bevestigd waren om een soljede montage te verkrijgen welke aan hooge mechanische en elektrische eischen voldeed.

De kleine zender.

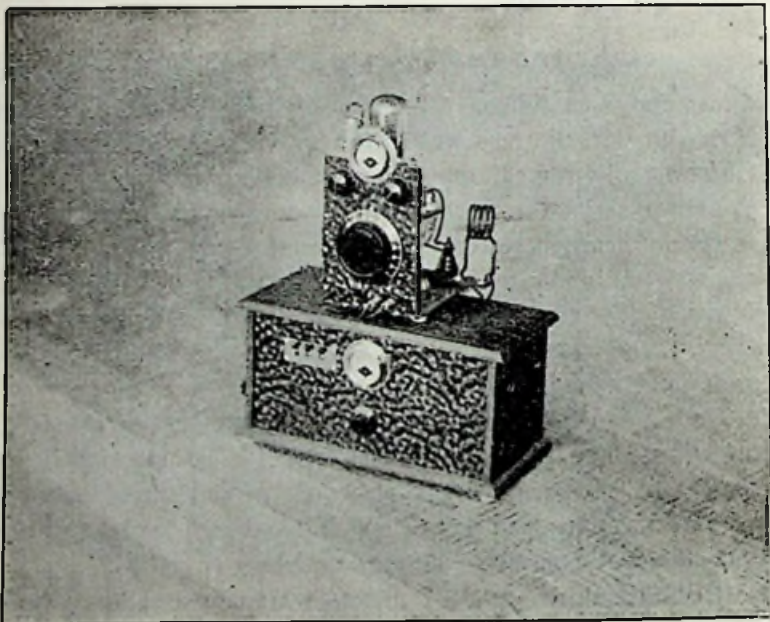


Fig. 3.

De kleine Hartley-zender met er onder de kist waarin het plaatstroom-apparaat met klikfiter is ondergebracht.

Als zendlamp werd o.a. gebruikt de Metal CL 1257.

Men lette op de losse antennekoppeling.

Deze zender was een zelf geëxciteerde van het 1929 type (een uitdrukking uit QST), en heeft daarom de volgende eigenschappen:

- 1e. een absoluut of nagenoeg absoluut constante golflengte;
- 2e. een zuivere gelijkstroomtoon.

Om bij een zelf geëxciteerden zender een nagenoeg constante golflengte te krijgen, (d.w.z. onder het seinen mag de golflengte niet variceren), moet aan de volgende voorwaarden voldaan worden:

- 1e. In den afgestemden kring wordt een groote condensatorwaarde, en een relatief kleine zelfinductie gebruikt;
- 2e. de verbindingen in den afgestemden kring moeten van stijf materiaal, en niet van soepele snoertjes gemaakt zijn;
- 3e. de koppeling tusschen antenne en zender moet los zijn; in elk geval buiten de kritische koppeling blijven.

Om een zuiveren gelijkstroomtoon te krijgen (d.w.z. in den ontvanger hoort men een zuiveren fluittoon) moet de anodespanning van de zendlamp zuivere gelijkstroom of zeer goed afgevlakte, gelijkgerichte wisselstroom zijn; dus in geen geval ruwe wisselstroom of niet- of slecht afgevlakte rac.

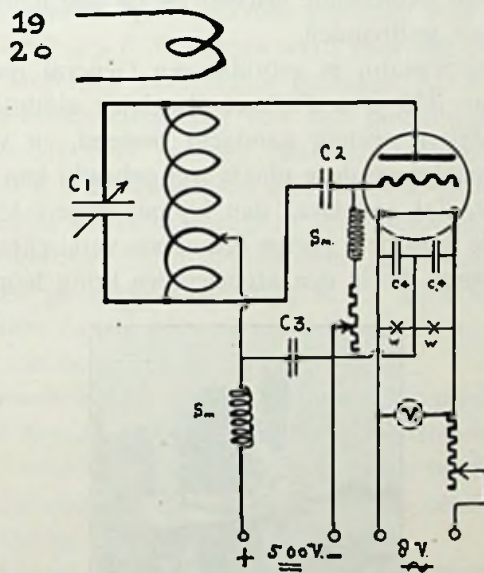


Fig. 4. De kleine zender.

- $C_1 = 350 \mu\mu\text{F}$ General Radio condensator met ebonieten eindplaten.
 $C_2 - C_3 = \text{Pilot blokcondensator } 1000 \mu\mu\text{F}.$
 $C_4 = \text{Wireless condensator } 3000 \mu\mu\text{F}.$
 $R_1 = \text{Royalty } 0 - 50.000 \Omega.$
 $R_2 = \text{Pilot Rheostat } 4 \Omega.$
 $S_m = \text{Hoogfrequentsmoerspoel}.$
 $W = 6 \text{ volts lampjes}.$
 $V = 0 - 10 \text{ V. voltmeter}.$

Gekozen werd als zendschema het zoo zeer bekende en veel gebruikte Hartley-schema met serievoeding. Dit werd toegepast, omdat bij proefnemingen was gebleken, dat in geval van parallelvoeding (die zeer zeker voordeelen heeft) moeilijkheden werden ondervonden met de hoogfrequentsmoorspoel in de plaatleiding. Bij serievoeding vervalt deze smoorspoel en daarmee de moeilijkheden.

Toch werd bij dezen zender nog een hoogfrequentsmoorspoel opgenomen in de positieve hoogspanningsleiding, om alle hoogfrequente stroomen buiten het plaatspanningsapparaat te houden. De hoogfrequente spanningen op deze smoorspoel zijn echter klein of treden niet op, zoodat het construeeren van een dergelijke smoorspoel gemakkelijk is.

Serievoeding heeft het nadeel, dat de geheele afstemspoel met condensator op plaatsspanningspotentiaal staan, doch dit levert geen overwegend practisch bezwaar op.

Een zender van het 1929-type heeft dus een bijna absolute frequentieconstantheid met een zeer scherpe afstemming; beide voorwaarden zijn gebiedende eischen bij de zoo nauwe, aan amateurs toegekende golfbanden.

Als afstemcondensator is gebruikt een General Radio variabele condensator van $350 \mu \mu F.$, met ebonieten eindplaten. Hieraan wordt gewoonlijk te weinig aandacht besteed, en velen meenen, dat elke condensator op deze plaats wel gebruikt kan worden. Men bedenke echter, dat nog meer dan bij ontvangers hier een goede lagering van de draaibare platen een eerste vereischte is. De hoogfrequente stroomen die in den afgestemden kring loopen, bedragen



Fig. 5.
De kleine Hartley-zender van achteren gezien.

bij een energie van 25 Watts 5 tot 15 ampère, en daar deze stroomen over de lagers heen moeten vloeien, kan men wel begrijpen dat deze zelfs zeer goed moeten zijn. Overbruggen door soepele snoertjes is uit den booze, omdat dan aan den tweeden eisch voor golfconstantheid getornd wordt. Dus slechts weinige merken draai-condensatoren voldoen in een zender van het 1929-type.

Voor de spoelen is genomen roodkoper buis van 5 mm. diameter. De spoelen hebben een doorsnede van 5 cm. en zijn, om de hoog-frequente verliezen te verminderen, verzilverd. (niet vernikkeld s.v.p.!). Ze werden gemonteerd op z.g. muurisolatoren. (General Radio). Aangezien bij den bouw van dezen zender de G.R. muurisolatoren niet verkrijgbaar waren, werden 2 porceleinen invoerisolatoren gebruikt, waarvan het dunnere invoergeedeelte afgeslagen werd. De verbindingen tusschen spoel en condensator bestonden uit 12 mm. breed en 2 mm. dik roodkoperstrip, waardoor niet alleen een goed electricch, maar ook een sterk mechanisch geheel werd verkregen. Voor roostercondensator C_2 zou een lucht-condensator beter op zijn plaats geweest zijn, maar met het oog op de geringe ruimte, werd hiervoor genomen een Pilot blokcondensator van 1000 $\mu\mu$ F. Eveneens werd voor den bypass condensator C_3 een dergelijke condensator genomen. Als bypass condensatoren op de middenaftakking van den gloeidraadtransformator werden om constructieve redenen genomen 2 Wireless condensatoren van 3000 $\mu\mu$ F. Voor deze verschillende-blokcondensatoren moet men nemen blokcondensatoren die gestapeld zijn (mica-koper) en niet gerolde. Bij de gerolde cond. met maar op één plaats een naar buiten gevoerde verbinding is n.l. gebleken, dat zij bij hooge frequenties (korte golven) als zelfinductie in plaats van als condensator gaan functioneeren. (hi!).

Voor de smoorspoelen werden genomen 2 aspirinebuisjes, vol gewonden met draad van 0,2 mm dubbelzijde-isolatie op één laag. Deze bleken te voldoen zoowel op den 40 m als op den 20 m band, waardoor het uitwisselen bij overgang van de eene op de andere golflengte onnoodig was.

Als roosterlekweerstand werd gebruikt een Royalty 0—50.000 ohm. Een variabele roosterlek heeft het voordeel dat men hiermede gemakkelijk op gunstig rendement kan instellen. De Royalty brandt niet door, indien de smoorspoel maar goed haar functie verricht.

De gloeidraad van de zendlamp brandt op wisselstroom, waardoor een middenaftakking noodzakelijk wordt. Die is verkregen met 2 lampjes van 6 Volt, overbrugd door 2 condensatoren parallel op den gloeidraad. Verder is op den zender nog een Voltmeter 0—

10 Volt gemonteerd, om de gloeispanning van de zendlamp te controleeren en een Pilot-gloeistroomweerstand van 4Ω . Door de juiste opstelling van de onderdeelen ten opzichte van elkaar waren de verbindingen zeer kort en kon het geheel een goede werking hebben zelfs tot de kortste golven.

Het plaatspanningapparaat van den kleinen zender.

Dit was een z.g. VP-combinatie van van Seters (Ferrix). In het kastje van het plaatstroomapparaat is verder nog ingebouwd de gloeistroomtransformator voor de zendlamp en een klikfilter, bestaande uit een Ferrix smoorspoel E 2 geschakeld in de min hoogspanning, met parallel op den sleutel, (die ook in de min hoogspanning is opgenomen) een serie-schakeling van een condensator ($0,5 \mu F$) en een Pilot resistograd. Dit klikfilter werkt zoo goed, dat een omroepontvanger in de nabijheid absoluut niet gestoord wordt.

De groote zender.

In zijn eersten vorm was deze gebouwd als een teruggekoppelde

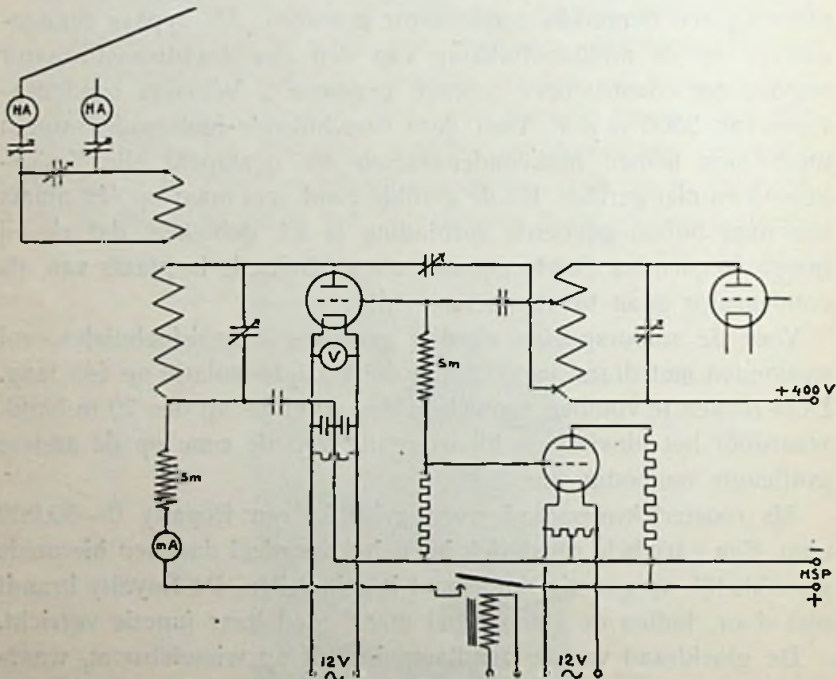


Fig. 6.

Laatste trap, geneurodynamiseerd en zuiver als versterker werkend met één ballast lamp.

zender met afgestemden plaat- en roosterkring. Daarmee was de mogelijkheid geschapen om op een zeer eenvoudige wijze over te schakelen van genereeren (zelf-excitatie) op versterken (vreemd-excitatie), en wel versterken van die frequentie, waarop de plaatkring van den laatsten tusschentrap van den voorgeschakelden kristalgenerator afgestemd was.

De roosterkring van den eindtrap werd dan uitgeschakeld, en het rooster via een clip verbonden met een punt van de plaatspoel van genoemden tusschentrap. Daarbij werd de oude roostercondensator nu voedingscondensator. Neutrodyniseering vond plaats door een symmetrisch ten opzichte van de uiteinden op de plaatspoel van den tusschenkring gelegen punt, te verbinden via een neutrodyncondensator met de plaat der eindlamp. Natuurlijk werden zeer hooge eischen gesteld aan dit condensatortje, vanwege de sterke hoogfrequente stroomen (fig. 6).

De ervaring leerde evenwel, dat het rendement van den eindtrap op deze wijze zeer laag bleef, ver beneden het rendement, verkregen door de lamp zelf te laten genereeren. Als directe oorzaak valt te noemen, dat de excitatie voor den eindtrap niet voldoende was en daarom werd de laatste tusschentrap niet meer als verdubbelaar der frequentie gebruikt doch als zuivere versterker gebezigd (zie hierover de beschrijving van den kristalgenerator). Ofschoon dit middel wel resultaat opleverde, was de eindlamp nog niet vol, en werd besloten deze laatste te veranderen in een teruggekoppelden zender met neutrodyniseering. Met deze schakeling is het groote succes van PAØAA ook gehaald. Eenige lampentypen werden geprobeerd en daarbij bleek o.a. de Metal E6 goede resultaten af te werpen. Het schema vertoont fig. 7.

De lamp is in de bekende Hartley schakeling, terwijl een verlengspoeltje en de neutrodyncondensator NC de neutrodyniseering mogelijk maken.

Het rooster van de lamp in den eindtrap is bovendien via een voedingscondensator met de plaatspoel van den tusschentrap verbonden.

Voor de instelling, die veel nauwkeurigheid vereischt en die door trillingen van den Kurhausvloer vaak herzien moest worden, wordt eerst de hoogspanningsaftakking zoodanig geplaatst, dat maximum rendement verkregen wordt bij zelf-genereren. Neutrodyncondensator en voedingscondensator worden hierbij niet verbonden.

Daarna wordt de kristal-oscillator in werking gesteld zonder hoogspanning aan de groote E 6 lamp maar de voedings- en de neutrodyn condensator verbonden.

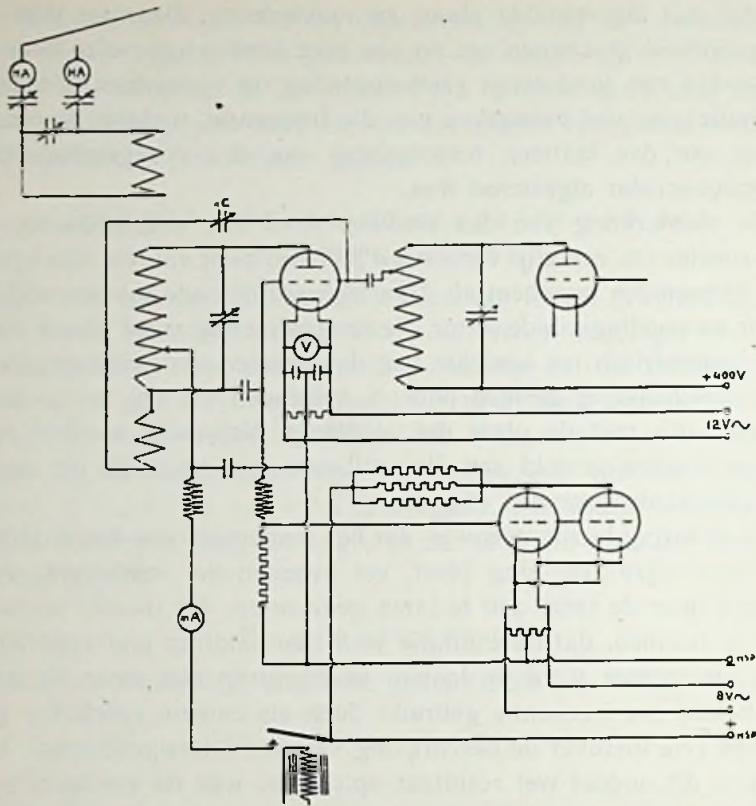


Fig. 7.

Laatste trap, in Hartley schakeling; geneurodynamiseerd en aangestooten door laatsten tusschentrap. Twee ballast-lampen worden gebruikt.

De plaatkring van den eindtrap en de antenne worden nu afgestemd op de kristal frequentie (of harmonische daarvan). Er zal nu eenige hoogfrequent-energie doorlekken zoodat de antenne-ampèremeters reeds een kleinen uitslag gaan vertoonen (een golfmeter met lampje kan hierbij groote diensten bewijzen).

Wordt de hoogspanning van den eindtrap ingeschakeld, dan loopt de antenne stroom op; de eindinstelling is deze, waar bij uitschakeling van den kristal oscillator de antenne stroom op nul valt, en de eindtrap dus niet meer genereert.

Het ligt voor de hand dat hierbij de neutrodynecondensator tevens meer of minder de afstemming beïnvloedt.

Het sleutelen gebeurt steeds met gebruik van de z.g. ballast-lamp. Deze heeft tot taak om de energie van de eindlamp op te nemen tijdens de oogenblikken dat de seinsleutel niet is neergedrukt. Men verkrijgt hierdoor als voordeel:

10. Het seinrelais in de hoogspanningsleiding heeft bij goede instelling nagenoeg geen last van inbranden;

20. Het plaatstroomapparaat blijft nagenoeg constant belast, waardoor geen groote stooten werken op de condensatoren en smoorspoelen;

30. De zendertoon „tjoept” niet in den ontvanger.

De schakeling van de ballast-lamp berust op het volgende: Tijdens het oscilleeren van de groote zendlamp bij neergedrukten seinsleutel vloeit er een roosterstroom van eenige m.A. door de roosterlek. Deze geeft een bepaalden spanningsafval, welke verdwijnt zoo gauw de lamp niet langer roosterstroom trekt, dus bij liet loslaten van den sleutel (fig. 6 en 7).

Dit al of niet bestaan van spanning wordt gebruikt als negatieve roosterspanning voor de ballast-lampen om deze dicht te slaan. (Tijdens neerdrukken van den sleutel) of eenvoudig via den stroomloozen lekweerstand het rooster aan den gloeidraad te verbinden (sleutel losgelaten) zoodat hierdoor de plaatstroom door de ballast-lamp kan vloeien. Een weerstand van eenige Electrad fixed wire resistances is in den plaatkring der ballast-lamp opgenomen om voor de juiste instelling te zorgen.

Als eisch aan de ballast-lamp (c.q. eenige parallel) is te stellen dat deze bij nul volt roosterspanning den plaatstroom van den oscillator kan verwerken en dat dan tevens de maximum anode-dissipatie niet wordt overschreden. Bij PAØAA voldeden 2 parallel geschakelde Metal E4M lampen beter dan één enkele E6.

H e t k w a r t s k r i s t a l .

De golflengte van PAØAA die 42.3 meter bedroeg, werd, zooals reeds eerder vermeld, constant gehouden door een kwartskristalplaatje. Dit had een golflengte van 169.2 meter. Het kwartzplaatje doet dienst als vibreerend diëlectricum van een klein condensatortje, dat in den roosterkring van den kwartsgenerator is geschakeld.

De schakeling van dezen generator is nu zoodanig, dat alleen maar trillingen in den plaatkring opgewekt kunnen worden, die een frequentie hebben, welke gelijk is aan de grondfrequentie of aan een harmonische van het kristal.

Een kwartzplaatje, dat goed geslepen is, kan slechts in één bepaalde, zeer constante frequentie vibreeren en het hangt overigens geheel van den bouw en de structuur van het kwartskristalplaatje af, of dit neiging vertoont, al of niet sterke harmonische frequenties te genereeren. Het is juist deze eigenschap, die men voor het

besturen van kortegolfzenders noodig heeft. Bij een kwartsgenerator op 180 meter zullen nl. ook meer of minder trillingen worden opgewekt in den plaatkring van 90, 45, 22.5, 11.25 enz. meter golflengte. Die van 90 meter wordt de 2e harmonische genoemd. De hoogfrequente energie kan versterkt worden in een daarop volgende versterkertrap.

Daartoe stoot men het rooster van een zendlamp aan met deze tweede harmonische hetzij inductief of capacitef. Dit kan herhaald worden, totdat men tenslotte in den eindtrap van den h.f. versterker trillingen opwekt van 11.25 meter golflengte. De constantheid is binnen enge grenzen gebonden, want de frequentie verandert slechts enkele perioden. Dit euvel kan zijn oorzaak vinden in het feit, dat kristallen van een bepaalde „sede" onderhevig zijn aan temperatuurschommelingen, wat een geringe dikteverandering van het kwartsplaatje teweeg brengt en dus ook de frequentieconstantheid beïnvloedt. Een geluk is het echter, dat de temperatuurscoëfficiënt van kwarts zeer gering is, zoodat onder normale omstandigheden veilig gewerkt kan worden. Bij standaardfrequentiestations worden hiertegen echter vele voorzorgsmaatregelen getroffen, wat betreft het constant houden van de temperatuur van het kwartskristalplaatje. De kristallen worden hiertoe in een metalen huisje opgesloten.

De montage van zoo'n kwartsplaatje kan op velerlei manieren geschieden en men onderscheidt in dezen 2 mogelijkheden, n.l.:

- 1o. de vaste montage,
- 2o. de losse montage.

De vaste montage bestaat hierin, dat een kwartsplaatje tusschen 2 metalen electroden ingeklemd wordt, welke voor altijd bij een bepaalden druk afgesteld worden. Deze electroden vormen tezamen het kleine condensatortje, dat in den roosterkring van den generator is opgenomen en waarvan het kwartsplaatje als diëlectricum fungeert.

De montage in sub 1o. genoemd, eischt een zeer groote nauwkeurigheid van de constructie der electroden, waar het plaatje tusschen geklemd wordt. Bij voorkeur worden 2 absoluut vlakke koperplaatjes als electroden gebruikt.

De grootte van de zg. topelectrode moet liefst kleiner zijn dan die van het kwartsplaatje, hoogstens even groot, maar mag nooit grooter zijn.

De randen van een groot kwartskristal moeten zoo mogelijk vrijgelaten worden, opdat de z.g. randtrillingen niet belemmerd wor-

den. Wanneer de druk van de electroden op de randen van een kwartskristal maar even grooter wordt dan op het midden, kan het gebeuren, dat het kristal niet in de gelegenheid is vrij te vibreeren.

Om dit bezwaar te voorkomen, past men ook wel bolvormige electroden toe, waardoor de randen van het kristal vrij blijven.

De montage volgens de tweede methode berust hierop, dat men het kwartsplaatje weer tusschen twee electroden monteert, maar nu nog een extra luchtdiëlectricum toevoegt.

Door het veranderen van het luchtdiëlectricum kan de frequentie binnen enge grenzen veranderd worden. Een goed kwartskristal moet altijd met luchtspleet kunnen genereeren.

Hoewel door vele deskundigen geconstateerd is, dat de „output” d.w.z. de nuttige hoogfrequente energie, opgewekt in den plaat-slingerkring van den generator, minder wordt als men een luchtspleet toepast, moet nog vermeld worden, dat juist bij een kristal volgens de T snede (zie hiervoor fig. 9) het tegenovergestelde is waargenomen. De output van dit kristal werd door toepassing van een luchtspleet tweemaal zoo groot.

Een luchtspleet heeft echter het nadeel, dat bij een groot kwartskristal met groote amplitude een zg. luchtgolf kan optreden, die den output aanmerkelijk kan reduceeren en zelfs het kristal buiten genereeren kan brengen.

Op laboratoria is geconstateerd, dat de zg. luchtgolf soms zoo sterk kan worden, dat, bij geringe afwijking in den kristalhouder

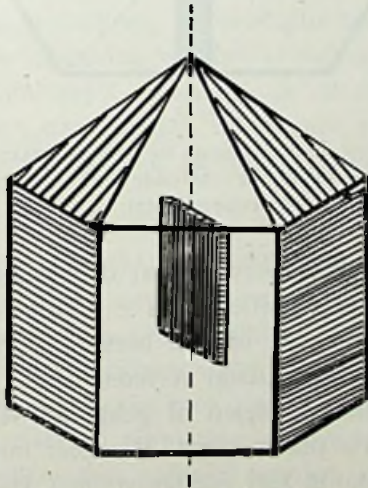


Fig. 8.

Bovenstaande teekening laat zien, op welke wijze een plaatje uit het natuurlijke kwartskristal wordt gesneden.

de kwartsplaat snel kan gaan roteeren, om tenslotte met kracht uit den houder geslingerd te worden. Door een speciale listige constructie is dit echter ook weer te verhelpen. Een eenvoudig middel is b.v. het toevoegen van een dun blaadje mica als hulpdielectricum.

Kwartsplaatjes die als oscillator dienst moeten doen, zijn heel moeilijk te vervaardigen. Wanneer men over een zeer zuiver kwartskristal beschikt, kan hier op twee manieren de kwartsplaat uitgesneden worden:

- 1o. volgens de N of normaalsnede;
- 2o. volgens de T of temperatuursnede.

De N snede heeft een geringen temperatuurscoëfficiënt, terwijl de golflengte standaard bij zoo'n plaatje ± 105 meter per millimeter dikte bedraagt. De roosterexcitatie van een N plaatje is over 't algemeen geringer dan van een T plaatje, maar de geringere kans op doorslaan als gevolg van grootere dikte en tevens de geringe frequentieverandering leiden er in 't algemeen toe, de plaatjes volgens de N snede te vervaardigen. Plaatjes voor een lage frequentie (dus voor een groote golflengte) kunnen met voordeel beter volgens de T snede gemaakt worden.

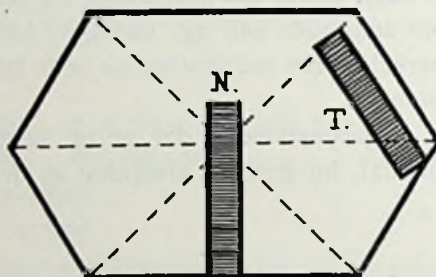


Fig. 9.

Doorsnede loodrecht op de optische as bij een kwartskristal. Duidelijk is te zien, dat de N en T snede onder verschillende hoeken uitgezaagd worden, ten opzichte van een zijde van het kwartskristal.

De T snede heeft het voordeel, dat de plaatjes gemakkelijker genereeren. De standaard golflengte is ± 150 meter per mm dikte.

De kwartsplaatjes moeten uit het oorspronkelijke kwartskristal „gezaagd” worden. Kwartskristal vertoont helaas geen kristallijne breuk en kan dus niet gespleten of gekloofd worden zooals dat in de diamantindustrie plaats vindt. Wanneer men het toch probeert, breekt het kristal in zeer grillige vormen. Het snijden, slijpen en polijsten van kwartskristallen eischt dan ook een lange praktische ervaring om werkelijk iets technisch volmaakt te presteeren.

Het snijden geschiedt door een roteerende diamantzaag, welke speciaal voor dit doel vervaardigd is.

Soms maakt men ook wel gebruik van een roteerende metalen schijf welke met fijne amaril of carborundum korreltjes bestrooid wordt. Als schijf neemt men meestal een zachte roodkoperen plaat. De amarilkorreltjes vatten nl. gemakkelijk in zacht metaal en op deze manier bereiken we juist ons doel, dat alleen het amaril het kwartskristal aantast.

Het slijpen en polijsten van kwartsplaatjes geschiedt verder op speciaal daarvoor vervaardigde vlak-polijstschijven welke tot op één duizendste millimeter nauwkeurig afgesteld zijn.

Kwartskristallen worden in de natuur als zeshoekige heldere zuiltjes gevonden. Men rangschikt ze daarom onder het hexagonale stelsel.

Het komt meermalen voor, dat eenige kristallen te zamen zijn vergroeid waardoor ze voor ons doel onbruikbaar zijn.

Ook verontreinigingen, gedurende de kristallisatie ontstaan, kunnen zoo'n kristal zijn piëzo-electrische eigenschappen ontnemen.

Kwartsplaatjes vinden hun toepassing niet alleen in het besturen van kortegolfzenders maar doen ook dienst als resonantie verklikkers. Men maakt hiertoe gebruik van de zg. lengtetrillingen van een kwartstaafje dat in een vacuumbuisje is opgesloten, terwijl bij het besturen van zenders juist de dikte-trillingen benut worden.

Het vacuumbuisje waarin het kristalstaafje is opgesloten, dat als resonantie-indicator moet dienen, is met een bepaald edelgas gevuld. Zoodra de kristalkring in resonantie met den zender komt, licht het gas in de omgeving van het kristal op. Ook plaatst men wel eenige vacuumbuisjes, waarvan de staafjes slechts enkele perioden verschillen, naast elkaar. Zoodoende kan men het verloop van de golflengte gemakkelijk zichtbaar constateeren.

De Proefoscillator.

Het stuurkristal van PAØAA, dat een golflengte heeft van 169.2 meter, is, alvorens in den zender gebruikt te worden, nauwkeurig in een daarvoor bestenden proefoscillator onderzocht.

De foto 10 toont den oscillator welke op de tentoonstelling te zien was. Naast den oscillator ziet men een kleine vitrine, waarin verschillende kwartskristallen tentoongesteld waren, die voor het besturen van kortegolfzenders gebruikt worden. Al deze plaatjes zijn volgens de bekende N of normaalsnede vervaardigd. Van den kristaloscillator zijn duidelijk zichtbaar de generatorspoel, rooster-smoorspoel, kristalhouder, afstemcondensator en generatorlamp.

Op de frontplaat zijn nog aangebracht een hittedraadmeter (meten van h.f. stroom in den plaatslinterkring) van 0-1 Ampère, en een milliampèremeter om den plaatgelijkstroom van de generatorlamp na te gaan. De gloeidraadvoeding geschiedt met accu.

Geheel links zijn de aansluitklemmen voor resp.: accu, hoogspanning en negatieve roosterspanning zichtbaar. De kristalhouder is uitgerust met variablen top-electrodedruk door middel van een veerend koperstripje, waarboven een ebonieten knopje is aangebracht om den druk van laatstgenoemd veertje te regelen.

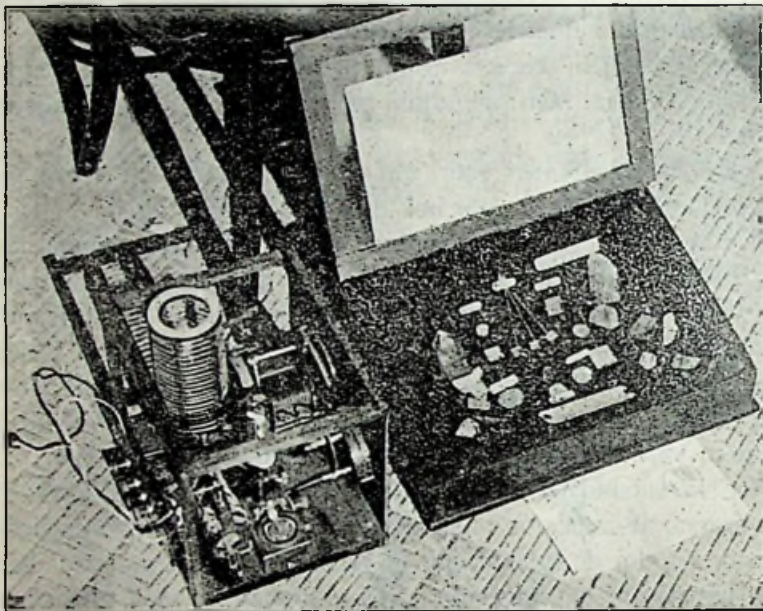


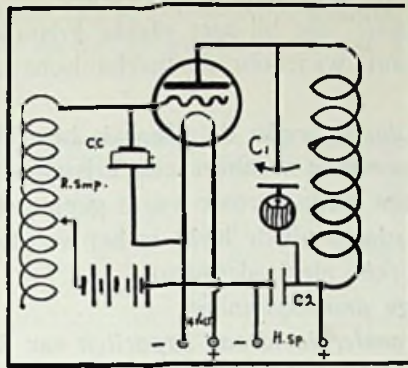
Fig. 10.

De proef oscillator met eenige kristallen, welke alle door een „ham” zijn vervaardigd.

Den juisten druk dient men proefondervindelijk vast te stellen, hoewel men ook wel een bepaalden druk aanneemt van 5 gram per mm. dikte. Verder zij nog vermeld, dat de grondelectrode een bol verloop heeft om de randen van het kristal vrij te houden om, zooals juist is meedeeld, de randtrillingen niet te belemmeren.

De roostersmoorspoel is speciaal op een low loss spoelframe gemonteerd en voorzien van aftakkingen om bij verschillende kristallen empirisch de juiste waarde vast te stellen. De generatorspoel is eveneens uitwisselbaar en van blank koperdraad voorzien, teneinde ook hierbij de juiste grootte te kunnen bepalen.

De generator is geschakeld volgens fig. 11.



Kwarts-Generator.

Fig. 11.

Een beter schema is fig. 12 waarbij de generator *uitsluitend* afhankelijk is van de trillingen van het kwartzkristal. Hiervoor komen echter alleen zeer actieve en dure kristallen in aanmerking. Deze hebben een groote oppervlakte en daarom een groote amplitude.

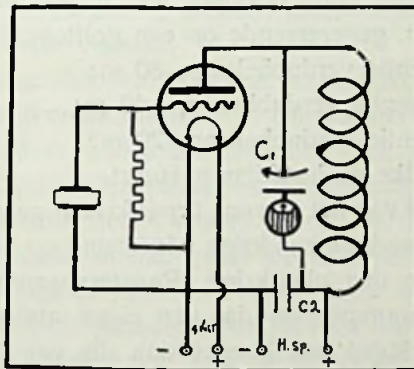


Fig. 12.

De grootte van de roostersmoorspoel blijkt bij verschillende lampen uiteenlopend te moeten zijn. De oorzaak hiervan is nog niet geheel en al bekend. Dat vele amateurs „pech” hebben met het afregelen van hun kristalgenerator vindt zijn oorzaak meestal in kristalhouder en roostersmoorspoel. Men make daarom aftakkingen op de roostersmoorspoel; daarmee kan men veel teleurstelling en moeite voorkomen.

De werking van een goed kwartzkristal kan totaal bedorven worden door:

10. Vuile, vette of *geoxydeerde* electroden.
20. Door „*adhaesie*” die bij zeer vlakke kristallen en electroden meermalen voorkomt, waardoor de mechanische trillingen verhinderd worden.
30. Door *waterdamp*, welke de adhaesie bevordert.
Dit euvel kan ontstaan wanneer een kristalgenerator plotseling van een koud in een warm vertrek wordt geplaatst, waardoor condensatie van waterdamp uit de lucht in het warmere vertrek volgt.
40. Door te sterken electroden-*druk*.
50. Door te lage *anodespanning*.
60. Te groote *roostergloeidraad capaciteit* van de lamp.
70. Te weinig of te veel *negatieve roosterspanning*.

De kristal oscillator met frequentie verdubbelaars.

Deze heeft tot taak om de trillingen welke het kristal opwekt, te versterken en de frequentie er van te verveelvoudigen. Er wordt hier eenige keeren achtereen frequentieverdubbeling toegepast, op eene manier welke eenigen tijd geleden gestaan heeft in QST, om het benoodigde trillingsgetal te verkrijgen.

In zijn allereersten vorm bestond deze uit de volgende trappen:

1. de kristaltrap, genereerende op een golflengte van ca. 160 m;
2. eerste frequentie verdubbeltrap, 80 m;
3. tweede frequentie verdubbeltrap, 40 m;
4. derde frequentie verdubbeltrap, 20 m;
5. eindtrap, welke de hoofdlamp stuurt.

De kristaltrap is van het gewone type: kristal geschakeld tusschen rooster en gloeidraad, en een kring afgestemd op de kristalfrequentie, opgenomen in den plaatkring. Roosterspanning wordt toegevoerd via een smoorspoeltje, dat een eigen afstemming heeft op een golflengte gelegen iets hooger dan die van het kristal. Juist voor moeilijk aan het genereeren te krijgen kristallen is dit een hulpmiddel, eigenlijk een verkapte terugkoppeling, waarmee men vaak succes heeft. Het smoorspoeltje wordt, na eerst te groot gemaakt te zijn, net zoolang afgewikkeld totdat het kristal genereert. Meeluisteren in een ontvanger naar harmonischen is hierbij een gebiedende eisch. De kristalhouder is van het stofvrije type, een doosje gemaakt van stukjes eboniet (beter nog is troliet, micarta, of een fibre-achtig materiaal, dat op den langen duur de koperen electroden niet aantast); de bodem van het doosje is een plaatje koper, dat tevens als grondelectrode dient. Op het kristal rust de topelectrode, zoodat het gewicht van de topelectrode de eenige

drukbelasting op het kristal vormt. Beide electroden zijn van stekerpennen voorzien, zoodat uitwisselen van het kristal met houder mogelijk is.

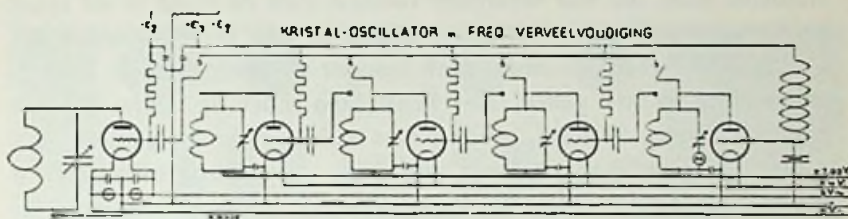


Fig. 13.

In den afgestemden plaatkring, bestaande uit een spoel, gewikkeld op een kartonnen koker en een steeds zoo klein mogelijk te houden capaciteit, is verder een hittedraad ampèremeter opgenomen, die bij de instelling van het kristal onmisbaar is en tijdens het gebruik direct verradert of het kristal is afgeslagen.

Als oscillatorlamp wordt gebruikt een Metal lamp DZ 2222 met hooge spanningsversterking. Juist waar later gewenscht wordt verdubbeling toe te passen, is het van belang goede spoelen met geringe parallelcapaciteit toe te passen, teneinde de spanningen zoo hoog mogelijk op te voeren.

Bij de instelling van een kristaloscillator dient het volgende in acht genomen te worden: heeft men een roostersmoorspoel zooals beschreven (hierover dadelijk) dan werkt de oscillator als een zendertje met afgestemden plaat- en roosterkring. Draait men den plaatkringcondensator steeds verder in, dan zal de wijzer van den hittedraadmeter verder uitslaan; het meeluisteren in den ontvanger geeft dan bij stooten of naderen met de hand, een gemakkelijk te varieeren genereertoon. Tenslotte bereikt men den condensatorstand waarbij plaat- en roosterkring (d.i. de smoorspoel met het capaciteetje door het kristal in zijn houder meegebracht) gelijk zijn afgestemd; de stroomsterkte in den afgestemden plaatkring, die steeds toenam, valt nu plotseling terug. Zodoende heeft men dus de eigenafstemming van de smoorspoel bepaald. Let men evenwel scherp op den ampèremeter, dan zal men in den regel zien, dat de wijzer op een bepaalde plaats met een schokje blijft stilstaan, of iets vooruitloopt. Op dit punt genereert het kristal en houdt dit de, door het draaien aan den condensator anders veranderende golflengte, toch constant. Bij dikke kristallen is dit het beste te zien. Om dit punt nauwkeurig te vinden, leze men eerst af den stand waarbij de lamp afslaat, draaie den condensator opnieuw in tot vlak bij

dat punt, zoodat de lamp maximaal genereert, en draaie dan zeer langzaam terug stilstaande bij een punt waar de wijzer met het bekende schokje stilstaat. In den ontvanger hoort men dan een zeer stabielen toon, die niet verandert voordat men de hand in de spoel heeft gestoken ! Liever slaat het kristal af dan te verstemmen.

Natuurlijk wordt de heele zaak lastiger wanneer men de kristalafstemming in het geheel niet kent. Dan moet de dikte van het plaatje gemeten worden, en kan men ruwweg de afstemming berekenen uit den regel, dat per mm dikte de golflengte ca. 150 of 105 m bedraagt; (zie bij: het kwartskristal). Heeft men eenmaal de afstemming van het kristal gevonden en de smoorspoel zoover afgewikkeld totdat de eigenafstemming niet te hoog ligt boven die van het kristal, dan wikkelt men op de plaatspoel zooveel wikkelingen draad bij, dat het kristal genereert met een parallelcondensator van hoogstens $50 \mu\mu F.$; een afstemming gelijk aan die van de smoorspoel behoeft niet meer bereikt te worden.

Bij zeer dunne plaatjes kan het voorkomen, dat het kristal zeer constant genereert op eenige punten vlak naast elkaar. De reden hiervan is te zoeken in een niet volkomen plan-parallel geslepen plaatje, ingeklemd in een stel niet geheel vlakke electroden; een tweetal fouten waarvan de invloed des te meer storend wordt naar mate de dikte van het plaatje afneemt. Een proef met een plaatje van 0.24 mm dikte, en eenige afwijkingen van max. 0.008 mm leverde een drietal resonanspunten op. Met een band-ontvanger werd geconstateerd, dat deze precies overeenkwamen met die punten van het kristal welke het meest in dikte varieerden, berekend naar een golflengte van 150 m per mm!

Alleen de allerbeste kristallen, die genereeren in bijna iedere schakeling, behoeven geen verkapte terugkoppeling zooals hierboven beschreven. Toch kan men ook hiervoor nog vaak een aanwinst boeken in output van den kristalgenerator, terwijl voor minder goede kristallen deze methode een uitkomst biedt.

Het kristal van PAØAA wekt een trilling op van 169,2 meter golflengte, doch de energie is zoo gering dat wij er voor ons doel nog niets aan hebben. Daarom worden in de er op volgende trappen de trillingen steeds in energie versterkt en tevens de frequentie er van verdubbeld.

Dit gebeurt met lampen van hetzelfde type als de eerste, doch waarbij een volgende plaatkring afgestemd is op de 2de harmonische van den vorigen kring. Op de foto kan men dit duidelijk zien daar steeds elke volgende kring een spoel heeft welke minder wikkelingen bevat dan de vorige. Om snel op te schieten, zou men ook frequentie-

verdrievoudiging kunnen toepassen doch dan wordt de beschikbare energie zoo klein, dat men, zonder de lampen zwaar over te belasten, geen resultaat heeft.

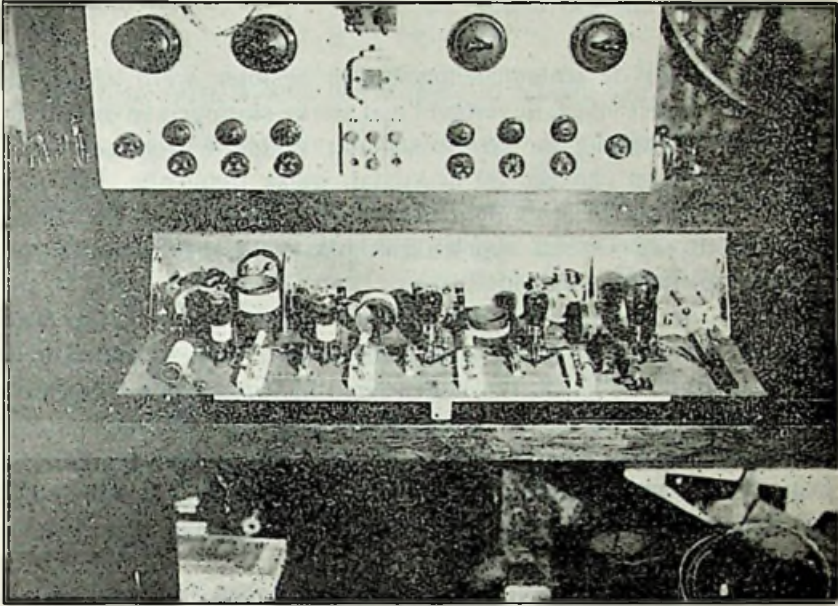


Fig. 14.

De CC-unit. Van links naar rechts: de 160, 80, 40 en 20 m. kring
Geheel rechts: de Métal CL 1257 lamp als versterker.

De verdubbelaars zijn alle op een zelfde wijze uitgevoerd. Het rooster der lamp krijgt spanningen toegevoerd door eene aftakking op de plaatspoel der voorafgaande lamp met tusschenschakeling van een roostercondensator; negatieve rooster spanning is aangelegd via een lekweerstand.

Ook hier is het van belang de spanningen zoo hoog mogelijk op te voeren en dus kringen te gebruiken met een hooge L/C verhouding en lamp-typen te bezigen met een hooge spanningsversterking.

De kringen, welke elkaar dus steeds aanstooten, trillen resp. op 169,2, 84,6, 42,3 en op 21,15 meter.

De eindtrap van de „crystal-set” is op de zelfde wijze uitgevoerd als de andere trappen, evenwel met uitwisselbare spoelen en met een CL 1257 Metal lamp.

Wanneer men wenscht op bv. 42,3 meter te seinen, wordt de eindtrap met de plaatspoel verbonden van den trillingskring waar

de 42,3 meter golf in oscilleert, door den juisten stand te kiezen van de 4 stuks eenpolige omschakelaars.

Wil men overgaan naar den 20 meter band, dan heeft men niets anders te doen dan één kring tusschen te schakelen waar de frequentie in verdubbeld wordt.

Toen tijdens de tentoonstellingsdagen besloten werd alleen de 40 m golf te gebruiken, in verband met sterke storingen en geschikte werkuren, onderging de kwartsoscillator eenige wijzigingen. Uitgegaan werd nu van een 80 m kristal, welks frequentie door één lamp werd verdubbeld, en door den eindtrap werd versterkt. Daartoe werden een tweetal spoelen een plaatsje teruggeschoven, en twee trappen uitgeschakeld.

Ook bij dezen opzet was van terugwerking in den oscillator tusschen de kringen onderling niets te bespeuren, zoodat neutrodyniseeren niet noodig bleek; bovendien werd hierbij de output van den eindtrap hooger dan in het oorspronkelijke geval. Wij hadden n.l. bemerkt, dat de verhouding van de vermogens der opvolgende lampen, welke aangegeven staat in QST wel zeer krap genomen is. De nieuwe schakeling gaf een aanzienlijke verbetering.

De voeding van de 4 gloeidraden der DZ 2222 lampen gebeurt op een 4 volts accu, terwijl de laatste versterkerlamp met wisselstroom gevoed wordt. Voor hoogspanning van de eerste 4 trappen fungeert een 200 volt gelijkrichter welke in de power-supply is ingebouwd; de CL 1257 lamp heeft een afzonderlijke 400 volt-installatie welke eveneens in de power-supply is opgesteld.

De benodigde negatieve roosterspanning wordt afgetakt van een 120 Volt accu om een batterij te hebben met geringen inwendigen weerstand; bovendien wordt de roosterspanning in alle trappen zoo hoog mogelijk gehouden. In de schakeling zijn vele kleine condensatortjes opgenomen parallel op de voedingsbronnen om aan de hoofdfrequente stroomen een kleinen weerstand te bieden.

Energie van laagfrequent versterkerlampen.

Wanneer men de eischen van een goeden laagfrequentversterker nagaat, zijn deze:

- 1e. een groot recht gedeelte van de karakteristiek;
- 2e. dit gedeelte moet links van de Y-as liggen;
- 3e. dit gedeelte moet groot genoeg zijn om voldoende plaatstroomvariaties toe te laten.

Op het oogenblik dat Ia de waarde 0 krijgt (punt P fig. 15) is

de invloed van de roosterspanning juist tegengesteld aan dien van de anodespanning.

Indien men den versterkingsfactor van de lamp g noemt, is de werking van het rooster $g \times$ grooter dan die van de anode en geldt hier dus:

$$g \times e_g = e_a$$

en blijkt de roosterruimte een waarde te hebben van $\frac{E_a}{g}$.

Voor 1f.versterking wordt daarom een negatieve roosterspanning gegeven, die ongeveer de helft is van $\frac{E_a}{g}$ daar nu de rooster-spanningsvariaties even groot zijn in pos. als in neg. richting. (De invloed van de onderste bocht der curve wordt hier buiten rekening gelaten).

Wanneer in den plaatkring van de lamp een *zuiver ohmsche* weerstand opgenomen is, (dus bij weerstandversterkers) zal de spanningsafval aan den uitwendigen weerstand evenredig zijn met de stroomafname en is de „curve van de lamp in gebruik” eene andere dan die van de lamp waarbij de plaat via de hsp. batterij aan den gloeidraad is verbonden (dynamische en statische curve).

Wegens het evenredige spanningsverlies aan den uitwendigen weerstand R_u blijft er meer of minder voltage over voor de lamp. Daarom is de dynamische curve een lijn welke gedraaid is om het punt P en is de draaiings-hoek (steilheid der karakteristiek) afhankelijk van de grootte van den uitwendigen weerstand.

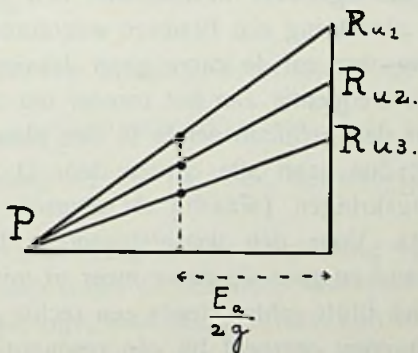


Fig. 15.

Voor ons is nu de belangrijkste conclusie, dat de middens van al deze curven in een loodlijn boven elkaar liggen. Het midden van de roosterruimte is en blijft hier $\frac{E_a}{2g}$ en de neg. roosterspanning is

gemakkelijk uit te rekenen onafhankelijk van den uitwendigen weerstand (fig. 16). Deze is tevens de topwaarde van de toe te laten roosterspanningsvariatie en dus is de middelbare waarde

$$e_g = \frac{1}{2} \sqrt{2} \times \frac{E_a}{2g} = 0,35 \frac{E_a}{g}.$$

De energie welke ontwikkeld wordt in den uitwendigen weerstand is bij weerstandversterkers niet van groot belang, immers het gaat om de spanningsversterking voor het krachtig beïnvloeden van den volgende trap.

Wanneer wij echter de energie uitrekenen, dan blijkt deze een functie te zijn van de verhouding tusschen uit- en inwendigen weerstand en eene grafische voorstelling (fig. 17) geeft ons snel aan dat een maximum verkregen wordt bij $R_u = R_i$; dan blijkt de afgestane energie gelijk te zijn aan $\frac{1}{4}$ s. g. Watt per volt $e_g^2 = 0,03 \frac{s}{g} E_a^2$ waarbij s de steilheid voorstelt.

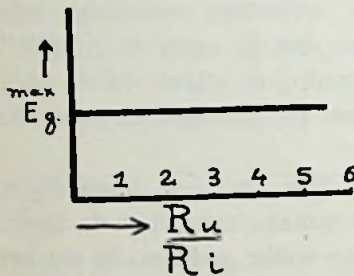


Fig. 16.

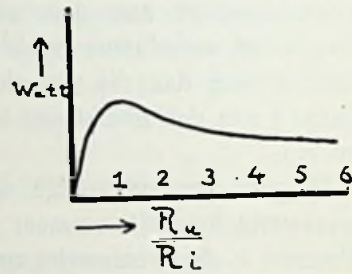


Fig. 17.

Wanneer wij hiertegenover beschouwen den toestand van de lamp, die in den plaatkring een fictieven weerstand heeft, b.v. een afgestemden kring, dan zal de curve gaan draaien bij aanlegging van de resonantie frequentie aan het rooster om het punt Q (fig. 18). Immers voor den *gelijkstroom* I_a in den plaatkring verandert de toestand niet; dus gaan alle curven door Q bij verschillende uitwendige trillingskringen (waarbij de ohmsche weerstand verwaarloosd wordt). Voor den *wisselstroom* i_a bestaat *wel* een varieerende toestand en gaat de curve meer of minder plat liggen.

De karakteristiek blijft echter steeds een rechte lijn daar immers geen phaseverschuiving optreedt bij een resonantie geval.

Het midden van de roosterruimte is nu blijkbaar *wel* afhankelijk van de verhouding tusschen uit- en inwendigen weerstand en een eenvoudige berekening geeft ons als uitkomst:

$$E_g = \frac{R_i + R_u}{2 R_i + R_u} \cdot \frac{E_a}{g}$$

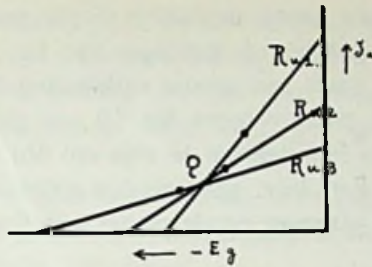


Fig. 18.

waarbij de toe te laten middelbare rooster wisselspanning zal zijn

$$\frac{1}{2} \sqrt{2} \times \frac{R_i + R_u}{2 R_i + R_u} \cdot \frac{E_a}{g}$$

wat grafisch is weergegeven in fig. 19.

De ontwikkelde energie is nu weer te berekenen en grafisch uit te zetten (fig. 20).

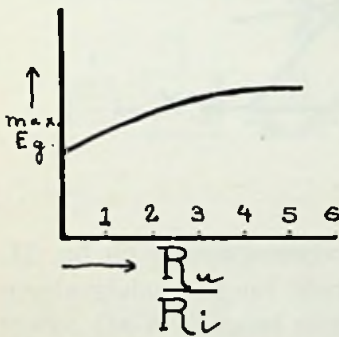


Fig. 19.

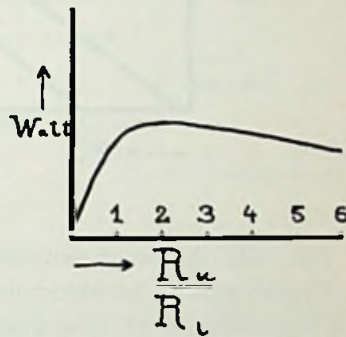


Fig. 20.

Het blijkt nu, dat een maximum verkregen wordt bij $R_u = 2 R_i$, doch dat bij nog grootere verhouding van $\frac{R_u}{R_i}$ de afgestane energie weer afneemt, terwijl uit fig. 19 bleek, dat dan E_g (dus ook e_g) juist toenam.

Deze laatste beschouwing is van toepassing op de modulatorlamp. Dit is de lamp welke de zendlamp beïnvloedt in het rythme van de tonen welke bijv. voor de microfoon zijn voortgebracht. Als uitwendige weerstand is te beschouwen de differentiaal-weerstand

$$\text{van den oscillator} = \frac{E_a}{I_a} \text{ osc.}$$

Daar men zoowel een groote energie wil kunnen afstaan van den modulator naar de zendlamp en tevens een groote plaatstroom-

variatie wenscht voor groote modulatie diepte, moet een compromis gevonden worden tusschen de gevolgen van fig. 19 en fig. 20.

Volgens fig. 20 geeft een groote verhouding tusschen R_u en R_i een kleine energie, maar volgens fig. 19 een groote eg . Een gunstige waarde blijkt het daarom te zijn om R_u ongeveer $4 \times R_i$ te nemen. De R_i kan bijv. gewijzigd worden door een of meer lampen parallel te plaatsen op de plaats van den modulator.

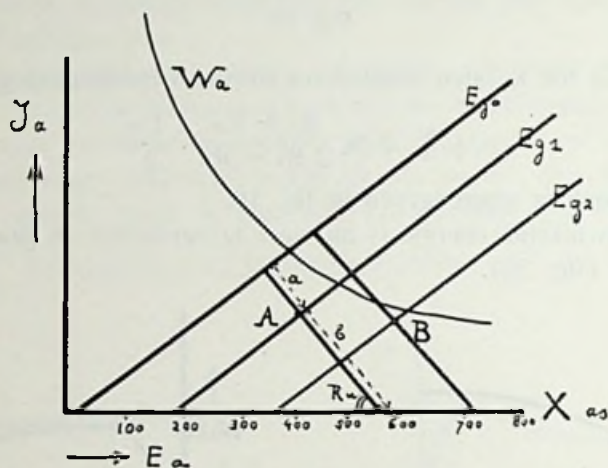


Fig. 21.

Nu volgt de meest gewenschte neg. roosterspanning uit fig. 21.

Hierbij zijn de karakteristieken geteekend van de modulatorlamp bij verschillende anodespanningen (afgezet langs de X-as) terwijl de negatieve roosterspanning als parameter ¹⁾ gebruikt is.

De lijn W_a geeft aan de punten waar de max. toelaatbare anodedissipatie wordt bereikt, dus $I_a \times E_a = W_a \text{ max.}$

Het werkpunt moet zich natuurlijk bevinden links van en beneden deze lijn daar anders één van de eischen voor langen levensduur voor de lamp wordt overschreden.

De schuine lijn door A geeft de dynamische curve weer en is de $\cot g$. van den hoek met de $X_{as} = R_u =$ differentiaal weerstand van den oscillator. Het zou niet voordeelig zijn om bijv. het punt A te gebruiken met een roosterspanning van E_{g1} Volt en een hoogspanning van 400, daar nu:

1e. de maximum toelaatbare roosterspanningsvariaties niet naar beide zijden even groot zijn (a is kleiner dan b) en dus slechts een

¹⁾ Parameter beteekent: een factor die wel kan veranderen, doch nu als onveranderlijk wordt aangenomen dus: vergelijkingsbasis.

maximum waarde toe te staan is van de grootte a , wil men geen vervorming krijgen; immers de spanning van het rooster mag nooit positief worden ten opzichte van den gloeidraad;

2e. het vermogen van de lamp lang niet op maximum wordt uitgenut.

Daarom is bv. de keus van het punt B veel gelukkiger en blijkt de aan te leggen negatieve roosterspanning te moeten zijn E_{g_2} volt bij een anodespanning van 600 V.

De submodulator met voorversterkers.

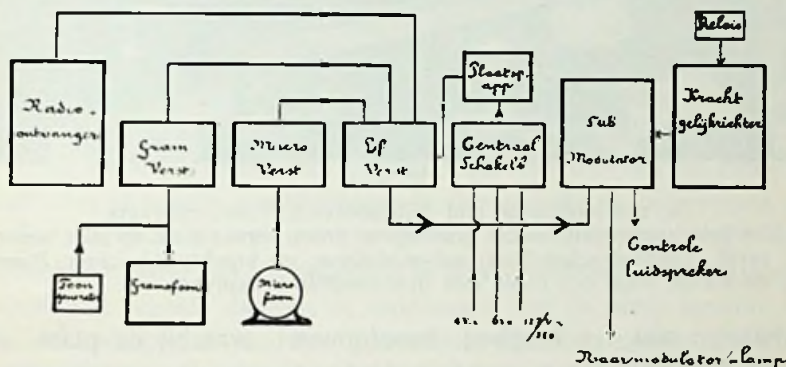


Fig. 22.

Overzicht van den sub-modulator.

Deze bestaat uit een 10 Watt-versterker met als voorversterker een 2 lamps laagfrequentversterker, welke op zijn beurt naar keuze beïnvloed kan worden door:

- 1e. de gramfoon (pick up) via den gramfoonversterker;
- 2e. pauze signaal via gramfoonversterker.
- 3e. microfoon met microfoon-versterker.
- 4e. een afzonderlijk aan te sluiten versterker of radio ontvanger.

Alle verschillende eenheden zijn afzonderlijk in een kistje gebouwd en worden alle gevoed van uit een centraal punt (de z.g. centraal schakel kist).

De toongenerator voor muzikalen oproep.

Uit de vele wijzen waarop een muzikaal pauze-teeken kan worden samengesteld, is een manier gekozen, waarbij verandering wordt gebracht in den toestand van een genereerende lamp.

Hiertoe is een schakeling gebruikt waarbij de lamp laagfrequent genereert, hetgeen eenvoudig kan plaats vinden, door een lamp te

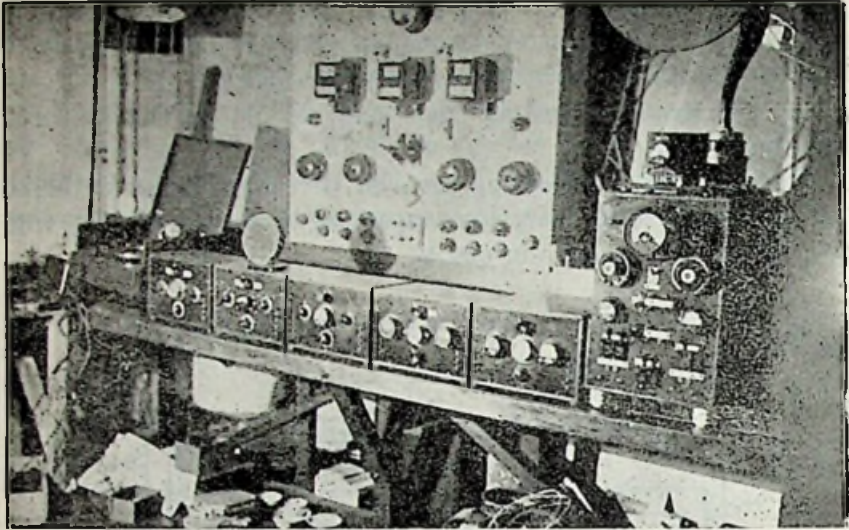


Fig. 23.

De sub-modulator met bijbehorende voorversterkers.

Van links naar rechts: electr. gramfoon; gram. verst.; micr. op micr. verst.; l.f. verst.; centraal schakelkist; sub-modulator; en krachtgelijkrichter. Boven op de laatste staat een relais met den contrôle luidspreker.

schakelen met een laagfreq. transformator, waarbij de plaat- en roosterkring worden gevormd door resp. de primaire- en secundaire wikkeling. (Fig. 24).

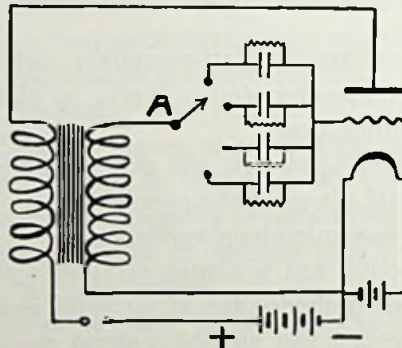


Fig. 24.

De LC van de secundaire wikkeling behoort hierbij een freq. te leveren, waarvan de toon ligt in het gehoorgebied. Vele oudere typen van laagfreq. transformatoren voldoen aan dezen eisch.

De frequentie van het genereeren kan op verschillende wijzen met condensatoren en weerstanden worden beïnvloed en dit heeft steeds een toonverandering tengevolge.

De toonvariaties waren gekozen als in den eersten regel van

het bekende „Eikenhout is eikenhout”. Deze melodie bestaat totaal uit 4 tonen en wordt dus verkregen met vier freq. veranderingen, welke telkens afzonderlijk worden ingeschakeld.

Dit gebeurt in A fig. 24 met 4 verschillende roostercondensatoren, elk geshunt door een lekweerstand.

Opgemerkt wordt dat een serieschakeling gewenscht is teneinde een blijvende toon te voorkomen, (dus niet de condensatoren parallel schakelen met de secondaire van den transformator).

Reeds dadelijk bleek bij de proeven, dat het wegnemen van de condensatoren slechts toonvariatiës gaf, zoodat deze voor het hoorbaar genereeren blijkbaar overbodig waren.

Het ging er nu om vier weerstanden te vinden welke precies de verlangde toonvariatiës veroorzaakten. De oplossing werd gevonden in silietstaafjes van ± 1 meg. ohm. welke verder „op maat” werden gebracht door het bestrijken met potlood.

Daar de toonsterkte veel grooter was, dan die van de pick-up werd een stepdown transformator in den plaatkring opgenomen.

Eén bezwaar deed zich echter gelden, n.l. dat de toonhoogte ook afhankelijk was, van de belasting in den plaatkring. Een variabele weerstand regelde daarom de toonhoogte van de heele melodie en de volumeregelaar van den gramfoonversterker, diende als fijnregeling. Met den controle luidspreker werd de juiste instelling beoordeeld.

De schakelinrichting bestond uit een ouden wekker, waar de onrust was uitgenomen en waarvan het kleinste rad voorzien werd van een vaantje. Hierdoor kon, na eenmaal opwinden, de groote wijzer circa acht minuten rond blijven draaien.

De wijzerplaat werd vervangen door een plaatje celluloid, en werd het einde van de groote wijzer voorzien van een contact veertje. De contacten werden gevormd, door de koppen van montageboutjes. Het rythme van de melodie werd verkregen door resp. één, twee of drie boutjes naast elkander te plaatsen.

Aanvankelijk werd een lamp gebruikt, waarbij de gloeidraad indirect met wisselstroom werd verhit. Het bleek echter niet mogelijk een schakeling te vinden waarbij een zuivere toon werd verkregen vrij van brommen, daar om redenen van practische aard, van een aardverbinding moest worden afgezien.

De plaatbatterij had een spanning van 12 Volt, doch kon ook worden weggelaten, daar de verbinding aan de pluszijde van den gloeidraad voldoende was om het genereeren in te leiden. Het signaal klonk dan een weinig zwakker.

De gramfoon.

De elektrische gramfoonmotor is opgesteld in een gesloten kist; de stroom wordt afgenomen via een dubbeladerig snoer van de centraal schakelkist. Het bleek nl., dat 2 afzonderlijke voedingsdraden de kans op brommen en kraken ernstig verhoogden wegens de aanwezigheid van de groote zelfinducties van het ruisfilter. (De magnetische velden heffen bij een 2-aderig snoer elkaar nagenoeg op!).

Toch blijkt het wenschelijk den gramfoonmotor op eenigen afstand van de rest op te stellen en is een houten kap over het geheel aangebracht om mogelijke geluidsterugkoppeling te voorkomen tusschen contrôle-luidspreker en pick-up (deze terugkoppeling treedt bij een groote versterking vaak sterker op dan menigeen vermoedt).

Het metalen huis van de pick-up en een van de uiteinden van een spoeltje (via een condensator van 2 mF.) zijn geaard.

De gramfoonversterker.

Deze bevat tevens een ruisfilter met sterkteregelaar. Gedurende geruimen tijd werden zeven verschillende schakelingen geprobeerd; de eindkeuze viel op fig. 25.

De sterkteregelaar is een potentiometer van 50.000 Ω . Het ruisfilter bestaat uit 4 smoorspoelen en 3 condensatoren.

De aansluiting van de pick-up heeft normaal plaats zooals aangegeven is in de teekening.

Wanneer echter een gramfoonplaat gespeeld zal worden, die reeds erg versleten is en daarom veel geruisch zal geven, dan wordt de gramfoonversterker anders aangesloten. Slechts door het *uittrekken* van de onderste aansluiting is een filter verkregen, dat in dit geval beter voldoet. Oogenschijnlijk is de pick-up éénpolig aangesloten doch de tweede verbinding bestaat via aarde en den 2 μ F. cond. welke ingebouwd is in de gramfoonkist.

Daar het filter nu geheel anders gevoed wordt door de kleine stroompjes der pick-up is de grens, waarboven de hoogè tonen worden afgesneden, automatisch veel lager gesteld en komt het ruisschen veel minder door.

Verder is een transformator ingebouwd die het rooster van een Metal DZ 1508 beïnvloedt.

De plaatkring van deze versterkerlamp is verbonden (No. 1 fig. 25) met één van de contacten (No. 1 fig. 27) van den kies-

schakelaar van den laagfrequentversterker, en krijgt langs dezen weg de anodespanning toegevoegd.

Om echter den gramfoonversterker afzonderlijk te kunnen con-

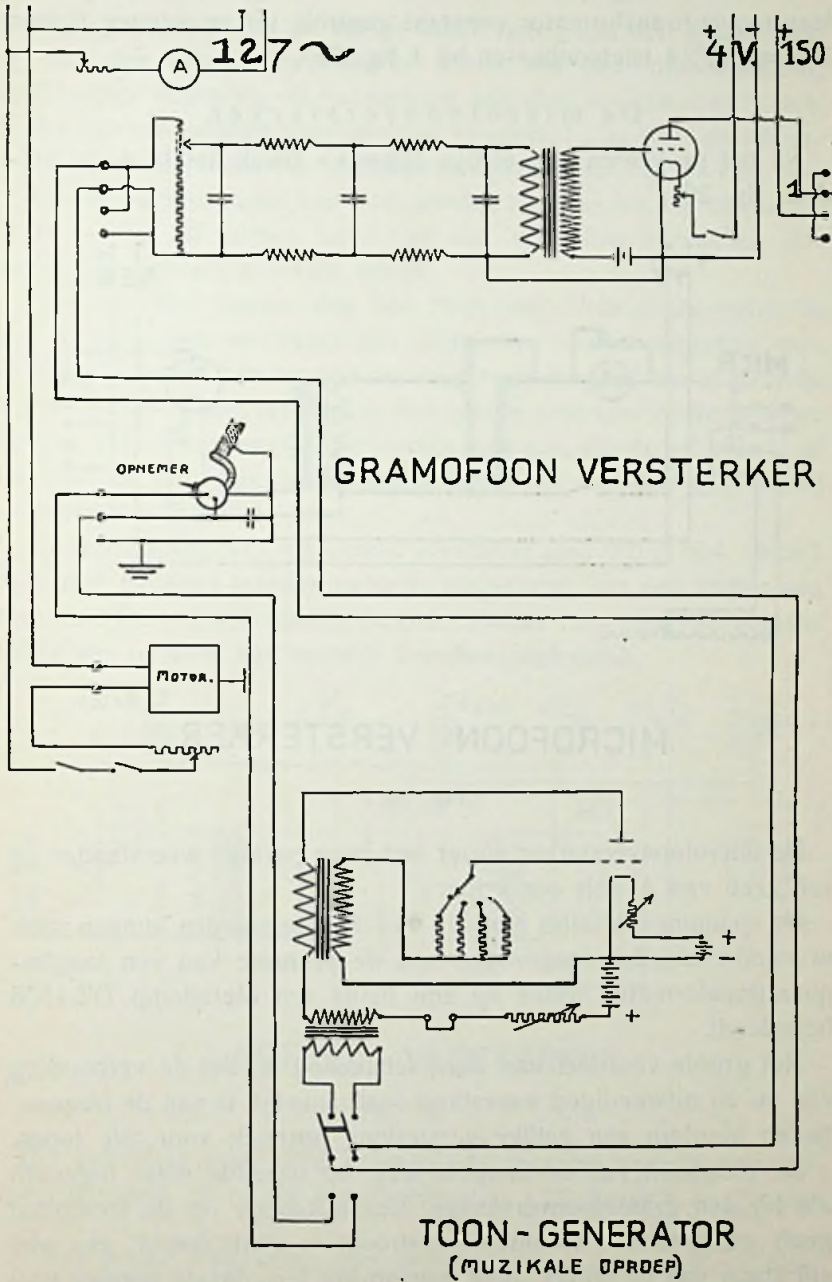


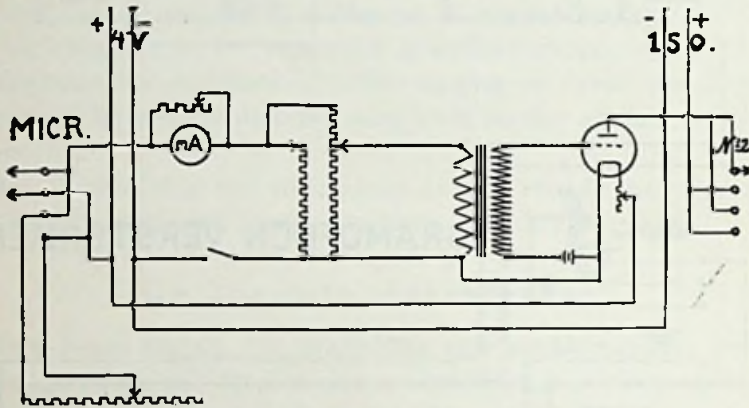
Fig. 25.

troleeren, heeft deze ook een aansluiting voor een koptelefoon en hiertoe een afzonderlijke verbinding naar de hoogspanningsbatterij (deze laatste is dus normaal niet in gebruik).

Ook is het mogelijk met een telefoon in serie met den volgende laagfrequenttransformator constant contrôle uit te oefenen tijdens het bedrijf (4 telefoonbussen bij 1 fig. 25).

De microfoonversterker.

Na het probeeren van eenige schema's bleek het beste te voldoen fig. 26.



MICROFOON VERSTERKER

Fig. 26.

De microfoonversterker vormt met twee parallel weerstanden en een accu van 4 Volt een kring.

De spanningsvariaties aan één van de weerstanden kunnen meer of minder worden toegevoerd aan de primaire van een laagfrequenttransformator welke op zijn beurt een Metallamp DZ 1508 beïnvloedt.

Het groote voordeel van deze schakeling is, dat de verhouding van in- en uitwendigen weerstand onafhankelijk is van de frequentie en hierdoor een gelijke versterking optreedt voor alle tonen.

De plaatkant van de lamp is weer op dezelfde wijze ingericht als bij den gramfoonversterker. Een mA.meter op de frontplaat geeft gelegenheid den microfoonstroom te controleeren; een niet stil staan van de wijzer duidt aan op het feit, dat de spreker veel te dicht bij de microfoon is opgesteld.

De aansluiting op den laagfrequentversterker gebeurt via punt 2 in fig. 26 met contact 2 op fig. 27.

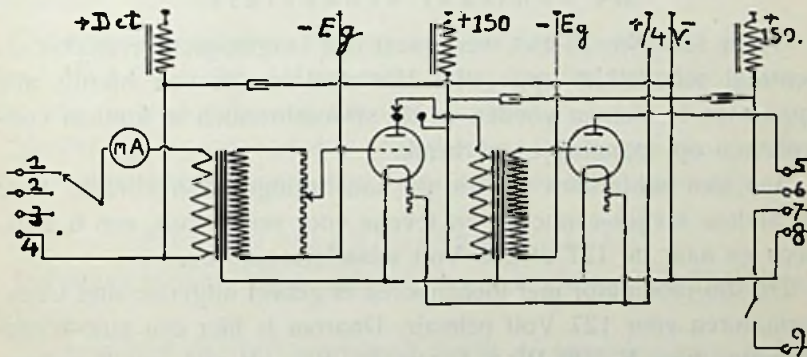
De laagfrequentversterker.

De plaatstroom van de vorige lamp, hetzij van den gramfoon- of van den microfoonversterker, vloeit via den kiesschakelaar, m.A. meter (contrôle op vervorming van den vorigen trap!) primaire van den eersten transformator (Feranti 1 : 5) naar de smoorspoel en verder naar het plaatsspanningsapparaat bij + Det.

Op de transformator kan ook worden aangesloten bij de punten 3 en 4 fig. 27 indien bijv. van een vreemden versterker met microfoon gebruik gemaakt wordt.

Zoo was hier tijdens den 3en Nederlandschen Radio-Salon in het Kurhaus een versterker aan verbonden, welke opgesteld was in de loge naast het tooneel in de groote Kurzaal en in gebruik bij het comité. Deze verbinding had plaats door een 2-aderig snoer van ± 100 meter lengte.¹⁾ Hiermee kon o.a. via de microfoon in de foyer de John Becks Dancingband van het Kurhaus uitgestuurd worden door PAØAA.

De aansluiting van de eerste versterkerlamp (DY 504 Metal) naar den tweeden transformator is uitgevoerd met een steker aan een snoertje en twee telefoonbussen, zoodat voor contrôle gemakkelijk een telefoon kan worden tusschengeschakeld.



LAAGFREQ. VERSTERKER

Fig. 27.

Het geheel is uitgevoerd volgens het principe van de centraal batterijvoeding. Door de 3 smoorspoelen (2A Ferrix) en groote

¹⁾ Van eenige beïnvloeding door de straling van de antenne op deze lange modulatielijn is niets gemerkt, niettegenstaande er absoluut geen voorzorgen waren genomen.

condensatoren (4, 3 en 2 μ F) wordt alle koppeling tusschen de kringen onderling, welke het gevolg zou kunnen zijn van den inwendigen weerstand van het plaatstroomapparaat, voorkomen.

De telefoonbussen 5 en 6 dienen voor doorverbinding naar den sub-modulator, terwijl 7 en 8 bestemd zijn voor aansluiting van den contrôle-luidspreker.

Deze laatste wordt gevoed door den sub-modulator (zie fig. 22); de laagfrequente stroom vloeit via 9 fig. 29 van den sub-modulator naar den luidspreker en verder weg naar min accu. In de leiding van 9 naar 7 is een contact opgenomen, dat verbonden is aan het lichaam van den kiesschakelaar.

Wanneer voor de microfoon op eenige meters afstand gesproken zou worden, zou de contrôle-luidspreker de woorden zeer versterkt weergeven en is een terugkoppeling door de geluidsgolven op de microfoon onvermijdelijk. Daarom schakelt de kiesschakelaar den contrôle-luidspreker automatisch uit, indien de microfoon wordt ingeschakeld. Bij de andere standen wordt deze wel aangesloten.

Het is ook mogelijk den gramfoon- en tevens den microfoon-versterker met den kiesschakelaar aan te sluiten (meefluiten met gramfoonplaten!). Daarbij wordt natuurlijk de contrôle luidspreker weer automatisch uitgeschakeld.

De centraal schakelkist.

Op de foto No. 23 ziet men naast den laagfrequentversterker de centraal schakelkist opgesteld. Het doel is om van hieruit alle apparaten te kunnen voeden en de stroombronnen te kunnen controleren op spanning en verbruik.

Aan den achterkant zijn de 30 aansluitingen aangebracht naar de andere kistjes-eenheden en tevens voor een 4 Volt, een 6 Volt-accu en naar de 127 of 220 Volt wisselstroombron.

De sub-modulator met toebehooren is geheel uitgerust met transformatoren voor 127 Volt primair. Daarom is hier een auto-transformator type V 220 Watt Ferrix ingebouwd; met een 3 poligen omschakelaar kan de 127 Volt van het net dadelijk doorverbonden worden naar de rest van de installatie of wordt de autotransformator tusschengeschakeld bij aansluiting op een 220 Volt net, zoodat de installatie weer met 127 Volt gevoed wordt.

Een 3 polige hoofdschakelaar onderbreekt al de 3 stroombronnen éénpolig. (In de fig. 28 geteekend als 3 afzonderlijke enkel-polige uitschakelaars op verschillende plaatsen) en dus kan de heele sub-modulator spanningsloos gemaakt worden door één handbeweging.

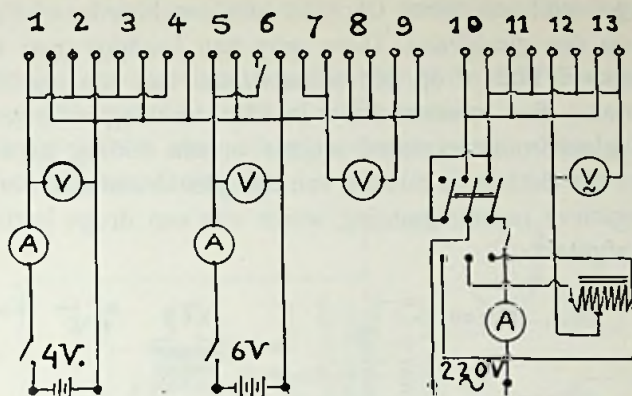


Fig. 28.

Centraal schakelkist.

1 =	4 V	aansluiting voor radio ontv.
2 =	4 V	" " gram. verst.
3 =	4 V	" " micr. verst.
4 =	4 V	" " l.f. verst.
5 =	6 V	" " sub-modulator.
6 =	6 V	" " elec. dyn. contr. luidspreker.
10 =	127 V	" " gram. motor.
11 =	127 V	" " plaatspanning app.
12 =	127 V	" " sub-modulator.
13 =	127 V	" " krachtgelijkrichter.

Op de frontplaat is verder nog aangebracht een schakelaar om de voeding van den electromagnetische controle-luidspreker te verbreken.

De drie ampèremeters zijn op de frontplaat permanent gemonteerd; de 4 Voltmeters (Mavo-meter type) kunnen aangesloten worden aan de telefoonbussen aan den voorkant.

Verder zijn er nog aan den achterkant aansluitingen voor: aarde en het plaatsspanningsapparaat (voor controle hoogspanning).

Het plaatsspanningsapparaat.

Dit is een kleine 2 phase gelijkrichter met een paar CL 254 Metal lampen.

Door middel van een weerstand wordt de spanning voor de + Det. aansluiting gereduceerd (dus de spanning voor den gramfoon- of microfoon-versterker c.q. detector van den radio ontvanger).

De submodulator.

De aansluiting met den voorversterker (2 traps laagfrequent-versterker) gebeurt bij 5 en 6 fig. 29 aan een General radio double impedance coupler No. 373 via een m.A. meter om eventueele vervorming in den vorigen trap te kunnen opmerken. Als 10 Watt

lamp is gebruikt een Metal CL 1257 met een hittedraad-Voltmeter parallel op den gloeidraad. Deze lamp kan branden naar keus op gelijkstroom 6 Volt of op den wisselstroom van een ingebouwd transformator. Een weerstand met middenaftakking is aangebracht, daar de gloeistroomweerstand slechts in één leiding geplaatst is en anders het elektrische midden van den gloeidraad zich verplaatst.

De negatieve roosterspanning wordt van een droge batterij van 30 Volt afgetakt.

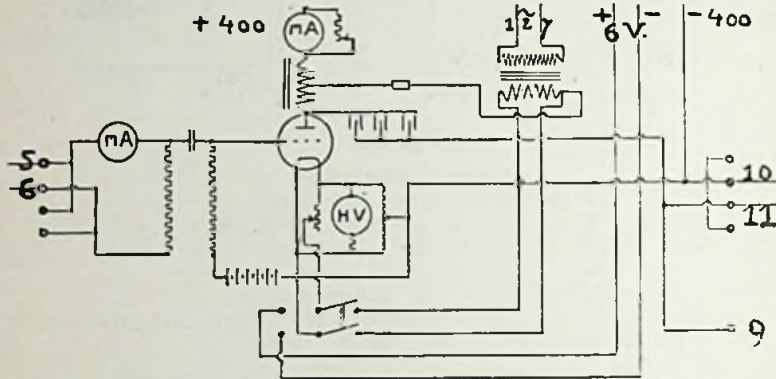


Fig. 29.

De sub-modulator.

5 en 6 = verbinding van l.f. verst.

10 en 11 = verbinding naar modulator.

9 = verbinding voor controle-luidspreker.

De plaatkring is voor parallelvoeding uitgevoerd. De gelijkstroom vloeit via een smoorspoel E_2 en m.A. meter (controle vervorming!) naar + hoogspanning.

Met een edelgas zekering is de wisselspanning aan de E_2 na te gaan.

De andere tak van de parallelvoeding gaat via een condensator-batterij van totaal $6 \mu\text{F}$ ($3 \times$ een serie schakeling om hoge doorslagspanning te verkrijgen!) naar de beide punten 9 en 11 voor respectievelijk controle-luidspreker (zie fig. 27) en modulator. Door 4 telefoonbussen bij 10 en 11 is het ook mogelijk den controle-luidspreker in serie te schakelen met den modulator.

Het eerste geeft betere resultaten vooral als de stroom voor de bekrachtiging van het electromagnetische veld der luidspreker iets gedrukt wordt met een variabelen weerstand van 22Ω .

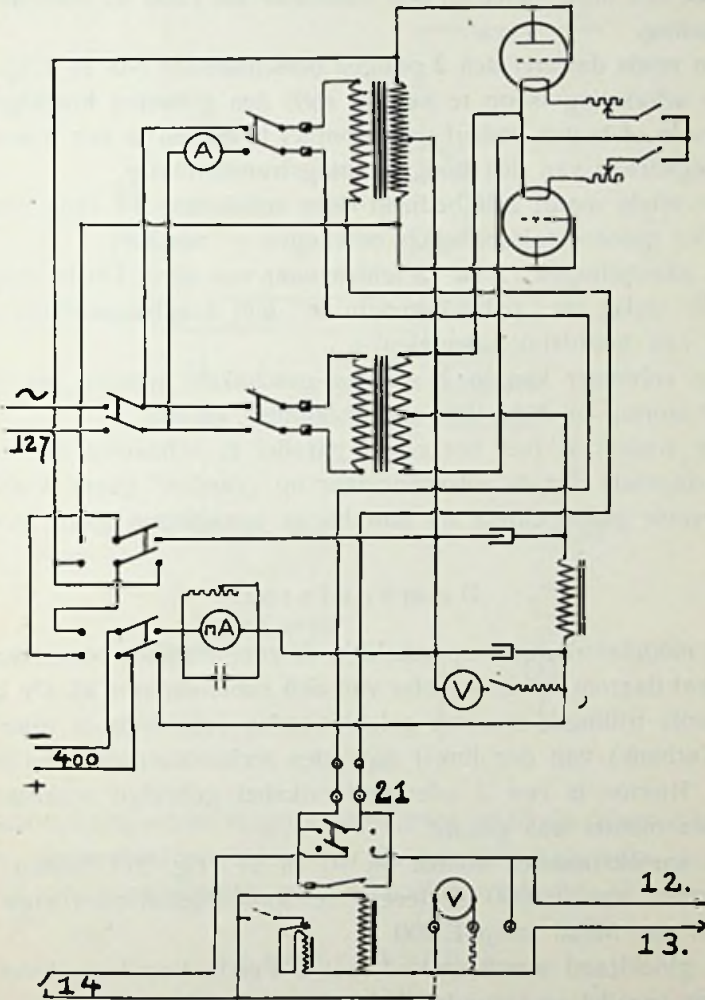
De krachtgelijkrichter.

De 2 phase gelijkrichter welke den sub-modulator voedt, is door

ons betiteld: krachtgelijkrichter (ter onderscheiding van de 8 andere!)

De Ferrix hoogspanningstransformator M.P. 1000 levert de spanning 2×500 Volt aan 2 Metal K 30 lampen.

De gloeistroom is voor elk afzonderlijk in- of uit te schakelen, en met een weerstand regelbaar.



KRACHTGELIJKRICHTER

Fig. 30.

Met een dubbelpoligen-omschakelaar is het mogelijk aan de eindklemmen gelijk- of wisselstroom af te leveren (500 of 1000 Volt).

In het laatste geval wordt natuurlijk alleen de hoogspannings-transformator gebruikt; dit is soms gewenscht bij bepaalde proeven buiten het gebruik als voedingsapparaat van den sub-modulator.

De afvlakrichting bestaat uit 2 condensatoren elk $6 \mu F$ met een smoorspoel Ferrix G 50.

Eenige schakelaars, zekeringen en ampèremeter voor opname netstroom, een m.A. meter en een Voltmeter tot 1200 V. voltooiën de schakeling.

Een relais dat met den 2 poligen omschakelaar No. 21 (fig. 30) in de schakeling is op te nemen, stelt den geheelen krachtgelijkrichter in of buiten bedrijf door contact te maken in een primairen voedingsdraad van den hoogspanningstransformator.

Het relais wordt zelf bediend door schakelaar 14 (een contact van den grooten rolschakelaar ontvangen — zenden).

De aansluitingen 12 en 13 leiden naar een accu. Dit is dezelfde als die welke de „publiek-generator” met laagfrequentversterker voedt (zie hoofdstuk „sleutelen”).

Een voltmeter kan in 2 standen geschakeld worden om eventuele storing bij het relais snel te kunnen vinden.

Een zoemer is met het relais parallel te schakelen als waarschuwingsein dat de rol schakelaar op „zenden” gezet wordt en de diverse gelijkrichters nu hun hoge spanningen gaan leveren.

D e m o d u l a t o r .

De modulatorlamp is opgesteld in de zoogenaamde power-supply en staat daarom op ± 7 meter van den submodulator af. De laagfrequente trillingen moesten geleid worden (vanwege de ruimte in het Kurhaus) van den linker naar den rechterkant van den oscillator. Hiertoe is een 2 aderige loodkabel gebezigd waarvan de metalen mantel was geaard.

De spreekstroomen komen bij 10 en 11 (fig. 31) binnen. Een weerstand van 10.000Ω levert de spanningsvariëaties voor het rooster der Metal lamp E 200.

De gloeidraad wordt gevoed met 2 Ferrix transformatoren die primair parallel en secundair in serie zijn geschakeld.

De juiste gloeispanning wordt verkregen doordat in de primaire leiding der transformatoren een variable weerstand met een 300 kaars lamp is opgenomen. Hierdoor blijft het elektrische midden van de transformatoren gehandhaafd bij een andere instelling.

Dit punt is verbonden aan den roosterweerstand via een variabelen weerstand, geshunt met een condensator van $4 \mu F$ om de

gewenschte negatieve roosterspanning te veroorzaken (spanningsafval door den plaatstroom).

Een milli-ampère-meter in den plaatkring geeft de grootte van den stroom aan, maar is tevens een indicator voor vervorming in de modulatorlamp als gevolg van te groote roosterspanningsvariatiës.

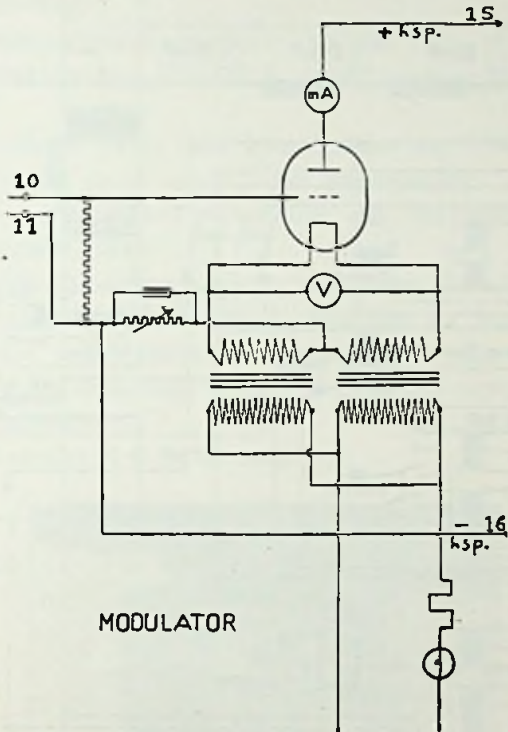


Fig. 31.

Gemoduleerd wordt volgens de Heising methode. Hiertoe is een groote smoorspoel opgenomen in de gemeenschappelijke + hsp. leiding van den modulator en den oscillator (zie fig. 32).

De power supply.

Dit instrument bevat de verschillende voedingsbronnen voor het hoogfrequente gedeelte en tevens is, zooals reeds is meegedeeld, de modulatorlamp hierin gemonteerd.

De grootste ruimte wordt ingenomen door den grooten gelijkrichter voor den oscillator met afvlak inrichting. Het geheel is ingedeeld in 4 afdelingen welke respectievelijk bevatten van onderen naar boven:

Onderste afdeeling:

- 1e. gelijkrichter 220/4 volt voor laden van de relais accu's.
- 2e. gelijkrichter 220/200 volt met afvlakrichting voor eerste drie trappen van de crystal-set met Metal K 15 lamp.

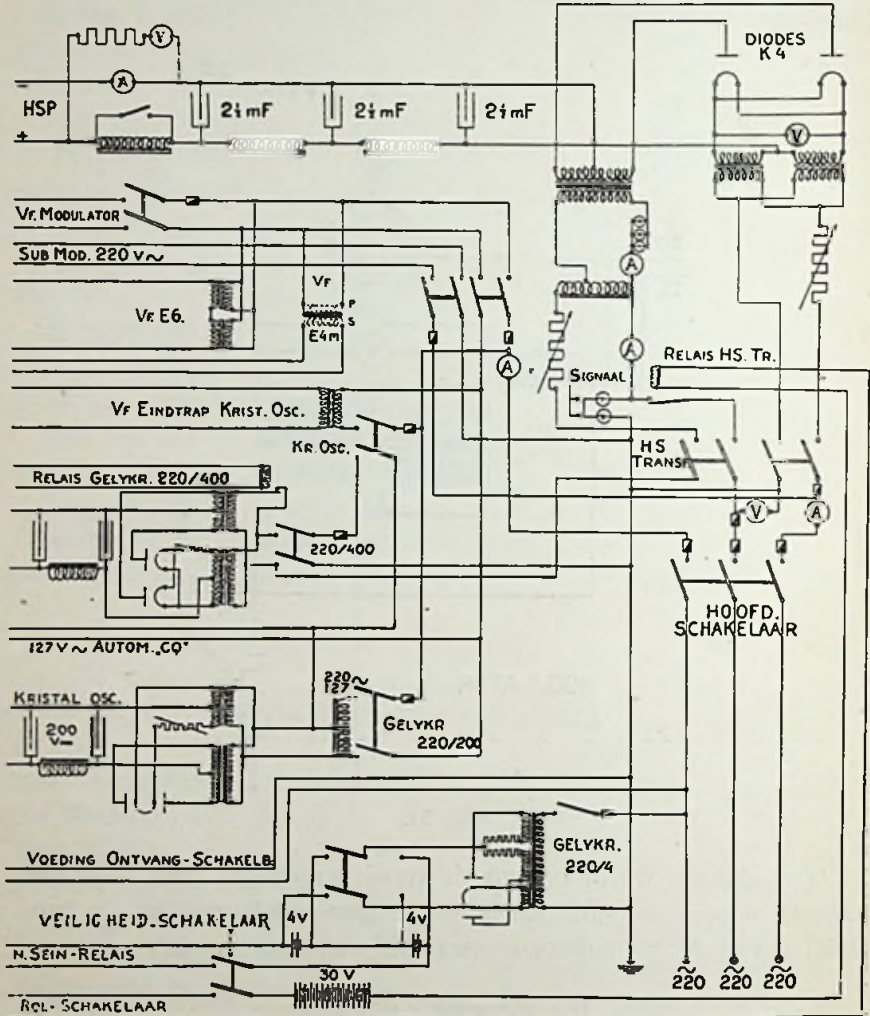


Fig. 32. De power supply.

3e. gelijkrichter 220/400 volt voor eindtrap C.C. unit met $2 \times$ Metal K 30 lampen met afvlakrichting. Bedieningsrelais voor inschakelen door den ontvang-zend rolschakelaar.

4e. de gloeistroom transformatoren voor den oscillator (2 in serie), ballast lampen en voor eindtrap C.C.

5e. 2 accu's voor de relais.

Tweede afdeeling:

- 1e. twee smoorspoelen voor afvlakfilter.
- 2e. modulatiesmoorspoel Ferrix R 50 (maximum 400 m.A.).
- 3e. autotransformator 220/127 Volt.
- 4e. drie afvlakcondensatoren.
- 5e. accu batterij van 30 Volt.

Derde afdeeling:

- 1e. hoogspanningstransformator 110/400 Volt.
- 2e. autotransformator 220/125 V. (voor den hoogspanningstransformator).
- 3e. lampenbank (3 \times 300 kaarslampen om 15 Volt van den autotransformator op te nemen) met ampèremeter.
- 4e. regelbare weerstand in netkant van den autotransformator (de zoogenaamde „tram”).
- 5e. twee transformatoren voor gloeistroom van den modulator.
- 6e. twee transformatoren voor gloeistroom der twee diodes K 4.
- 7e. variabele weerstanden in den primairen van de vier gloeistroomtransformatoren voor beide K 4 en E 200 lampen.

Bovenste afdeeling:

- 1e. Twee diodes K 4 Metal lampen.

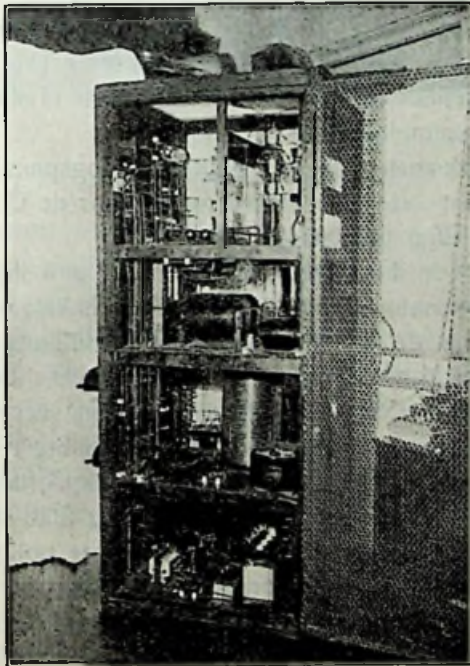


Fig. 33.

De power supply van ter zijde gezien.

- 2e. Een modulatorlamp Metal E 200.
- 3e. Veiligheidschakelaar.
- 4e. Roosterweerstand met shuntcondensator voor de modulatorlamp.
- 5e. Lekweerstand voor de Metal E 200.
- 6e. Bedieningsrelais hoogspanningstransformator.
- 7e. Voorschakel-weerstand voor voltmeter 2000 Volt.

Het voorpaneel bevat de diverse meters, schakelaars en zekeringen welke zoodanig gegroepeerd zijn, dat hetgeen bijelkaar behoort, ook in elkaars nabijheid gemonteerd is.

De zijkanten zijn met kippengaas afgesloten. Een speciale „feest”-verlichting diende om tijdens de tentoonstellingsdagen het inwendige duidelijk te kunnen toonen.

De power-supply is geconstrueerd voor de aansluiting op een drie-fasenet met 220 Volt tegen aarde (zie figuur 32).

Daar eenige transformatoren (en ook de motor van den automatischen seinsleutel) voor 127 Volt primair gewikkeld zijn, is de aanwezigheid van een tweetal auto-transformatoren Ferrix noodzakelijk geworden.

De verdeeling over de drie fasen is zoo voordeelig mogelijk gemaakt teneinde een „tjoep” toon bij het seinen te voorkomen. Om de stooten op het net, bij het sleutelen — die reeds vrij aardig opgevangen kunnen worden met de ballast lamp (zie bij oscillator) — absoluut onschadelijk te maken, is één phase uitsluitend gebruikt voor den hoogspanningstransformator.

Om te voorkomen dat de oscillator hoogspanning aangelegd krijgt zonder dat deze geëxciteerd wordt door de C. C. unit, is de volgende schakeling toegepast:

Eerst wordt de begintrap van de C. C. unit ingeschakeld via een autotransformator 220/127 met den schakelaar: gelijkrichter 220/200. Hierna de Vf eindtrap kristal oscillator. Deze tweepoligen uitschakelaar sluit met één kant tevens de netspanning aan voor schakelaar 220/400 die nu dus met succes kan worden ingezet. Het is dus niet mogelijk de hoogspanning te geven aan de eindlamp van de C. C. unit zonder dat de lamp brandt.

Bij het inschakelen van den gelijkrichter 220/400 heeft men ondertusschen ook aarde gelegd aan den twee poligen schakelaar voor den hoogspanningstransformator. Men kan nu dus de plaatspanning geven aan den E 6 lamp *nadat dus zeker eerst de excitatie ingeschakeld is.*

Maar de netspanning is nu nog niet tweepolig aan den hoogspanningstransformator gelegd. Het relais Hs. Tr. fig. 32 moet nog

eerst bekrachtigd worden. Indien dit gebeurt, verraden twee roode signaallampen de aanwezigheid der hooge gelijkspanning (één op het frontpaneel der power supply en één bij den operator op de tafel).

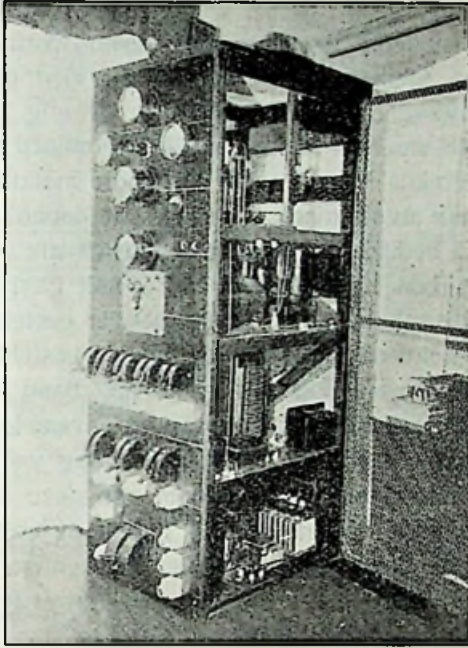


Fig. 34.

De power supply van voren gezien.

Dit relais wordt bediend door een contact van den ontvangend-schakelaar (zie fig. 32 en 35) indien ook de 2-poligen veiligheidschakelaar ingezet is.

Deze laatste is gemonteerd naast de deuropening van de power supply (zie fig. 33) tegen de linkerpost en hiermee kan men voorkomen, dat tijdens het werken aan het inwendige, een anderen hoogspanningstransformator met den rolschakelaar zou inzetten. Wordt dit toch geprobeerd, dan verraadt een fluittoon uit den luidspreker de poging tot doodslag! (Zie hoofdstuk: het sleutelen).

De juiste gewenschte hoogspanning voor den oscillator wordt niet geregeld met den gloeistroom der gelijkrichtlampen, daar deze hier veel van zouden lijden wegens de groote wamnte-ontwikkeling, maar door den „tram"-weerstand in de primaire leiding van den voedings-autotransformator voor den hoogspanningstransformator.

Voor het dubbele afvlakfilter zijn drie electrolytische condensatoren geconstrueerd. Daar deze echter onvoldoende geformeerd waren tijdens de tentoonstellingsdagen, zijn deze toen door vaste Hydrablokcondensatoren vervangen.

Het sleutelen.

Het geheele systeem dat hier beschreven wordt is zoowel in gebruik bij den kleinen transmitter als bij den grooten zender. Omgeschakeld wordt met schakelaar No. 23 (fig. 35), waardoor seinrelais No. 18 van den kleinen zender beïnvloed wordt inplaats van anders seinrelais No. 19 voor de groote installatie.

Het is mogelijk automatisch te seinen (oproepen) of den sleutel met de hand te bedienen. Het eerste gebeurt als volgt: De elektrische motor 1 kan een celluloïdband 2 met gaatjes laten rondloopen, indien de schakelaar 6 op aut. zender gesteld is en ook de groote ontvang-zend-rolschakelaar op zenden gesteld is. Met weerstand 7 is de rotatiesnelheid van motor met band te regelen, dus het tempo van het automatisch oproepsein. Tevens heeft schakelaar 6 contact gemaakt voor de 125 Volt voeding van den Kuproxelijkrichter 3 waardoor nu de stroom van deze bron kan gaan rondvloeien via meter 5 en relais 4 indien de contactpunten op den celluloïdband elkaar juist aanraken bij een gat in den band. De gaten zijn hierin zoodanig aangebracht, dat er in Morseteekens staat: cq cq cq de PAØAA PAØAA PAØAA.

Een inductie vrije weerstand van 400 Ohm is parallel geschakeld op de contactpunten 2 om vonkvorming en dus inbranding te voorkomen. Opzettelijk is een Kuproxcel gebruikt, daar nu de spanning oploopt bij onbelast zijn en het relais 4 met een klap wordt aangetrokken. Dadelijk zakt de spanning, dus ook de stroom, na het contact maken waardoor de spoeltjes van het relais niet overbelast worden. Een dergelijk resultaat is niet gemakkelijk te verkrijgen met accu's als stroombron.

Het relais 4 maakt dus contact in het gewenschte rythme en sluit hierbij de windingen van het *contra*-relais 12 kort.

Tevens is gemakkelijk uit fig. 35 te zien dat in stand „Hand-sleutelen” van den schakelaar 6 de sleutels 8 parallel geschakeld worden met bovengenoemd relais 12 en dus bij neerdrukken dit ook weer kortsluiten. (Schakelaar 10 in rechter stand.)

Het gevolg is, dat door seinrelais 18 of 19 — in verband met den stand van den schakelaar 23 — zoo'n krachtige stroom vloeit, dat deze contact maakt, bij zijn aan den zender aangesloten zijde (sleutelen in de hoogspanningsleiding).

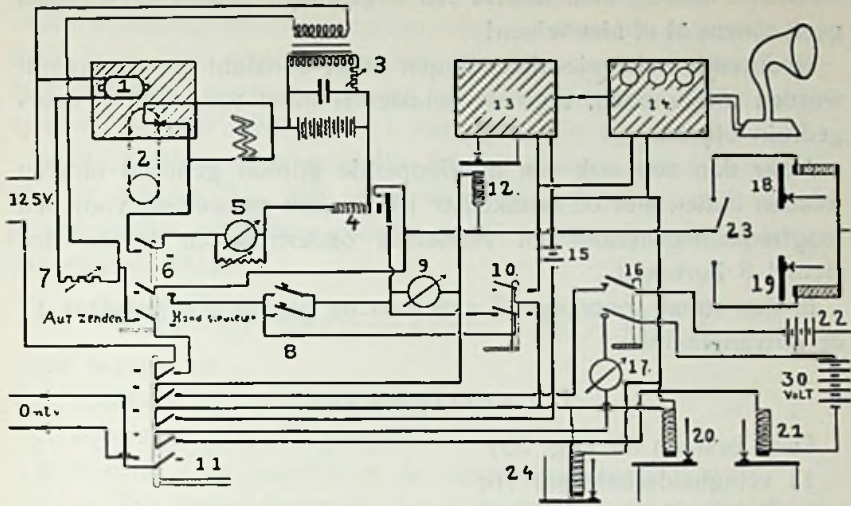


Fig. 35. Het sleutelen.

- | | |
|--|--|
| 1. motor voor c.q. machine. | 13. l.f. generator. |
| 2. band voor oproep. | 14. 3 lamp l.f. verst. |
| 3. kuprox gelijkrichter. | 15. 4 volt accu. |
| 4. relais v/d. c.q. machine. | 16. veiligheidschakelaar. |
| 5. contrôle meter relais 4. | 17. contrôlemeter voor relais 21. |
| 6. schakelaar aut. of hand sleutelen. | 18. seinrelais v/d kleine zender. |
| 7. regelweerstand voor snelheid aut. oproep. | 19. seinrelais v/d groote zender. |
| 8. seinsleutel. | 20. relais voor gelijkrichter 220/400. |
| 9. contrôle meter sein relais 18 of 19. | 21. relais voor hsp. transf. |
| 10. schakelaar telegrafie of telefonie. | 22. 8 V. batterij voor seinrelais 18 of 19. |
| 11. rolschakelaar ontvangen-zenden. | 23. schakelaar voor groote of kleine zender. |
| 12. contra relais voor 13. | 24. relais voor sub-modulator. |

De stroom loopt hiertoe van accu 22 via veiligheidschakelaar 16, ontvang-zendschakelaar 11, kortgesloten relais 12 en terug over schakelaar 23 en seinrelais 18 of 19.

Wanneer relais 12 niet is kortgesloten, dan is de stroom te zwak om het groote seinrelais 18 of 19 te beïnvloeden en maken deze laatste geen contact. Bij kortsluiting gebeurt dit dadelijk wat gecontroleerd kan worden op meter 9.

Het relais 12 heeft tot taak een laagfrequent-generator 13 aan te sluiten, die een toon voortbrengt, welke via den laagfrequent-versterker 14 door den luidspreker¹⁾ wordt weergegeven.

Hierdoor kan de operator — en het publiek — de seinen ge-

¹⁾ Dit is een andere dan de z.g. controle-luidspreker, daar deze laatste uitsluitend den sub-modulator controleert.

makkelijk hooren, daar anders een ongedempte zender geen geluid geeft tijdens al of niet seinen!

Gedurende telefonie-uitzendingen moet constant een draaggolf worden uitgezonden, ergo de seinsleutel moet voortdurend neergedrukt blijven.

Maar dan zou ook een doorlopende giltoon gehoord moeten worden indien niet de schakelaar 10 de accu aansluiting voor den laagfrequent-generator en versterker onderbrak en tevens den sleutel 8 kortsloot.

In den stand „ontvangen” ontsteekt de groote rolschakelaar 11 de ontvanglampen.

D e v e i l i g h e d e n .

Deze bestaan uit (fig. 35):

- 1) veiligheidschakelaar 16;
- 2) Relais 21 voor den hoogsp. transformator 110/4000 V;
- 3) Relais 20 en 24 voor resp. transformator van den gelijkrichter 220/400 V en krachtgelijkrichter van den sub-modulator;
- 4) 2 roode waarschuwinglampjes.

ad 1. Deze is geplaatst naast de deur van de power-supply. Indien deze uitgetrokken is, kan relais 21 van den hoogsp. transf. niet worden beïnvloed en is tevens het circuit van het seinrelais 18 of 19 onderbroken.

Wanneer nu de operator toch den rolschakelaar 11 op „zenden” stelt, wordt niet relais 21 aangetrokken maar wordt de accu 15 wel aan den laagfrequentgenerator 13 en aan den versterker 14 aangesloten. Daar immers de veiligheidschakelaar 16 tevens de seinrelais-keten onderbreekt, is het contra-relais 12 niet bekrachtigd en maakt dus contact, waardoor een giltoon wordt voortgebracht als waarschuwing dat er iets niet in orde is.

Wanneer de veiligheidschakelaar wel instaat maar schakelaar 23 niet goed contact maakt of er iets haakt aan het seinrelais, heeft men hetzelfde resultaat als boven beschreven.

ad 2. Dit relais is ingebouwd in de power-supply en wordt door een 30 volt batterij gedreven. Het wordt bediend door een contact van den rolschakelaar 11. Wegens den gestelden eisch aan goede isolatie bij mogelijken terugslag van de hooge spanning van den transformator 110/4000 is bij het ombouwen het oude Ford-relais ongevoelig geworden en moest een 30 Volt batterij worden aangelegd om een krachtigen aanslag te verkrijgen. Meter 17 controleert de grootte van den bekrachtigingsstroom.

ad 3. Relais 20 is eveneens ingebouwd in de power-supply naast

de hoogspanningstransformator van de gelijkrichter 220/400 (onderste afdeling) en wordt met het relais 24 voor den sub-modulator door de 4 Volt accu 15 gevoed. Het laatste kan echter buiten bedrijf gesteld worden, wanneer er alleen telegrafie wordt uitgezonden, met den schakelaar 21 aangegeven in fig. 30.

ad 4) Deze worden ontstoken bij het contact maken van relais 21 (zie ook fig. 32). Eén is geplaatst op het frontpaneel van de power-supply; de andere vlak bij de E6 zendlamp waar de hoge spanning op staat.

Het ontvanggedeelte van PAØAA.

Dit bestaat uit:

1. schakelbordje voor de ontvangers;
2. ontvanger met reservetoestel;
3. monitor voor contrôle op de eigen uitzending.

ad. 1. Dit paneel bevat de verschillende meters en schakelaars voor den gloeistroom en hoogspanningsaccu's.

SCHAKELBORDJE V. D. ONTVANGERS .

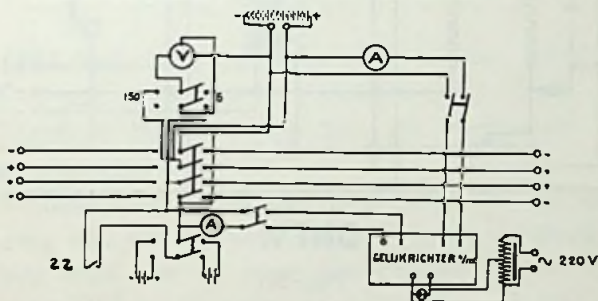


Fig. 36.

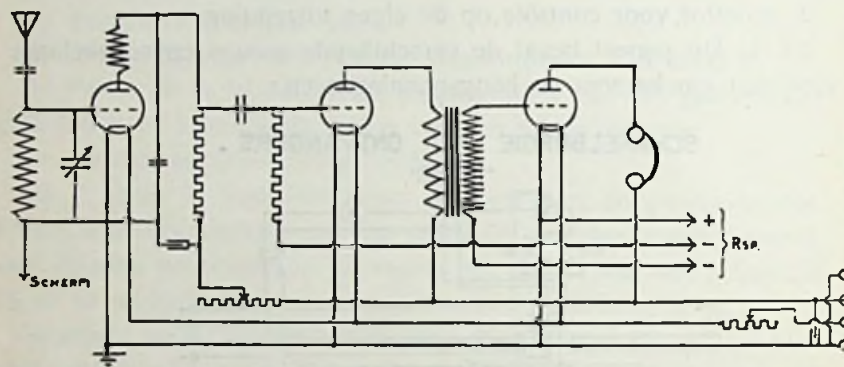
De spanning is om te schakelen van ontvanger 1 naar 2 met een vierpoligen omschakelaar.

Een Varta Duplex gelijkrichter met bijbehorenden auto-transformator is aan den achterkant van het paneel opgesteld voor het bijladen van het tweetal 4 V en van de 120 V accu.

Contact 22 fig. 36 is aan den ontvang-zendschakelaar verbonden zoodat op deze manier de ontvangers automatisch worden afgezet, wanneer de zender in bedrijf gesteld wordt. (Zie 11 op fig. 35.)

ad. 2. De gebezigde ontvanger is van het type als in Radio-Expres No. 15 en 16 1929 door den heer Pomes beschreven; dus een 3-lampsontvanger; detector met plaatgelijkrichting gevolgd door weerstandkoppeling en een trap transformator-versterking (fig. 37).

Deze werkt heel goed zelfs onder de 10 meter. Een kleine verandering is echter aangebracht wat betreft den afstemcondensator. Deze bestaat n.l. uit een Igranic draaicondensator; waarvan alle platen, behalve 1 draaibare en 2 vaste platen zijn uitgesloopt, en zoo gesteld, dat de platen het dubbele van de normale spatieering hebben. Op de hoofdafstemming is parallel geschakeld een Pilot Midget condensator van $50 \mu\mu\text{F}$. Dit heeft het voordeel, dat de spoelen zoo gemaakt kunnen worden, dat elke amateurgolfband over bijna de geheele schaal verdeeld is, en toch door variatie van den Pilot condensator ook nog buiten den band geluisterd kan worden, b.v. naar zenders van expedities en U. K. G. omroep. Het is hierdoor mogelijk om met de normale spoelen voor de amateurbanden het heele golfbereik van 10 tot 80 m te bestrijken.



ONTV.

Fig. 37.

Om den kortegolfontvanger aan hoge eischen te laten beantwoorden, is deze uitgerust met z.g. lamphulsspoeltjes. De windingen zijn op het lamphulsje vastgezet met goede schellakvernis, in zuiveren alcohol opgelost. Men gebruikt ook wel collodium maar deze stof is hygroscopisch en deugt voor het prepareren van 10 m. spoelen niet. Voor golflengten van 20 m. en hooger is het als plakmiddel wel te gebruiken. Een ontvanger voorzien van dergelijke spoeltjes, die met collodium bewerk zijn, zal op 10 m. onder normale omstandigheden slecht genereeren. Zoo gauw als het collodium verwijderd wordt, is de ontvanger in orde.

De lamphulsjes bevatten 4 koperen pennetjes, die op 10 m. aanzienlijke verliezen zullen opleveren wanneer deze te dicht in het electriche veld van het spoeltje staan. Daarom moet het 10 m. spoeltje dat gewoonlijk uit één of twee windingen bestaat, op het

uiterste randje van het hulsje gewikkeld worden, dat het verst van de pootjes verwijderd is.

ad. 3. De monitor is in een aluminium doos ingebouwd voor afscherming en bestaat uit een gewonen lampgenerator met lamp-hulsspoeltjes.

De hoogspanningbatterij van 5 zaklantarenbatterijtjes is inwendig opgesteld; de gloeistroomaccu is met een kort snoer uitwendig aangesloten. Deze contrôle-generator is vlak bij den zender te gebruiken, zonder dat de lamp dicht slaat. De koppeling met den transmitter is gemakkelijk te regelen door het metalen deksel meer of minder op te lichten.

Wanneer de groote zender goed is afgesteld, zal de toon in de telefoon van den monitor niet mogen veranderen, wanneer men b.v. met de hand een gedeelte van de installatie nadert.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 32392 Ned. Aanvraag ingediend 22 Jan. 1926, openbaar-gemaakt 16 Jan. 1928, voorrang vanaf 5 Aug. 1925.

Bell Telephone Manuf. Comp. Soc. An. Antwerpen.

Trillingsgenerator.

De uitvinding heeft betrekking op generatoren, die werken door de beweging van een trillende staaf. Volgens de uitvinding heeft de trillende staaf drie of meer bewegingsbuiken en een tweetal microfonen, welke bij de buitenste buiken zijn aangebracht en die samen inwerken op een uitgaande keten. De impedanties dezer microfonen veranderen in tegengestelden zin. Het aandrijvend element van de staaf bestaat uit een electromagneet, welke in het middelste bewegingsbuikpunt is geplaatst. De verschillende elementen staan in symmetrische betrekking ten opzichte van het midden der staaf, waardoor de symmetrie van den stroomvorm wordt bevorderd. Door de tegengestelde werking der buitenste microfonen worden de even harmonischen van de resonantiefrequentie der staaf geëlimineerd.

Conclusie: „Toestel voor het besturen met constante frequentie van stroom in een uitwendige keten, waarbij een mechanische triller met drie of meer bewegingsbuiken gebruikt wordt, met het kenmerk, dat de besturing geschiedt door een paar microfonen, die zoodanig onder den invloed van de twee buitenste bewegingsbuiken

van den triller staan, dat haar impedanties in tegengestelden zin veranderen”.

2 blz. 2 concl. 2 fig.

No. 31893 Ned. Aanvraag ingediend 20 Nov. 1925, openbaar-gemaakt 16 Jan. 1928, voorrang vanaf 20 Nov. 1924.

Radio Corporation of America, New-York.

Ontvangstelsel voor zwevingsonvangst.

De uitvinding heeft betrekking op een ontvanger, waarbij een kettingfilter tusschen antenne en ontvangtoestellen is geschakeld voor het tegenhouden van storende inkomende trillingen. Volgens de uityinding worden alle afstemorganen van den kettingfilter en het afstemorgaan van den lokalen oscillator (gewoonlijk zijn deze afstemorganen alle condensatoren) onderling mechanisch gekoppeld, zoodat een eenknopstoestel ontstaat.

Conclusie: „Seinstelsel voor het ontvangen van seingolven en voor het samenstellen van genoemde seingolven met lokaal opgewekte golven, die daarvan verschillende frequentie hebben, om zwevingsgolven te vormen, gekenmerkt door een electrischen kettingfilter, bestaande uit een aantal secties met afstembare organen (die zelfinducties en capaciteiten bevatten) en samenwerkende met een regelbaar organen (bij voorkeur bestaande uit een capaciteit) voor het regelen van de frequentie van genoemden lokaal opgewekten stroom, waarbij alle genoemde afstembare organen op een op zich zelf bekende wijze onderling mechanisch zijn verbonden, om gelijktijdig alle filtersecties af te stemmen en de lokaal opgewekte frequentie te regelen”.

4 blz. 1 concl. 3 fig.

ADVERTENTIËN.

RADIOCURSUS TE AMSTERDAM

zoekt terstond een

Electrotechnisch Ingenieur of Electrotechnicus

met radiopraktijk voor het geven van **lessen in radiotechniek**, één of twee avonden per week.

Brieven onder letters M. A. Bureau Radio-Nieuws.

Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

H. W. DAENDELS, ROLF VAN HASSELT & W. v. d. VLIET
INGENIEURS EN OCTROOI-BEZORGERS

OPGERICHT IN 1888

HOOFDKANTOOR:

BIJKANTOOR:

DEN HAAG, Laan Copes v. Cattenburch 24 AMSTERDAM, Keizersgracht 224

BELAST ZICH MET HET AANVRAGEN VAN

OCTROOIEN (PATENTEN)

voor **Uitvindingen** op **Radio-** en elk ander gebied in alle landen der wereld, en het deponeren van **Handels-** en **Fabrieksmerken**.

HET NEDERLANDSCH OCTROOI Nr. 12.000

ten name van:

W. R. BULLIMORE, te Londen,
betreffende een:

„Thermionische buis met drie electroden”

wordt ter Overname
of ter Licentieverleening aangeboden.

Reflectanten gelieven zich te wenden tot:
N.V. Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Nieuwe Uitleg 3 's-GRAVENHAGE.

VERBETERT UWE ONTVANGST DOOR GEBRUIK VAN

ASTRA SPOELEN

GROOTSTE GELUIDSTERKTE

— UITERSTE SELECTIVITEIT

Astra Basketspoelen

Geheel vrij gewikkeld van dubbel zijde-omsponnen draad, waardoor volkomen verliesvrij

Prijs per stel van 11 stuks No. 10-300 **f 10.00**

(Prospectus met golfengte-tabellen gratis op aanvraag)

Astra afgetakte Basketspoelen

Hiermede wordt op zeer eenvoudige en goedkope wijze de hoogst denkbare selectiviteit verkregen

Prijs per compleet stel van 4 afgetakte basketspoelen voor het gehele golfbereik. **- 5.50**

(Prospectus met beschrijving, foto's en schema's gratis op aanvraag)

Astra Solenoïd Spoelen

Voor ultra kortegolf ontvangst; gewikkeld van blank verzilverd koperdraad, **DE** ultra kortegolfspoel bij uitnemendheid

Prijs per stel van 6 stuks (voor golfbereik 5-75 M.). **- 10.00**

(Prospectus met golfengte-tabel gratis op aanvraag)

Astra Inbouw Spoelen W O 3

Deze spoelen, toegerust met speciale spoelvoet-schakelaars, vormen het **ideale spoelenstel** voor inbouw in elken ontvanger met H.F. versterking

Prijs geheel compleet met schakelaars etc. **- 20.00**

(Uitvoerig prospectus met beschrijving, schema's en foto's gratis op aanvraag)

N.V. ALG. RADIO IMPORT MIJ. „ARIM”
Nassau Ouwkerkstraat 3 - DEN HAAG

VARTA

GLOEI- EN PLAATSTROOM-ACCU'S

DE BETROUWBARE, ONGEËVENAARDE
STROOMBRON VOOR

RADIO



Fa. Ch. VELTHUISEN - DEN HAAG

Tel. 16227 en 16228 — A° 1891 — Giro 28376
OUDE MOLSTRAAT 15a-18 — JUFFROUW IDA STRAAT 5

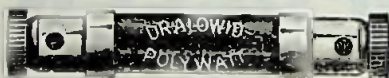
AGENTSCHAP RADIO-EXPRES!

SEINSLEUTELS f 2.50, f 4.50, f 9.50

PYREX ISOLATOREN!

DRALOWID CONDENSATOREN

PHILIPS ZEND- EN GOLFMETER LAMPEN



Het Schema v. d. Expres
Amateur Zender f1. -

Het Radio-Expres Extra
Schema f1.-



RADIO

- TOESTELLEN
- LUIDSPREKERS
- LAMPEN


De oudste ervaring — De modernste constructie

TELEFUNKEN

vert. door Siemens & Halske A. G.

DEN HAAG

Huygenspark 38-39



AMATEURS!

Ongeacht de groote vorderingen der laatste jaren, staan wij nog midden in de ontwikkeling der radio-techniek. Wanneer later eenmaal haar geschiedenis geschreven wordt, dan zal daarbij aan het licht komen, hoever de amateurs er toe bijgedragen hebben, dat de Radio een culturfactor van de allereerste grootte geworden is.

Luist de omstandigheid, dat de zendende amateur gedwongen is met eenvoudige hulpmiddelen te werken, geeft het kortegolf-experiment zijn bijzondere bekoring. De zendende amateur is een moderne Columbus van den aether; hij is een pionier, wiens trols het is met geringe middelen iets werkelijk grootsch te bereiken.

Nu binnenkort zendvergunningen zullen worden uitgereikt, zal het ook voor meer Nederlandsche amateurs mogelijk zijn, deel te nemen aan het internationale amateur-kortegolf-verkeer.

De door hen te behalen resultaten zullen echter voor een groot deel afhangen van de gebruikte zendlampen!

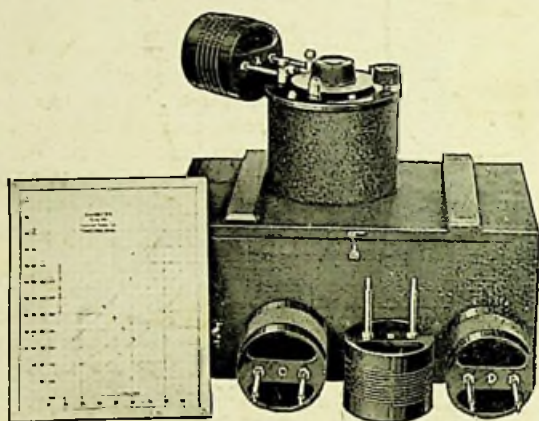
PHILIPS zendlampen genieten een wereld-reputatie. Een geheele serie lampen werd ontworpen speciaal voor het gebruik in amateur-zenders.

Op aanvraag worden
gaarne alle gewenschte
inlichtingen verstrekt.

PHILIPS RADIO

GENERAL RADIO COMPANY

CAMBRIDGE, Mass. U. S. A.



Condensators, Hittedraad Ampère meters
en andere onderdeelen voor gebruik in

KORTE GOLF ZENDERS;

kwarts kristallen, golfmeters, capaciteits-
meters en vele andere instrumenten op
het gebied der radio-techniek.

Ook in Nederlandsche laboratoria en door
Nederlandsche amateurs reeds sedert vele
jaren gebruikt en gewaardeerd!

**Catalogi en inlichtingen worden gaarne ver-
strekt door de Alleen-Vertegenwoordigers:**

Radio Import A. A. Posthumus
===== **BAARN.** =====