

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

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



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
LAAN VAN MEERDERVOORT J.,
DEN HAAG. Tel. 3112.

Abonnementsprijs 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, Columbusstraat 187, den Haag.

INHOUD: De groote Omroepzender te Daventry. — Radio K. N. M. I. en hiermede samenhangende beschouwingen over lampzenders. — Nieuwe uitgaven. — Bouw van Versterkers. — Moderne ontvangstations. — Vereenigingsnieuws.

De groote Omroepzender te Daventry.

Nadere bijzonderheden omtrent de technische inrichting van het nieuwe 5 X X zullen vermoedelijk velen welkom zijn.

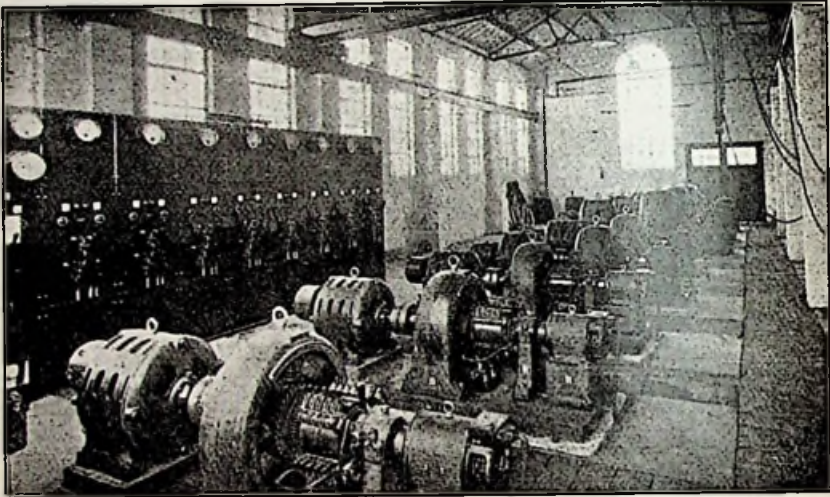
Over het systeem van den zender valt in het algemeen op te merken, dat hij voor het constant houden der golfengte is ingericht volgens het stuurlamp-principe (met z.g. „master-oscillator” of „independant drive”). Dit is een teruggekoppelde, slingeren in gesloten kringen opwekkende lamp, terwijl de energie aan de antenne wordt geleverd door niet-zelfgenererende zendversterkerlampen, welke roosters gekoppeld zijn met den trillingskring van de stuurlamp.

De modulatie geschiedt in den anodekring der zendversterkerlampen volgens het principe van de anodestroom-smoorspoelmodulatie. In verband met de groote energie en de wenschelijkheid om de plaatvoeding van modulator-lampen en zendversterkerlampen aan afzonderlijke machines en gelijkrichters te ontleenen, is intusschen een belangrijke wijziging in het schema gebracht in vergelijking met het gewone, waar zend- en modulatorlampen via de smoorspoel parallel worden gevoed uit dezelfde stroombron. (Zie bijv. Draadloos Zendstation, 2de druk, fig. 90). De „smoorspoel” heeft hier twee afzonderlijke wikkelingen gekregen en is dus feitelijk een transformator geworden met verhouding 1 : 1.

Over die „smoorspoel” straks nog enkele bijzonderheden.

Het sterkstroomgedeelte. De energie wordt toegevoerd door het

net van de Northampton Electricity Supply Co. als drie-fasige wisselstroom van 50 perioden onder een spanning van 11000 volt. De aard van den stroom en de spanning zou zich desnoods zeer goed leenen om direct gelijkgericht en afgevlakt te worden en zonder meer aan de platen der zendlampen te worden toegevoerd. De geringste ongelijkheid in belasting der drie fasen van het net zou dan evenwel moeilijkheden met de afvlakking hebben veroorzaakt. Daarom werd van dez directe voeding der zendlampen afgezien en de weg gekozen om den netstroom alleen te gebruiken



Drie 70 K.W. en twee 25 K.W. 300 perioden-generatoren, alsmede drie 10 K.W. gelijkstroom-dynamo's.

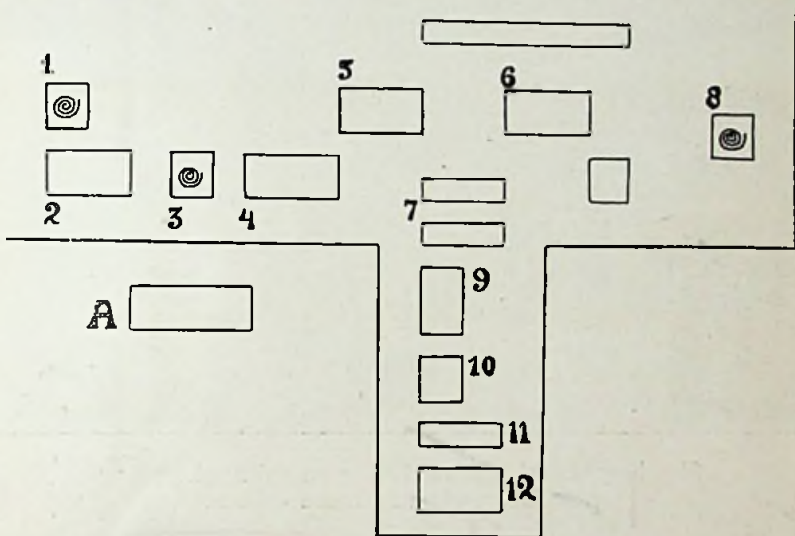
als drijfkracht voor eigen dynamo-machines. In dit verband wordt op een onderstation op het terrein van den zender de drie-fasige netstroom neergetransformeerd tot 375 volt. In de machinehal wordt voor de voeding van den zender met behulp van deze drijfkracht enkel-fasige wisselstroom van 300 perioden opgewekt.

Ofschoon voor het oogenblik de maximale energie van het station op 25 kilowatt is bepaald — waaronder te verstaan is de gemiddelde gelijkstroomenergie, toegevoerd aan de platen der zendversterkerlampen — zijn voorzieningen getroffen om deze energie later desgewenscht tot 60 kilowatt te kunnen opvoeren. Alle transformatoren, smoorspoelen, kabels, geleidingen en hoogfrequentie-apparaten in het station zijn ontworpen met voldoende capaciteit om desnoods een zoodanige grootere energie te verwerken.

De krachtinstallatie bestaat uit drie 70-kilowatt-dynamo's, die eenphasigen 300-perioden stroom leveren onder een spanning van

1000 volt; verder twee 25-kilowatt-dynamo's ook voor 1000 volt, 300 perioden; bovendien zijn er drie 10-kilowatt-motorgeneratoren, die gelijkstroom van 20 à 30 volt leveren.

Twee der 70-kilowattmachines zijn steeds gelijktijdig in bedrijf, terwijl de derde in reserve staat. Eén dezer machines levert de energie voor de modulatorlampen de andere voor de zendversterlampen. Verder is één 25 kilowatt-wisselstroomdynamo in bedrijf



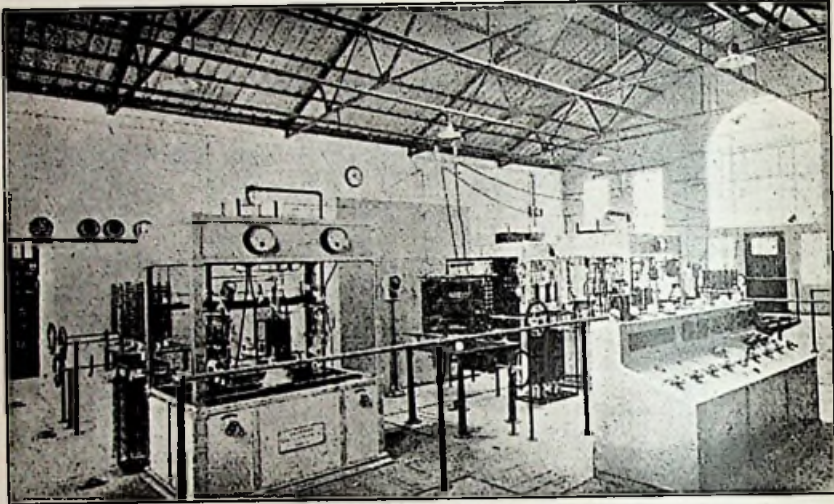
Grundplan van de zendinstallatie te Daventry.

- A Schakellessenaar.
 1 Trillingskringen der sturlamp.
 2 Sturlamp.
 3 Koppeling tusschen sturlampen en zendversterker.
 4 Zendversterkerlampen.
 5 en 6 Gelijkrichlampen.
 7 Smoorspoelkoppeling van modulator met de zendversterkers.
 8 Koppelspoelen van plaatkring der zendversterkers met antenne.
 9 Hoofdmodulatorlampen.
 10 Gelijkrichters.
 11 Droge cellen batterij voor roosterspanning.
 12 Submodulator.

voor de voeding van de sturlamp, die de hoogfrequente trillingen genereert, terwijl de zelfde machine de gloeidraden van al de gelijkrichterlampen voedt. De gelijkstroomgeneratoren leveren stroom aan de gloeidraden van de sturlamp en verder van modulator-, submodulator-, en spraakversterkerlampen. Twee gelijkstroomgeneratoren zijn weer steeds in bedrijf, met de derde in reserve.

De eigenlijke radio-apparaten zijn ontworpen en vervaardigd door Marconi's Wireless Telegraph Co. en overal worden Marconi-Osram-lampen gebruikt.

Van deze eigenlijke radio-installatie kunnen wij de volgende bijzonderheden geven.



Stuurlamp-paneel, zendversterkers en antenne-koppeling.
Rechts voorgrond: schakellessenaar.

Tot het stuurlampgedeelte behooren twee luchtgekoelde gelijkrichterlampen, type M R 9, en één watergekoelde slingerlamp, type C A T 1. De gelijkrichtlampen zijn geschakeld voor tweezijdige gelijkrichting en leveren 10.000 volt via de gebruikelijke afvlak-inrichting aan de plaat der stuurlamp.

De slingerketen van deze stuurlamp bestaat uit een paar zelf-inducties van koperband, die astatisch zijn verbonden om het uitwendige veld te verminderen, benevens een luchtcondensator, afgeschermd in een metalen omhulsel.

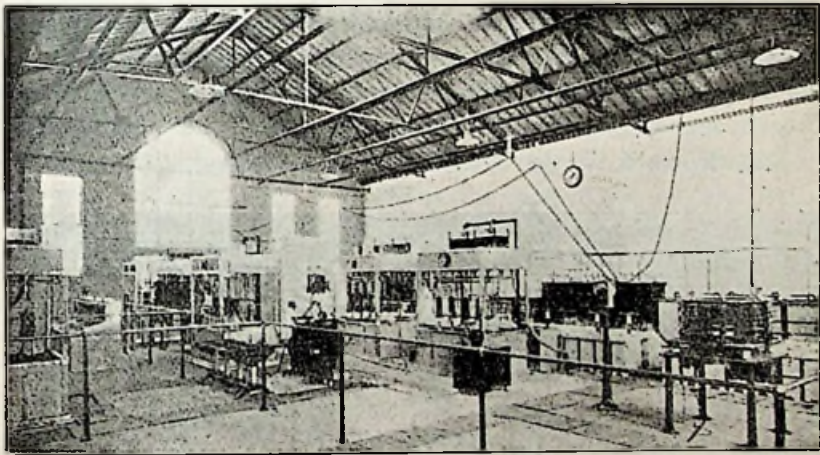
De gelijkstroom-plaat-energie, toegevoerd aan de stuurslinterlamp, bedraagt ongeveer 8 kilowatt, hetgeen een buitengewoon hooge verhouding vormt tot de energie der zendversterkerlampen, maar dit maakt het mogelijk de noodzakelijke roosterbeïnvloeding der zendversterkerlampen te doen geschieden door een zeer losse koppeling, hetgeen tot effect heeft, dat de terugwerking op de stuurlamp te verwaarloozen gering wordt en dat derhalve de frequentie der trillingen, door de stuurlamp opgewekt, evenzeer onafhankelijk blijft van variaties in de energie-opname der zendversterkerlampen.

Het zendversterker gedeelte omvat vier watergekoelde gelijkrichterlampen, type C A R 2 en drie watergekoelde slingerlampen (ofschoon zij hier niet zèlf slingeringen opwekken) van hetzelfde type C A T 1 als de stuurlamp. Deze laatste drie lampen *kunnen* bij 10.000 volt te zamen 30 kilowatt opnemen, maar zullen normaal werken met een gezamenlijken plaatstroom van 2.5 ampère, dus 25 kilowatt.

De gloeidraadenergie is voor al de gebezigde watergekoelde lampen dezelfde, n.l. 50 ampère bij 20 volt, dus 1 kilowatt.

De slingerketen, waaraan de drie zendversterkerlampen de versterkte trillingen afgeven, bestaat uit een zelfinductie van gevlochten kabelsnoer en een luchtcondensator in metaalscherm.

De excitatie der zendversterkerlampen heeft plaats door inductieve koppeling hunner roosters met de slingerketen der stuurlamp, waarbij de effectieve roosterstroom voor de drie lampen ongeveer 300 m.A. bedraagt.



Midden: modulatie smoorspoel. Rechts: antenne-koppeling.

In den roosterkring der zendversterkerlampen is een anti-terugkoppelspoel aangebracht, die zoodanig inductief is gekoppeld met de plaatkring-zelfinductie, dat de inwendige lampcapaciteit, welke anders tot zelfexcitatie zou kunnen voeren, wordt geneutraliseerd. Aldus is belet, dat de zendversterkerlampen zelf zouden kunnen genereeren, ook bij verwijdering van de stuurlamp. Deze regeling is van veel belang om volkomen stabiele werking en golflengteconstantheid te verkrijgen.

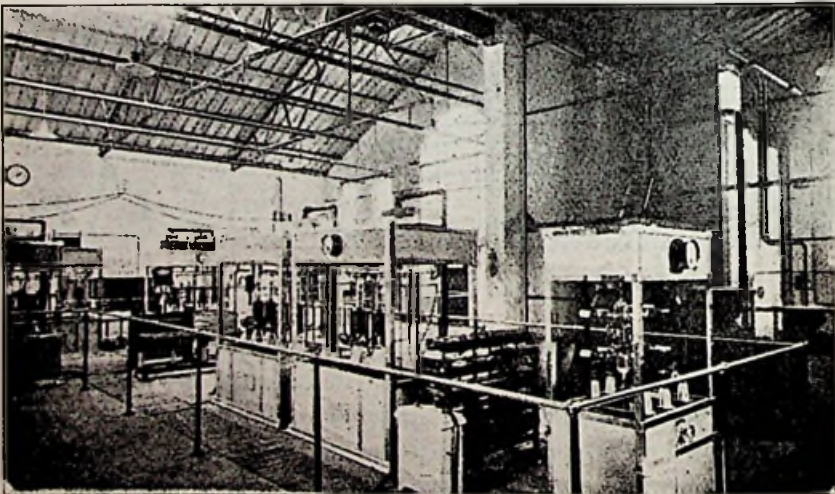
De afgestemde plaatkring, waaraan de zendversterkerlampen hun energie afgeven, is inductief gekoppeld met de antenne-zelfinductie,

die bestaat uit gelijksoortig gevlochten kabelsnoer als de genoemde plaatkring.

De **modulatie-inrichting** omvat vier watergekoelde gelijkrichtlampen, type C A R 2 en zes watergekoelde modulatorlampen, type C A M 1. Deze modulatorlampen zijn in afmetingen en vorm geheel gelijk aan de zendversterkerlampen, maar bezitten roosters met grotere maaswijdte en een lagere spanningversterkingsfactor.

Plaatspanning en -stroom zijn voor de modulatorlampen dezelfde als voor de zendversterkerlampen; de stroom wordt geregeld door instelling van de negatieve roosterspanning voor deze lampen. Bij normaal werken bedraagt die roosterspanning 1200 à 1300 volt, zoodat tijdens het moduleeren een wijd spanningsbereik beschikbaar is zonder dat roosterstroom optreedt. De negatieve roosterspanning wordt verkregen van een batterij van droge cellen en aangezien deze geen stroom behoeft te leveren, voldoet die spanningbron volkomen, zooals de practijk te Chelmsford heeft geleerd.

Zooals reeds meegedeeld, is in verband met de aparte plaatvoeding der modulator- en zendversterkerlampen de modulatie-„smoorspoel”, waardoor de modulator werkt op den plaatkring der zendversterkers, hier tot een transformator 1 : 1 uitgebouwd. De plaatstroom worden zoodanig door de wikkelingen gevoerd,



Modulatorpaneel, droge cellen roosterbatterij en submodulator.

dat de gelijkstroom-magnetisaties elkaar juist opheffen. Daarom is het regelen van den modulator-anodestroom op precies gelijke sterkte als van de anodestroom der zendversterkers ook van belang.

Dit geeft een aanmerkelijke besparing aan ijzer voor de smoorspoelkern. Van die te Daventry bezitten we geen gegevens, maar liet oude 5 X X te Chelmsford had een smoorspoel met kern van 12.5×12.5 c.M. doorsnede, totale afmetingen der smoorspoel $60 \times 90 \times 90$ c.M. Zelfinductie van elk der wikkelingen 24 Henry.

De afvlakkringen voor de gelijkrichters van een installatie van dezen omvang zijn een onderdeel, dat gerust een ernstig probleem mag worden genoemd, aangezien de toelaatbare resteerende rimpel in den plaatvoedingstroom van een omroepstation van hooge kwaliteit maar uiterst gering is en de afvlak-inrichtingen uit den aard der zaak wat omvangrijk en kostbaar worden !

Als condensatoren voor het afvlakstelsel worden gebezigd zinkplaten met glas als diëlectricum, alles in olie gedompeld in porseleinen bakken. De totale capaciteit, die op elke helft van den kring komt, bedraagt ongeveer 3.5 microfarad en de zelfinductie ongeveer 16 henry. De afvlakzelfinducties zijn smoorspoelen met gesloten ijzerkernen in oliebakken. Elke smoorspoel bevat ongeveer 250 kilogram ijzer en in totaal zijn er zoo acht.

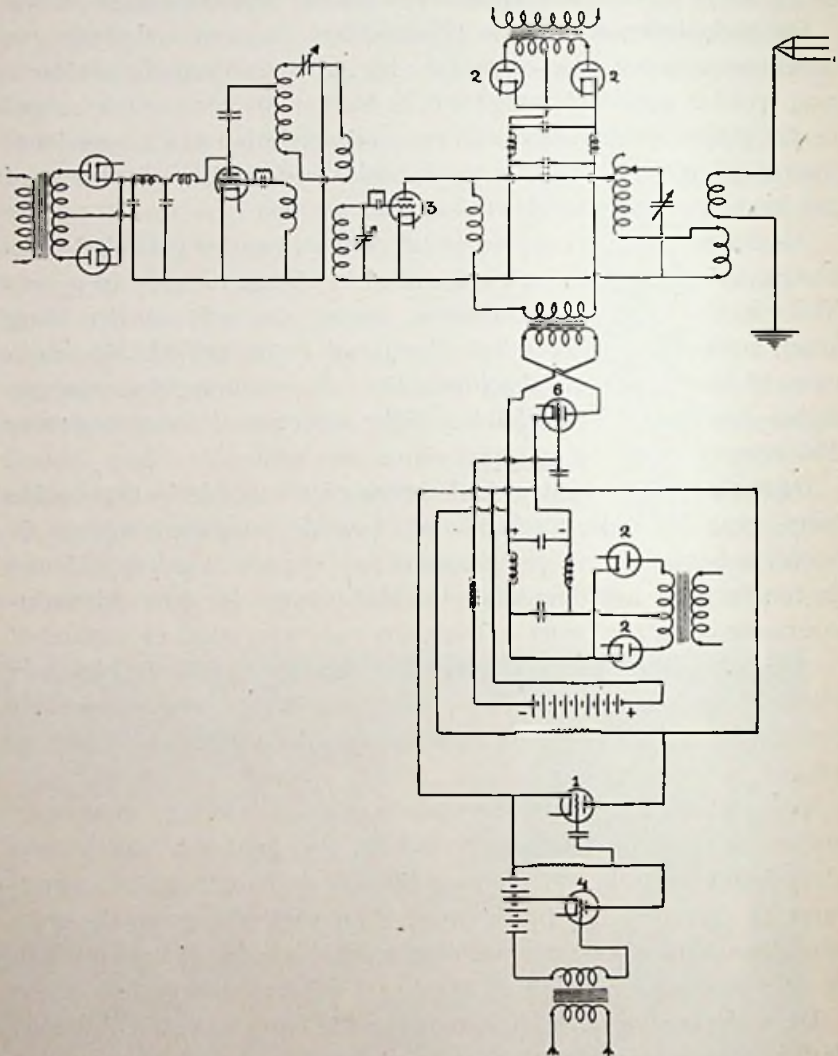
De submodulator bestaat in de eerste plaats uit één luchtgekoelde lamp, type M T 7 B, werkende op dezelfde hoogspanning als de hoofdmodulatoren en door weerstand en capaciteit gekoppeld met de roosters der hoofdmodulatoren. Het rooster der eene submodulatorlamp is op zijn beurt — eveneens door weerstand en capaciteit — gekoppeld met een voorversterker, bestaande uit een blok van vier L S 5 a lampen, waaraan plaatstroom wordt toegevoerd door een accubatterij van 400 volt en waarvan ook de gloeidraden stroom krijgen van accus. ¹⁾)

Vóór dit stelsel van voorversterker, submodulator en modulators, komen de gewone telefonieversterkers, die geplaatst zijn in een afzonderlijk vertrek, zoo ver mogelijk van de hoogfrequentie apparaten en die zoowel gebruikt worden ter versterking van de langs landlijnen binnenkomende telefoonstroomen als ter versterking van de microfoonstroomen uit de klankzaal van het station zelf.

De waterkoeling voor de watergekoelde lampen, verdient afzonderlijke bespreking. Zooals men weet, bestaan deze lampen hoofdzakelijk uit een metalen huis, dat tevens de plaat vormt, waaraan een glazen gedeelte is vastgehecht, waardoor de overige toevoeringen binnenkomen. Voor koeling plaatst men die lampen direct met de metalen platen in koelbakken. Maar aangezien de platen

¹⁾ Voor de karakteristiek der L S 5 a lampen zie het artikel van den heer Bontekoe in dit zelfde no.

op hooge positieve spanning staan, moet men het water in de koelbakken isoleren van den watertoevoer. Dit wordt verkregen door het water zoowel in als uit de koelbakken te laten komen door sproeiers. Het verstoven sproeiwater vormt een bijna vol-



Zendschema Daventry (principe). Aantallen parallel geschakelde lampen zijn met een cijfer aangeduid.

maakten isolator en aldus krijgt men geen lekverliezen. Het koelwater bevindt zich in voorraad in een 22,750 liter inhoud bezittenden vijver van beton; het wordt opgepompt in een tank onder het dak en stroomt door zijn eigen zwaarte uit de koelbakken terug in den vijver. Per minuut wordt ongeveer 4.5 liter water door elken

koelbak gevoerd, waarbij het uitstroomende water slechts enkele graden in temperatuur is verhoogd. Ten einde water te hebben, dat geen aanzetsels vormt, wordt regenwater gebruikt. Het water van de daken van het station wordt daarvoor in den vijver geleid.

Contrôle en veiligheidsapparaten. De toestellen tot regeling van den aan verschillende deelen van den zender toegevoerden stroom zijn gemonteerd op één contrôle-lessenaar, die in de hoogfrequentie-hal zoodanig is geplaatst, dat de dienstdoende ingenieur, staande aan dien lessenaar, een goed overzicht heeft over al de lamp-paneelen en de daarop aangebrachte meetinstrumenten.

Op den contrôle-lessenaar vindt men de veldbekrachtigingsweerstand van al de wissel- en gelijkstroomgeneratoren, zoodat de machines van die plaats op bepaalde spanning kunnen worden geregeld.

Schakelaars maken het mogelijk, elke afzonderlijke machine zoo noodig oogenblikkelijk uit te schakelen en een hoofdschakelaar kan alle machines in eens stop zetten, behalve de gloeistroomdynamo's.

Al de hoogfrequentie-apparaten zijn omgeven door een metalen hekwerk, waarin één toegang is; bij opening van dien toegang wordt alle energie afgeschakeld.

De toegepaste relais en de schakeling maken het noodig, in een bepaalde volgorde in te schakelen. Zoo kan de plaatspanning niet aan de stuuramp worden toegevoerd, tenzij het hek is gesloten en tevens de gloeidraden branden enz. Ook wordt, als de stuuramp eens geen energie meer leverde, automatisch alles uitgeschakeld.

Een zelf-aanwijzende golfmeter, die een halven meter verschil duidelijk aanwijst, is steeds zichtbaar voor den bedienenden ingenieur.

Radio K. N. M. I.

en hiermede samenhangende beschouwingen over lampzenders

door H. H. S. à STERLINGA IDZERDA, Ingenieur.

Plannen voor het instellen van een eigen weerberichten-radio-station bestonden reeds eenige jaren bij de Directie van het Kon. Ned. Meteor. Instituut te De Bilt. In 1919 werd op de begrooting voor 1920 een post voor dit doel gebracht, zonder dat nog beslist was, of een station voor radiotelegrafie dan wel een voor radio-telefonie zou worden gekozen. In 1921 was tot ditlaatste besloten, nadat gedurende korten tijd bij wijze van proef nachtvorstberichten

behalve radiotelegrafisch door het militaire station Vossegat (Bè) tevens radiotelefonisch door P C G G, later het militaire station Soesterberg (S T B) waren verzonden, welke laatste verzending sedert geregeld in voor- en najaar is voortgezet.

Verschillende bekende binnen- en buitenlandsche firma's werden uitgenoodigd hunne offertes in te dienen. Tegen dat hieruit een keuze gedaan zou worden, verdween de post voor het radiostation van de begroting voor 1922, om op die voor 1923 opnieuw te verschijnen, wat inzonderheid werd gemotiveerd met het oog op de besparing, welke het geleidelijk vervallen van alle telegrafische weersverwachtingen zal meebrengen.

Inmiddels waren nieuwe aanbiedingen van verschillende zijden ontvangen. Na rijp beraad en in verband met diverse telefonieproeven stelde de Hoofddirecteur van het Instituut in December 1923 voor, een contract te sluiten met de N.V. Ned. Radio-Industrie voor levering van een telefoniezender volgens Ned. Octrooi No. 6976 (modulatiesysteem Idzerda). Na het advies van het College van Curatoren te hebben ingewonnen, vereenigde de Minister van Waterstaat zich met het voorstel, zoodat het contract 27 December 1923 werd geteekend.

Kort te voren had de N.V. „Ned. Radio Industrie” reeds een opdracht ontvangen vanwege het Centraal Bureau uit het Landbouw-Comité te Rotterdam om een radiotelefoniestation te bouwen volgens hetzelfde systeem op grond van advies van Prof. C. L. van der Bilt, die daartoe uitgebreide vergelijkende ontvangproeven had genomen met zijn assistent Ir. Huijds.

Waar het station voor het Landbouw-Comité speciaal dienstbaar gemaakt zou worden aan de belanghebbenden bij de graanbeurs te R'dam en aan den landbouw in het algemeen, is het jammer dat de Regeering dusdanige zware concessie-voorwaarden stelde dat een exploitatie van dit station geen voordeelen kon geven, zoodat de uitvoering der plannen werd uitgesteld.

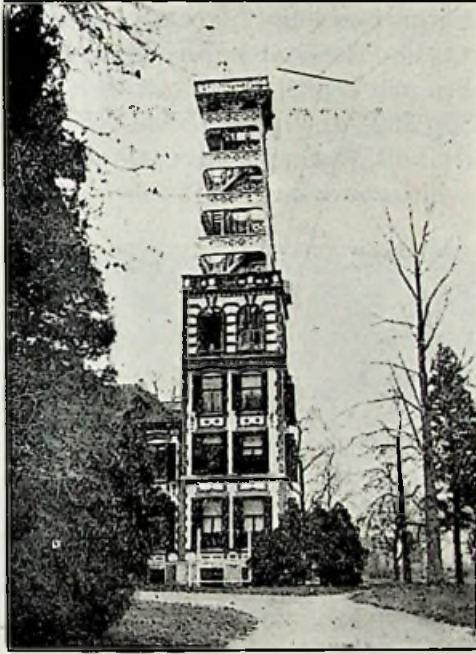
Voorloopig komt dus alleen het weerberichten station „Radio K. N. M. I.” in bedrijf.

Het Radio-telefoniestation K. N. M. I. is door mij ontworpen en gebouwd voor een antenne-energie van 1 K.W. normaal doch heeft een primair vermogen van 6 P.K. waarvan 2.5 K.W. als plaatenergie verbruikt worden en 0.25 K.W. voor bekrachtiging van den H. S. generator en 0.85 K.W. voor die der L. S. dynamo.

Het aggregaat bestaat uit drie machines op één fundatieplaat, n.l. een draaistroommotor aan weerszijden direct gekoppeld (leerschijf koppeling) met een laag- en een dubbele hoog-spannings-

dynamo. De draaistroommotor is een sleepringmotor 3×380 Volt in sterschakeling met een olie-aanloop-weerstand (53 Volt 53 ampère) bij 1430 omwentelingen.

De laagspanningsdynamo is shunt gewikkeld voor een vermogen van 65 Volt 13 ampère bij een eigen verbruik van 0.85 K.W., terwijl



De toren van het K. N. M. I., waaraan de antenne is afgespannen.

met een magneet-regelweerstand de bekrachtiging van de hoogspanningsdynamo geregeld kan worden voor een verbruik van 65 Volt bij 2×1.6 ampère. De hoogspannings-generator is een dubbel anker dynamo met twee collectors voor $2 \times 2000/2500$ Volt bij 0.625 ampère. Deze dynamo is van speciale constructie voor deze hoge spanning, voor vonkvrije commutatie met keerpolen uitgerust; elke collector heeft 120 lamellen. Het aggregaat werd geleverd door Smit, Slikkerveer, die ook de omvormers leverde voor P C G G en een 2000 Volt 1 ampère generator voor N. V. Philips Gloeilampenfabrieken. Een dergelijke machine werd geleverd voor de Techn. Hoogeschool en voor het radiostation op het Postkantoor te R'dam; dit laatste ter vervanging van den kwikdamp gelijkrichter.

Niet onaardig is hierbij even te releveeren dat hoogspanningsdynamo's voor eenige jaren een zeldzaamheid waren. Men durfde

niet hooger te gaan dan ca. 10 Volt spanningsverschil tusschen twee collectorlamellen en hooger dan 800 Volt totaal was een heele prestatie. Toen ik in 1920 bij Smit te Slikkerveer aanklopte voor een 1500 Volt dynamo, waren zij er in het geheel niet happig op en verwezen mij naar hun transformatorenfabriek.

Aangezien ik echter niet langer wachten kon, om de inmiddels in samenwerking met „Philips” gereedgekomen grootere zendlampen met 1000 en 1500 Volt te probeeren voor P C G G, sloeg ik zelf de handen aan den ploeg en wikkelde een ouden kleinen 220 Volt motor op 500—1000 Volt, terwijl deze slechts 12 lamellen had (en toch heeft dit dynamotje meer dan een jaar voor P C G G geloopt). Hier kregen we dus een lamellen-spanning van 30—60



De eigenlijke zender, opgesteld onder in den voet van den toren-links de energie-tafel met de 4 groote lampen — in het midden de helix of antenneverlengspoel — rechts daarvan de antenne-omschakelaar en antenne-ampèremeter, daaronder de 3 seriecondensatoren op isolatoren — geheel rechts (onzichtbaar) staat nog als controle-ontvanger een „Bivario”.

Volt, waarover Ir. Boer van Smit te Slikkerveer zich buitengewoon verbaasde. In verband hiermede dien ik te vermelden, dat het toerental ca. 4000—6000 bedroeg wat ook in rekening gebracht moet worden. Toen heeft Smit te Slikkerveer na deze demonstratie ook zijn krachten op hoogspanningsdynamo's beproefd en bereikte zonder veel moeite 20—25 Volt tusschen twee lamellen zonder

dat er gevaar voor ringvuur ontstond.

Wegens de toen nog algemeen geldende opvatting, dat hoogsp. gelijkstroomdynamo's niet bedrijf zeker zouden zijn, werd mij niet alleen hier, doch ook in Engeland meermalen geadviseerd voor P C G G op transformatoren over te gaan. Het heeft mij echter wel voldoening gegeven, dat ook voor de B B C stations thans bijna algemeen H. S. gelijkstroomdynamo's worden gebruikt en voor telefoniestations deze methode beter blijkt dan transformatoren, uitgezonderd dan voor groote energie (boven 5 K.W.), omdat dan de gloeidraad, die bij gelijkstroom eenzijdige ionenbelasting krijgt, wat bij wisselstroom niet het geval is, langer mee kan, zangezien bij groot vermogen de plaatstroomsterkte reeds een belangrijke temperatuurverhoging geeft aan den gloeidraad, welke bij wisselstroom-gloeidraad-voeding gelijkmatig verdeeld wordt. Voor het wegwerken van den bromtoon en wat nuttig effect betreft, is echter H. S. gelijkstroom te' prefereeren. Hooger dan 5000 Volt dynamo-spanning durft men niet te gaan en daarboven vervalt men dus in transformatoren.

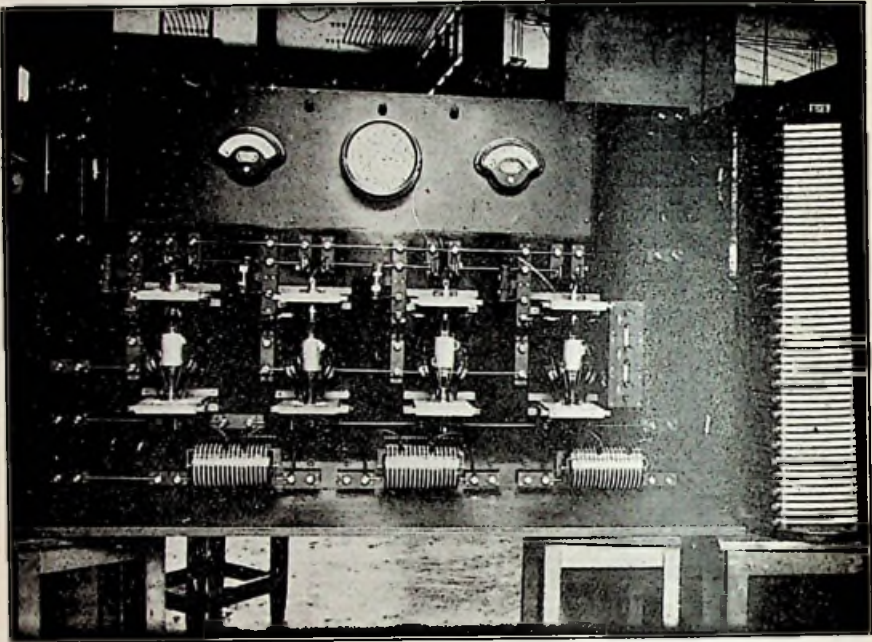
De laagspanningsdynamo levert, zooals gezegd, den totalen gloeistroom voor het Radio station K. N. M. I. waarbij de gloeidraden van stuurlamp en zendlampen op de energietafel in serie geschakeld zijn. Dit heeft voor een klein vermogen van ca. 2 K.W. twee voordeelen, 1e minder zware toevoerleidingen en regelweerstand bij een verbruik van 12 Volt 7.5 ampère per lamp; 2e bij gloeidraad-breuk van één lamp staat de heele zender automatisch stop, in tegenstelling met parallelschakeling, waarbij de andere gloeidraden dan plotseling te veel energie zouden opnemen en de zender uit balans zouden brengen met een niet te voorkomen groot defect.

De laagspanningsenergie wordt geregeld door een schuifweerstand, gemonteerd op een marmeren schakelbord met volt- en ampèremeter en zekeringen. De contrôle op de juiste gloeidraadspanning per lamp wordt afgelezen op een kleinen Weston voltmeter gemonteerd op de energietafel links (niet op de foto zichtbaar).

In het algemeen gesproken bestaat de zender te de Bilt uit omvormer, energietafel, antenne verlengspoel, antenne, antenne seriecondensator in 3 trappen, antenne ampèremeter, aardsysteem.

Voor bediening van den eigenlijken zender zijn links van de energietafel opgesteld een apparaat met de afstemkringen voor de stuurlamp van 400—2500 M. alsmede een aparte kast, bevattende alle apparaten voor modulatie, en tootelegrafie met versterkers enz.

De hoogspanningsdynamo levert 2000 Volt voor de sturlamp en 4000 Volt voor de zendlampen. Deze dynamo wordt beschermd door 4 uitneembare porceleinen buiszekeringen en de energie wordt



De energie-tafel.

door korte hoogsp. leidingen direct toegevoerd aan de bovenzijde van de energietafel. Aan de achterzijde daarvan bevinden zich de voorschakelweerstand voor de voltmeters en 6 afvlak-condensators (Dublier 2 m.f. 1500 Volt in serie parallel schakeling).

De *energietafel* bestaat uit een multiplex gepolitoerd houten plank met aan de bovenzijde een ingelaten ebonieten plaat, waarop gemonteerd de 2 Voltmeters Weston van 2250 Volt en milliamp.-meter 1000 m.A.

De *zendlampen* zijn Philips 500 Watt type Z V met een gloeidraad van 12 Volt 7.5 ampère en voor 3000/4000 Volt bij een verzadigingsstroom van 450 m.A. (normaal verbruik ca. 150—200 m.A.).

Deze zendlampen kunnen naar wensch geschakeld worden òf 1 òf 2 òf 3 lampen parallel (de gloeidraden blijven dan alle branden). De sturlamp heeft hetzelfde vermogen, al wordt dit vermogen slechts gedeeltelijk gebruikt.

Alle lampen zijn gemonteerd in de model fittingen, zoodat zij

snel kunnen worden uitgewisseld terwijl deze fittingen veerend zijn voor het uitzetten der lampen bij bedrijf. De fittingen zijn van hout met een elliptisch ingedraaid gat, dat zoo wijd is, dat bij geklemde lamp, deze fitting eenigszins openstaat en dan een cirkel vormt. Zijdelinks van dit gat zijn twee koperen pennen aangebracht waarop de voorste helft kan schuiven; de helften worden door spiraalveren in haken naar elkaar toegetrokken. In het ingedraaide gat is asbestkoord gemonteerd. Rondom het lampgat zijn gaten in het hout geboord voor ventilatie van de opstijgende warme lucht langs de lampen. Deze schuifittingen heb ik indertijd voor P C G G ontworpen en deze hebben altijd uitstekend voldaan, zoodat dit model op diverse andere stations reeds ingang gevonden heeft.

De verbindingsleidingen op de energietafel zijn alle in-zicht gemonteerd in gevernist blank koper op verhoogde ebonetklemmen evenals de benodigde condensators en lekweerstanden (links van de lampen).

Elke hoogsp. toevoerleiding is aan den voorkant van de energietafel aangesloten op een hoogfrequentie smoorspoel welke smoorspoelen ingesteld kunnen worden, bij zenden op verschillende golflengten.

De platen der parallel geschakelde lampen zijn naar een drietal klemmen gevoerd, teneinde de koppeling op de antenne-helix op verschillende hoogten te kunnen maken met een korten verbindingsdraad.

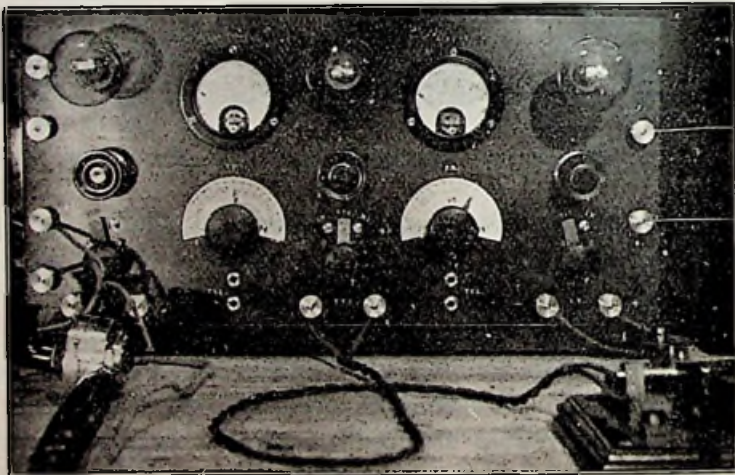
Waar het *parallel schakelen van zendlampen* steeds een groot probleem is geweest en men daarover nog zeer weinig vermeld vindt, wil ik hier even enkele feiten mededeelen.

Zendlampen zijn onderling nooit gelijk wat karakteristiek en vooral wat inwendige weerstand betreft. Bovendien vormt de combinatie tralie-plaat een behoorlijk meetbare capaciteit welke bij parallel schakelen van 2 of meer lampen een dusdanige waarde krijgt, dat behalve optredende groote verliezen, de capaciteieve koppeling dergelijke lampenbatterijen zelfstandig doet genereeren met als nadeelig saldo: groote tralie stroomen, groot inwendig energieverbruik en spoedig defect raken door oververhitting der lampen. Meer dan 4 lampen parallel is praktisch niet mogelijk. Voor grootere energie is dan de aangewezen weg om verschillende batterijen van 3 of 4 lampen te combineeren met aparte stuurlampen.

In het algemeen is één groote zendlamp van een bepaald vermogen verre te verkiezen boven twee van het halve vermogen.

Trouwens 2 lampen parallel kunnen slechts $\sqrt{2} \times$ het vermogen van één lamp ontwikkelen indien zij zelf genereeren; bij gebruik van een aparte stuurlamp meer. Een stuurlamp is niets anders dan een zelfstandige generator met eigen tralie en plaatkring, welke aan de tralies der zendlampen dezelfde frequentie toevoert die noodig is om deze, op de golf in de (met de plaatkringen gekoppelde) antenne te doen genereeren. De energie welke de traliekeringen anders uit de plaatkringen zouden ontnemen, wordt nu toegevoerd door de stuurlamp.

Een tweede voordeel van het toepassen van een stuurlamp is het feit dat de golflengte constant blijft omdat de stuurkringen geen variaties ondervinden van capaciteitsvariaties in de antenne (in voerleidingen t.o.v. tuinen, boomen etc.). Een schommelende antenne heeft niets te beteekenen en is verre te verkiezen boven een stil gehouden horizontaal gedeelte door spandraden, die de isolatie op een bedenkelijke manier schaden. Bovendien doen zich minder harmonischen voor, welke desgewenscht uitgezeefd kunnen worden door een tusschenkring, welke echter zeer kostbaar is en veel ruimte



Toongenerator — Versterker — Modulator.

Links onderaan schakelaar voor de drie lampen op de frontplaat. — Rechts onderaan schakelaar voor de twee modulatorlampen binnen in. — In het midden schakelaar voor M_1 (microfoon 1) T T G (Toontelegrafie) — M_2 (microfoon 2). — Links de generatorlamp voor Toonzenders. De beide andere zijn versterkerlampen, elk met een afzonderlijken gloeistroom weerstand en de versterkers met een eigen potentiometr voor negatieve traliespanning. — Links vóór op de tafel de microfoon; rechts de Morse-sleutel. — De twee knoppen P en G rechts zijn verbonden met het daarnaast staande toestel met de hoogfrequentkringen voor de stuurlamp. — De verticaal gemonteerde stopcontacten zijn voor de contròletelefoon.

verlangt door den grooten luchtcondensator, wil men een beetje nuttig effect bereiken. Een tusschenkring reduceert het rendement zeker met 20—25 % en is alleen bruikbaar voor het instellen op één bepaalde golf, anders worden de complicaties zeer groot.

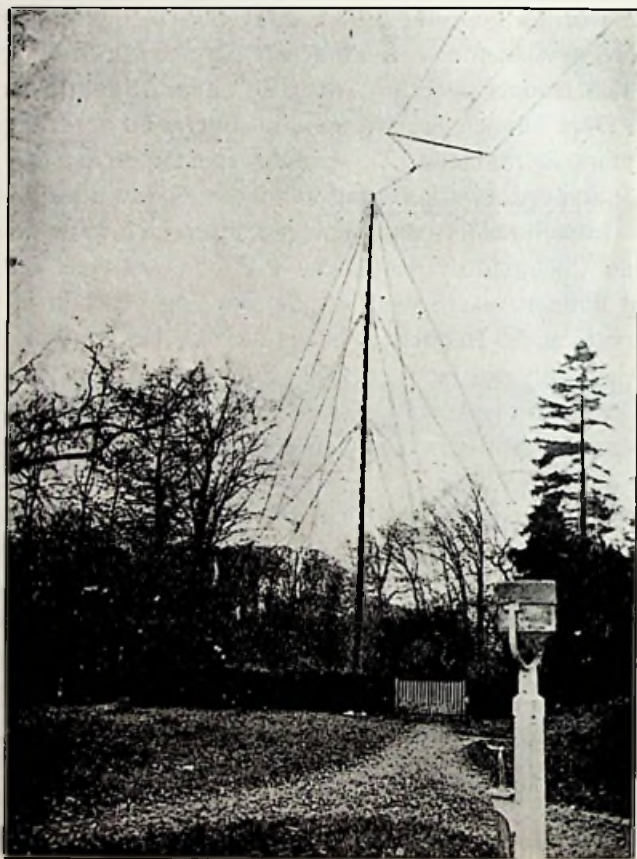
Waar de zendlampen onderling niet gelijk zijn, kunnen deze gelijkwaardig gemaakt worden in het bedrijf door aan iedere zendlamp haar eigen tralie condensator (voor c.a. 2000—5000 volt) te geven met eigen lekweerstand. Deze lekweerstand varieert tusschen de waarden van 5000—30.000 ohm en moet zelfinductievrij zijn. Daarvoor worden gebruikt de op aardewerk met weerstandsdraad gespatieerd gewikkelde en daarna met porcelein glazuur gebakken weerstanden, zooals deze bijv. door de „Zenith” fabrieken worden geleverd. Deze kunnen een vrij hooge temperatuur verdragen en bezitten weinig zelfinductie. Zij verdragen, naar gelang der grootte 0.05 à 0,2 ampère. Overbelasting kondigen zij aan door een hoogen fluittoon (krekelttoon) en daarmee moduleeren zij soms den zender, wat u van Chelmsford en ook van P C G G wel eens een enkelen keer hebt kunnen waarnemen, als uw oor nog geschikt is voor die enorm hooge audio frequentie. Dit is meestal het voorspel voor het defect raken van een lamp en zeker voor het uit balans vallen van den zender. Spoedig ingrijpen, dus stopzetten en uitwisselen is de eenige weg. Meestal moet dan een kleinere weerstand worden ingezet.

Het bepalen van de lekweerstand bij parallel schakelen van lampen is één van de lastigste dingen omdat dit samenhangt met de antenne weerstanden (straling, aarde) en met de koppeling op de antenne helix (plaatkoppeling). In het algemeen geldt echter wel, dat bij een grooten stralingsweerstand de zelfinductie in den plaatkring grooter is dan die in den antennekring en daaruit is af te leiden dat voor de balans van de weerstanden in de inwendige (gloeidraadplaat) en uitwendige (plaat-helix) kringen (vergelijk shunt en anker van een dynamo) de regelende traliweerstand hoger moeten worden (hier dus de shunt reguleur en shunt wikkeling) en omgekeerd.

Maar daarmee is het probleem niet opgelost, want als u het schema bekijkt zult u zien dat de plaatkring van de stuurlamp feitelijk geshunt wordt door de traliecondensators en lekweerstand der zendlampen welke bij de gloeidraden weer tezamen komen. Aangezien al deze weerstanden parallel staan en dus een totaal kleineren weerstand geven, regelt men daarmee de belasting en afstemscherpte van den plaatkring van de stuurlamp en dit is meestal oorzaak, dat geen grootere batterij dan 4 lampen

gebruikt kan worden. Men kan zeer veel compenseeren met de plaat-helix koppeling te verminderen doch dit wordt ten slotte zeer kritisch, en zeer gewaagd daar de plaatstroomen dan sterk toenemen; en ofschoon het rendement gunstiger wordt, loopt men de kans, dat bij het rood worden der platen (of van één plaat wat nog gevaarlijker is) de zender plotseling afslaat en oogenblikkelijk alle lampen ruïneert, doordat deze „zacht” geworden zijn.

„Zacht” geworden zendlampen kan men weer ophalen door



Houten eindmast, 21 meter hoog, met klimblokken, tuien, isolatoren en spreider. Op den voorgrond een regenmeter met beker, één der vele instrumenten, welke in het park zijn opgesteld.

deze langen tijd (bijv. een uur) op volle gloeidraadtemperatuur met geringe plaatspanning te laten branden, de gloeidraad pompt dan automatisch de gasresten naar buiten! Daarna de spanning geleidelijk opvoeren en door goede afstemming de lamp doen genereeren, waarna zij weer in een paar seconden gezond is. Veel

komt dit euvel bij de moderne groote lampen niet meer voor. Vroeger was dit een bekende strop. Lamp uitwisselen is voor een omroepstation zeker aan te bevelen. Vandaar de bovenomschreven modelfittingen.

Het instellen van de plaat-helix koppeling blijft bij directe koppeling een inconveniënt omdat deze koppeling een andere kan zijn als de lampen eenmaal genereeren en in dit opzicht heeft de tusschenkring een streepje voor.

In het algemeen moet men de helix zoodanig bepalen, dat alle windingen in gebruik noodig zijn. Het teveel kan men aan de aardzijde kortsluiten (lieft op meer dan één punt).

Waar bij overgang op andere golf lengten de stralingsweerstand sterk varieert en daarmee ook de plaat-helix koppeling, laat het zich begrijpen dat de complicaties in verband met de lekweerstand zeer vele zijn.

Behalve formules en rekenliniaal speelt de ervaring hierbij een groote rol.

(Wordt vervolgd.)

Nieuwe uitgaven.

Tijdschrift van het Nederlandsch Radiogenootschap,
Deel II no. 5. Dr. Balth van der Pol en K. Posthumus:
Een laboratorium-triode-zender van 200 K.W.

Deze aflevering bevat een beschrijving der groote lampzenderinstallatie van de Philipsfabrieken te Eindhoven en van de proeven tot opvoering van het rendement daarmee en de daaromtrent verrichte metingen en berekeningen, waarover wij in R.-E. no. 14 van 3 April reeds hebben bericht.

Zooals men zich zal herinneren, gaat het hier over het rendement van een lampzender, bepaald door de verhouding tusschen de gemiddelde plaatgelijkstroomenergie en de hoogfrequente antenne-energie, waarbij de laatste tot boven 80 % van de eerste werd opgevoerd door een soort van stootexcitatie; het rooster werd zoo sterk negatief gemaakt, dat de plaatstroom telkens maar gedurende een klein deel der periode doorging.

Hetgeen bij nalezing der verhandeling treft, is de afwezigheid van een poging om aan te geven welk deel der verwekte hoogfrequente energie bij deze experimenten de verlangde grondfrequentie bezat en welk deel werd ontwikkeld in den vorm van harmonischen.

Lampzenders kunnen aan harmonischen zeer rijk zijn en waar elke opvoering van rendement boven 50 % onherroepelijk berust op vervorming der oscillaties in den anodekring, lijkt de beschreven methode een broedplaats bij uitnemendheid van harmonischen, hetgeen voor de practijk wil zeggen van stoorenergie en niet van nuttige energie, wanneer niet weer bijzondere maatregelen worden genomen.

Het optreden van harmonischen bij lampzenders, reeds in den generator zelf, hangt niet alleen samen met het werken buiten het rechte deel der karakteristiek, maar ook met het werken buiten het negatieve deel der karakteristiek. Te dien aanzien passen soortgelijke beschouwingen als ten aanzien van vervormingsvrijheid bij laagfrequentversterking.

Waar bij steeds toenemend verkeer de vermindering van harmonischen haast even belangrijk schijnt als de opvoering van energie en rendement, meenden we deze kantteekening bij de genoemde verhandeling niet te mogen achterhouden, in de hoop, dat dit punt nadere toelichting verkrijgt.

C.

Bouw van Versterkers.

Ik voel mij genoodzaakt de „weerlegging” die Ir. Mak van mijn vorig artikeltje gaf, en die in vele opzichten onjuist is, recht te zetten. Allereerst wil ik opmerken dat ik een globale berekening gemaakt heb in het stukje van den vorigen keer en dat ik in het geheel niet beweerd heb, dat de berekening in alle opzichten exact juist is. Ik deed dit met opzet en wel om de berekening overzichtelijker en meer algemeen begrijpelijk te maken.

In het volgende wil ik dan aantonen dat de uitkomsten van mijn vorige berekening nog veel verschrikkelijker worden als we eens met uitgerekenen waarden van de ijzerverliezen, dus de exact juiste, gaan werken.

We beschouwen één transformator die voor laagfrequent-doel-einden gebruikt zal worden. Als we dit doen, dan is de opmerking van de heeren N. en v. D. niet thuis te brengen. We hebben hier éénzelfde stuk ijzer waarvoor we de verliezen moeten berekenen voor verschillende frequenties en dan zal toch iedereen met me eens zijn dat de verliezen *enorm* zullen toenemen zooals trouwens uit de volgende berekening blijken zal. Ik kan me voorstellen dat, wanneer we een transformator berekenen voor eenzelfde *vermogen*

voor 50 en daarna voor 500 perioden, de ijzerverliezen van den tweeden minder zullen zijn (hoewel het niet waarschijnlijk is) maar dan in hoofdzaak door het kleinere *gewicht* van de kern, die voor dat groote periodental noodig is.

Maar nu de beloofde berekening.

Een goede laagfrequent-transformator werkt in het rechte deel der hysteresiskromme. Dit rechte deel ligt tusschen $B = 2000$ tot 6000. Daarboven en daaronder begint de lijn een hetzij dan ook flauwe kromming te vertoonen. De kleinste toelaatbare waarde van B is dus theoretisch voor een laagfrequent-transformator $B = 2000$.

We werken in het rechte deel der kromme dus den exponent van Steinmetz kunnen we hier $= 1$ stellen.

Ik zal nu de verliezen per K.G. uitrekenen voor

$$1e \ B = 2000 \ \sim = 50$$

$$2e \ B = 2000 \ \sim = 5000.$$

De verliezen zijn met de volgende formules te berekenen:

$$W_{\text{hysteresis}} = T_h \cdot \left(\frac{\sim}{100}\right) \cdot \left(\frac{B a}{1000}\right)^1.$$

$$W_{\text{foucault}} = T_f \cdot \left(\Delta \cdot \frac{\sim}{100} \cdot \frac{B a}{1000}\right)^2.$$

Dit zijn de verliezen per d.M.³ dus voor 7.8 K.G. T_h en T_f zijn constanten die afhangen van de kwaliteit van het ijzer en die ik dus hier op de minimum waarden zal rekenen.

Δ = blikdikte in m.M.

Stel nu:

$$T_h = 1$$

$$T_f = 2$$

$$\Delta = 0.35 \text{ m.M.}$$

$$B = 2000$$

$$1e \ \sim = 50$$

dan vinden we

$$W_h = 1 \cdot 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ Watt.}$$

$$W_f = 2 \cdot (0,35 \cdot 0,5 \cdot 2)^2 = 0,245 \text{ Watt.}$$

totaal 1,245 Watt.

$$\text{dus per K.G. } \frac{1,245}{7,8} = \pm 0,16 \text{ Watt.}$$

$$2e \ \sim = 5000$$

de berekening is dan:

$$W_h = 1. 50. 2 = 100 \text{ Watt.}$$

$$W_f = 2. (0,35. 50. 2)^2 = 2450 \text{ Watt.}$$

totaal 2550 Watt.

$$\text{of per K.G. } \frac{2550}{7,8} = \pm 326 \text{ Watt.}$$

In een goeden laagfrequent-transformator liggen de verliezen dus bij de gunstigste omstandigheden tusschen 0,16 Watt en 326 Watt per K.G. zoodat mijn gemiddelde van 1,9 Watt per K.G. zeker niet te hoog maar eerder veel te laag is gekozen. Uit bovenstaande berekening blijkt ook, dat de hysterecis-verliezen bij hoogere frequenties niet veel invloed meer hebben op het totaal verlies tenminste bij de gebruikelijke blikdikten. Dat de verliezen bij hooge frequentie zoo hoog oploopen, heeft tot gevolg dat de hooge tonen zachter overkomen dan de lage, wat tot gevolg heeft dat samengestelde geluidstrillingen, als b.v. de menselijke spraak waarin ook hoogere trillingsgetallen voorkomen, onvolmaakt versterkt worden doordat de lagere trillingsgetallen meer versterkt worden dan de hoogere, zoodat een „mengsel” ontstaat dat niet meer overeenkomt met het onversterkte „mengsel”.

Te verbeteren zou dit zijn door b.v. transformator-ijzer van 0,1 m.M. dikte te gebruiken waar echter niet aan te komen is, zoodat ik dit niet proefondervindelijk kan bevestigen.

Ik geloof dat ik hiermede het „ijzerverlies betoog” van Ir. Mak wel omvergecijferd heb en dat ook wel als aangetoond kan worden beschouwd dat het absurd is de verliezen van een proefondervindelijk bepaalde kern relatief niet groot te noemen alleen omdat hij het beste voldeed.

Omtrent de opmerking over de formule van Barkhausen maak ik er Ir. Mak attent op, dat als we alleen de energie, te leveren door het rechte deel der karakteristiek berekenen, d uitkomsten nog veel erger worden daar bovengenoemde formule een maximum aangeeft.

Ook ik gebruik lampen met veel grootere S. Hier zij echter bij opgemerkt, dat een lamp met grootere S en eenzelfde verzadigingsstroom een veel kleiner negatief spanningsbereik heeft dan een lamp met $S = 0,1$ zoodat dit vrijwel op hetzelfde neer zal komen, wat betreft het te leveren gedeelte der verliesenergie.

In een volgend artikel hoop ik een methode te geven waarin laagfrequent-transformatoren berekend worden met het oog op de kernverzadiging. Daar de proefnemingen hierover echter nog niet geëindigd zijn moet ik dit nog eenigen tijd uitstellen.

A. L. TIMMER, cand. e.i. Haarlem, 14 Aug. 1925.

Ir. Mak teekent hierbij het volgende aan:

Het is wèl ontmoedigend, als men getracht heeft een berekening op te zetten, die dan met één kort en krachtig betoog geheel onderstboven geworpen te zien. En dat niet alleen. Denk eens aan de amateurs die zich door mijn drogredenen hebben laten verleiden om met veel moeite ijzer te bemachtigen, koperdraad te koopen van hunne spaarduitjes of weekloon of tractement, na een hevigen huiselijken strijd over de vraag wát nu meer noodzakelijk was; nieuwe schoenen of radiomuziek. De armen, die zich na deze offeringen bedrogen zien, hebben nu niets en geen schoenen ook. En dat iemand zijn bedrog nog vol durft te houden, na reeds gewaarschuwd te zijn!

Indien de administratie der T. H. een kruidenierswinkeltje was, zou ik direct getracht hebben m'n schoolgeld terug te krijgen wegens het geringe succes, dat er mede bereikt is, doch eenigszins tegen de moeite opziende, heb ik het er maar weer bij gelaten; en zal ik trachten nog eenigszins mijn oorspronkelijk geschrijf te rechtvaardigen. Dit hoop ik dan te bereiken door beantwoording der beweringen des heeren Timmer, die mij werkelijk bijna ter aarde geveld had.

Zie lezer, op zekere gronden betuigt hij dat de exponent van Steinmetz liefst 1 moet zijn (dit werd van mij overgenomen, echter met een foutje er bij), zoodat de inductie in het ijzer 2000 moet zijn, om goede werking te kunnen verwachten. Op grond van die $B = 2000$ leeren we dan eenige regelen verder dat de ijzerverliezen in een gewoon l.f. transformatortje grooter zijn dan een inatig zendlampje kan aanvoeren. Jammer dat de heer Timmer dan hier niet de voor de hand liggende conclusie trekt: „laagfrequent-versterking met transformatoren is onmogelijk”. Zoo'n uitkomst, zoo'n profetie zou verschrikkelijk zijn. Hoeveel industriën kunnen er door stilgezet worden, hoeveel arbeiders worden broodeloos, door dit eene simpele bewijs: de verliezen zijn veel en veel grooter, dan één der normale lampen ook maar kan aanvoeren.

Een geluk voor die arbeiders, constructeurs, amateurs en vooral voor ons vertrouwen in de wetenschap (dit laatste heusch in ernst) is, dat er in dat bewijsje een lek zit.

Zou het voor ons vertrouwen in de wetenschap geen knak zijn, als iemand mét die wetenschap kon bewijzen, dat iets wat er is, er niet is, dat iets wat werkt, niet werken kan?

Welke fout de heer Timmer maakte, is niet geheel zeker; verschillende geven aanleiding tot het zelfde schoons.

Onjuist is echter het volgende:

De heer T. laat de inductie constant bij veranderlijke frequentie. Hiermede dwingt hij de klemspanning evenredig te zijn met die frequentie, en liefst in een gebied van 50 tot 5000 perioden, d. w. z. een verhouding van één op 100. Nu is op zich zelf zoo'n spanningswisseling niets, als hij maar niet, om geen flinken ijzerverliespost te krijgen, $B = 2000$, aanneemt. Want dan komen we tot klemspanningen! Hierover straks.

De manier om de verliezen te beschouwen, is: te rekenen met een constante klemspanning, en wel die, welke men van de voorafgaande lamp kan verwachten. Daarna berekent men de stroomen (watt en wattloos) die daartoe noodig zijn in de plaatketen dier lamp, en vergelijkt dit met de stroomen die er loopen kunnen, in verband met de lampconstanten. De oplossing in cijfers geef ik hierbij aan den heer Timmer als vraagstuk op, en ik hoop dat hij, van normale praemissen uitgaande, deze wil publiceeren in een volgend nummer.

We gaan nu weer verder met de correctie van het werk van den heer T. Ik ben misschien wat breedvoerig, doch dit komt, omdat ik, niet „bij het onderwijs zijnde”, slechts zelden correctiewerk heb.

Ter beoordeeling van de aapjes welke uit de mouw dreigen te springen even het volgende. Stel een gewoon lampje, dat aan onzen veelgetergden transformator vooraf gaat en gevoed is met een 100 volts anodebatterij. Stellen we als maximum een wisselklemspanning van 20 volt (welke dus een totale max. amplitude beteekent van $20 \times 2\sqrt{2} = 56$ volt, dan zijn we in een normaal geval met een tamelijk hoog belaste lamp. Meer kan men niet verwachten.

Aan de ijzerverliezen per K.G. van den heer T. ontleen ik: $\sim = 50$ en $B = 2000$. Bij een gewoon l.f. transformatorje, met (om den heer T. wat tegemoet te komen) nu eens heel weinig ijzerdoorsnede 1 c.M.² en 4000 windingen primair, komen we tot een klemspanning (de formule waar bijna elk werk over wisselstroom mede begint):

$E = 4,44 \cdot W \cdot B \cdot F \times \sim 10^{-8}$, welke na invulling der bekende grootheden oplevert:

$$E = 4,44 \times 4000 \cdot 2000 \cdot 1 \cdot 50 \cdot 10^{-8} \text{ of}$$

$$E = 17,76 \times 10^8 \cdot 10^{-8} \text{ of}$$

$$E = 17,76 \text{ volt.}$$

Dit is zoo gek nog niet, doch waar de heer T. een constante inductie eischt, krijgen we bij 5000 perioden een klemspanning van 1776 volt. Slechts dit weingje is noodig om de ijzerverliezen die de heer T. becijferd, te veroorzaken. Dit had de heer T. niet gezien. We kunnen dus gerust zeggen, dat in dit geval B niet 2000 zijn zal,

doch meer een waarde zal hebben, in overeenstemming met de klem-spanning welke een lamp *kan* geven.

Of beticht de heer T. mij misschien van te veel windingen primair? Inderdaad is het kleinmaken van een primaire spoel een middel om ijzerverliezen groot te krijgen. Als de lamp dus ongeveer $\frac{1}{100}$ deel der spanning moet leveren, welke we zooeven becijferden, moeten we, onder overigens dezelfde gegevens, ook $\frac{1}{100}$ deel der prim. windingen nemen, d.w.z. 40 windingen primair. Dan zijn bij 17,76 volt werkelijk de ijzerverliezen van het bedrag dat de heer T. berekent.

Wie maakt er nu een transformator voor gebruik tusschen twee normale lampen met 40 primaire windingen? Dan is er ook zeker bijna geen lamp in staat deze primaire te voeden.

Dit kan dus ook de heer T. niet bedoeld hebben.

Dan heeft hij zeker een heel dun ijzerkerntje bedoeld, anders wil heusch B niet voldoende groeien. Doch met dit dunne kerntje moet hij dan eens berekenen hoe groot de nullaststroom bij een normale klemspanning wordt.

Hieruit zal dan wel volgen, dat geen gewoon lampje in staat is dien nullaststroom te leveren. De $B = 2000$ bij $\omega = 5000$ voert ons dus tot absurdheden. Wat is bovendien de vergelijkingswaarde, indien men de verliezen bij verschillende frequenties gaat vergelijken, terwijl men de spanningsamplituden, dus de geluidsamplituden niet constant houdt! Men heeft dan geen vergelijkingsbasis meer.

Nu schiet nog één genre van fout, welke de heer T. gemaakt kan hebben, over, en dit is m.i. de meest waarschijnlijke.

Hij geeft een gelijkstroommagnetisatie (constante plaatstroom) tot $B = 2000$ en superponeert daarop de wisselende inductie. Dit kan, doch nu is het verkeerd om met die $B = 2000$ verliezen te gaan becijferen; dit moet men met de *wisselende* waarde doen. Dan komen er niet zulke schrikaanjagende uitkomsten.

Met opzet is de op één der vier manieren fout begrepen redeneering eerst beknopt en daarna meer „exact juist” (dit is een hooge graad van nauwkeurigheid) opgezet. Met opzet eerst eenvoudig, opdat de minder wetenschappelijk onderlegden het ook zouden begripen, zonder te kunnen inzien welke bokken de meer wetenschappelijke hier maakte.

Nog even citeer ik de verbetering van qualiteit, te bereiken met veel dunner blik. Dit slaat meer op quantiteit, want bij constante klemspanning zijn de Faucault verliezen volkomen constant bij variabele frequentie, zoodat gelijke geluidsamplituden, onafhan-

kelijk van de toonhoogte, dezelfde verzwakking uit dien hoofde zullen ondergaan. Het totaal der Foucault verliezen zal echter verminderen bij geringere blikdikte. Het bewijs hiervoor ligt in de formules, door den heer T. aangehaald.

Betreffende mijn opmerking over het toepassen van formules in het Augustusnummer, zou ik er aan toe willen voegen dat niet alléén die van Barkhausen, doch bijna alle formules eenigszins met kennis van zaken slechts daar moeten toegepast worden, waar van eenige geldigheid sprake kan zijn. Dit heeft de heer T. niet begrepen. Hij wil hem nu weer toepassen en liefst nog wat „exact juister”, opdat ik in verhoogde mate omvergecijferd zijn zal. Beter lijkt het mij, bij de verliesenergie, die de heer T. die lamp wil doen leveren, om, óf eerst eens een lamp uit te zoeken die daartegen opgewassen is, óf heelemaal niet te rekenen en in zoo'n geval de onmogelijkheid op te merken zonder meer.

Over gebruik van lampen verneem ik met genoegen, dat de heer T. ook liever lampen heeft met S grooter dan $0,1$. Waarom construeert hij dan in zijn vorig stukje een voorbeeld met een imaginair lamptype? Om het den leek gemakkelijker te maken? Zelfs in een voorbeeld acht ik het goed, om op normale basis te bouwen.

Met hoog gespannen verwachting zie ik de komst van het aangekondigd artikel over de berekening van l.f. transformatoren „met het oog op de kernverzadiging te gemoet.

Ik hoop het mis te hebben als ik profeteer dat we hier met zeer magere kerntjes te doen krijgen. Hierbij zouden we dan enorme spoelen moeten verwachten met vervorming door resonantie, of gewone spoelen, met vervorming in de lage tonen, door gebrek aan zelfinductie.

Bij voorbaat beveel ik het aangekondigd artikel door mijn onderzinking van des heeren T. geschriften, zeker in de gunst der construeerde amateurs aan, echter met de bedinging, voorzichtig te lezen.

Wat er echter ook moge instaan, ik zal niet gemakkelijk te verleiden zijn er eenigerlei rechtzettingen op te dichten, ook al waren deze nog zoo gewenscht.

Ten slotte hoop ik nog dat de heer T. thans niet zóó gegriefd is, dat hij in den vervolge de N. V. V. R. niet meer goed gezind zou zijn, meer is de bedoeling, van hem gedaan te krijgen, dat hij over geen onderwerp schrijft, alvorens er begrip van te hebben, tenzij in vragenden trant.

18 Aug. 1925.

H. MAK.

Moderne ontvangstations.

Door H. BONTEKOE IRVING.

Van verschillende zijden werd mij gevraagd, eens beschrijvingen te geven van de door mij gebruikte ontvangers. Ik heb aan dat verzoek niet eerder willen voldoen, dan nadat de toestellen inderdaad de hoogste eischen hadden bevredigd. Fig. 1 geeft een overzicht van de door mij gebruikte ontvangers voor golven van

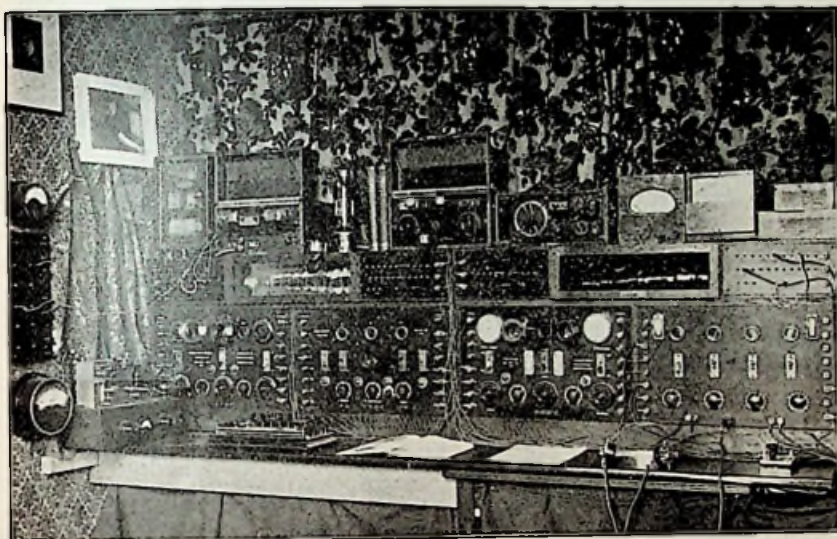


Fig. 1.

400—30.000 Meter. Het zijn twee toestellen, het eene een ontvanger met dubbele terugkoppeling en relaistoestel, het ander een Koomans-Wetterauw-ontvanger met een vierlamp laagfrequent versterker. Ik zal nu de toestellen stuk voor stuk even bespreken.

1. *De Koomans-Wetterauw ontvanger.*

Fig. 2 geeft links den K.-W. ontvanger zooals deze op de door mij indertijd gehouden demonstratieavonden te Arnhem en Zutphen er uit zag.

Als lampen worden twee RE 26 lampen van Telefunken gebruikt (dubbelrooster).

De drie Ormond condensatoren van $500 \mu\mu F$ met fijnregeling dienen voor de afstemming van primaire, secundaire en terugkoppelkring.

Thans zijn de primaire en secundaire vervangen door Sterling

„square Law” condensatoren van $500 \mu\mu F$ met fijnregeling, en de condensator van den terugkoppelkring door een Sterling „Low Loss” van $250 \mu\mu F$, ook met fijnregeling. Deze verandering is

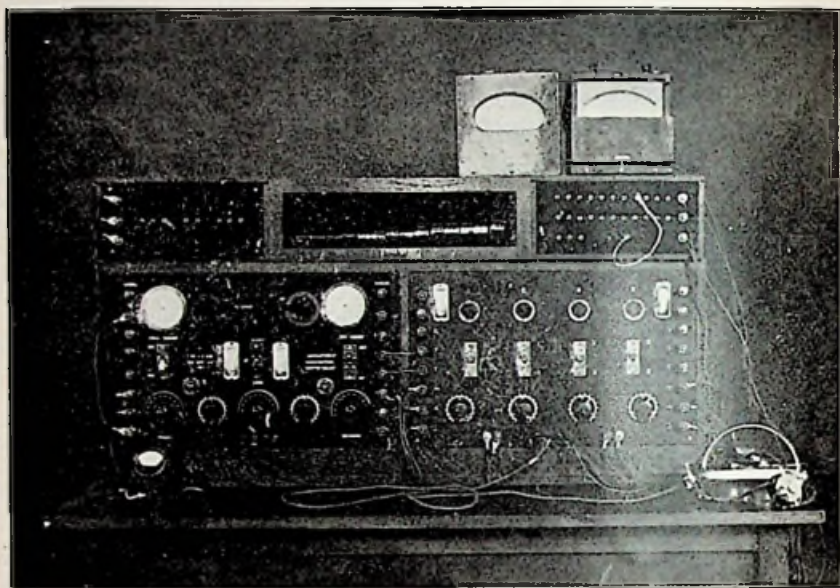


Fig. 2

aangebracht omdat de Ormond condensatoren op den duur bij de afstemming gingen kraken, een euvel dat door meer amateurs is opgemerkt.

Het eigenaardige van dezen ontvanger is, dat de spoelen geheel loodrecht op elkaar gezet kunnen worden, hetwelk de ontvangst veel gemakkelijker maakt. Is het station gevonden, dan wordt de terugkoppeling afgestemd, wat vaak toename in geluidsterkte geeft; alleen moet men oppassen dat de boel niet daardoor weer aan het genereeren slaat.

Een andere door mij gebruikte methode is, de drie kringen op den rand van genereeren met elkaar te koppelen. Op de korte golf geeft dit bij mij een heel goed effect.

De beide klokjes zijn voor Greenwich en Amsterd. tijd, hetwelk het zoeken in de tabellen en tijdseinlijsten gemakkelijker maakt.

2. De vierlamp laagfrequent versterker.

Van dezen versterker kunnen boekdeelen vol geschreven worden. Maar we zullen héél kort zijn.

De eerste twee lampen hebben hun eigen hoogspanningsbatterij, accu en roosterbatterij, evenals de beide laatsten.

Dit is gedaan om de zoo lieflijke eigenschap van den l.f. versterker, het „huilen”, te onderdrukken.

De schakeling zooals deze bij de demonstraties te Arnhem en Zutphen was, was uitgevoerd door de Firma Ridderhof en van Dijk, uit Zeist. De eerste lampen waren Philips D II met een plaatspanning van ± 80 Volt en 3 Volt negatieve roosterspanning. De beide laatste lampen waren Philips E-lampen met 400 Volt plaatspanning en ± 30 Volt negatieve roosterspanning. De transformatoren waren alle vier General Radio.

Alles ging goed totdat de toestellen in Arnhem in de concertzaal van Muis Sacrum werden opgesteld, voor demonstratie. Den eersten dag was de ontvangst bar slecht, zoodat mij de schrik om het hart sloeg. En dat gebeurt nog al eens! Den volgenden dag was de ontvangst goed, vermoedelijk was het diertje den eersten dag nog niet gewend aan een concertzaal!

's Middags kwam de heer Wagenaar mij een bezoek brengen, en werd besloten om in plaats van de beide Philips D II lampen, de zwakgloeiende microlampen van de S. F. R. te probeeren. Deze deden. Om het hoe, wat en waarom, op te lossen ben ik nog bezig, minder geruisch in den luidspreker.

Hiermede wil ik niet mijn veto uitspreken omtrent S. F. R. micro contra Philips D II, doch ik merk alléén op dat ze het *hier* beter deden. Over het hoe, wat en waarom, op te lossen ben ik bezig, daar dit niet uit één maar uit tientallen proeven moet blijken.

Toen den derden dag eindelijk de zielerust weergekeerd was, kwam de heer Bussel ten tooneele, letterlijk en figuurlijk. Ook hier ontspon zich een geanimeerd gesprek. De heer Bussel was n.l. met de firma Zélander verbonden en demonstreerde bij hem thuis een Burndep Etophone IV ontvanger. Deze verborg in zijn inwendige een Marconi Osramlamp LS 5, welke meegesleept werd om als 4e lamp l.f. geprobeerd te worden.

De luidsprekers slokten, net als iemand die stikt in een heete aardappel. *Dat* was te veel!

Tenslotte werd na vele pogingen de Philips E maar weer in-geschakeld.

Thans is ook deze versterker onder het mes geweest en is als volgt uitgevoerd.

1e trap: S. F. R. micro lamp 3.8 Volt, 0.06 Amp.; 80 Volt plaatsp.;
3 Volt neg. roostersp.; versterkingsfaktor $8\frac{1}{2}$ à 10.

General Radio transformator.

2e trap: S. F. R. micro lamp 3.8 Volt, 0.06 Amp.; 80 Volt plaatsp.;

3 Volt neg. roostersp.; versterkingsfactor $8\frac{1}{2}$.

General Radio transformator.

3e trap: Marconi Osram DE 5, 5 Volt, 0.25 Amp.; 120 Volt plaatsp.; 6 Volt neg. roostersp.; versterkingsfactor 7.

Marconi Ideal transformator 1 : 6.

4e trap: Marconi Osram LS 5 of LS 5 α 4.5 Volt, 0.25 Amp; 200 Volt plaatsp.

LS 5 10 Volt neg. roostersp.; versterkingsfactor 5.

LS 5 α 20 Volt neg. roostersp.; versterkingsfactor $2\frac{1}{2}$.

Marconi Ideal transformator 1 : 6.

Misschien is het wenschelijk de krommen van de gebruikte Marconi Osram lampen hier even af te drukken, de lezers kunnen dan zelf beter een oordeel over alles maken.

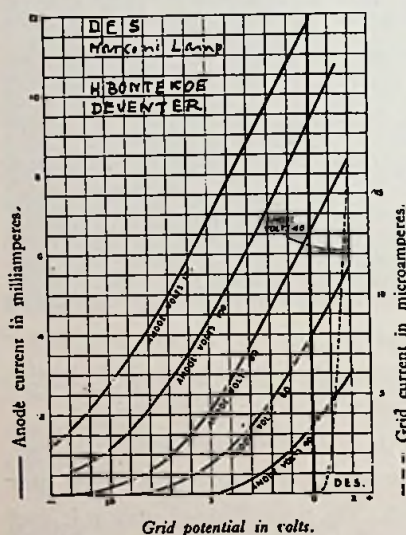


Fig. 3

Fig. 3 geeft de karakteristiek van de Marconi-Osram DE 5 weer, welke lamp bij 120 Volt plaatspanning en 6 Volt negatieve roosterspanning een plaatstroom heeft van 6 milli-ampère. De DE 5 lamp is een zwakgloeiende lamp met een impedantie van 8500 Ohm en een versterkingsfactor 7.

Fig. 4 geeft die der LS 5 weer. Het is eveneens een zwakgloeiende lamp; deze lamp is speciaal voor eindversterker geconstrueerd.

De impedantie is lager dan die der DE 5, terwijl de versterkingsfactor ook kleiner is. Deze zijn respectievelijk 6000 Ohm en 5.

Om nog grootere plaatstromen te krijgen heeft de Marconi Maatschappij een lamp geconstrueerd de LS 5a, waarvan in fig. 5 de karakteristiek is afgebeeld. Deze lamp kan nog meer verwerken dan de vorige, en wordt in zeer speciale gevallen gebruikt. Bekijken we de karakteristiek eens nauwkeurig dan zien we dat deze lamp bij 400 Volt plaatspanning en 40 Volt negatieve roosterspanning een plaatstroom van 0.1 Ampère heeft. Er gaat dan dus „slechts” 40 Watt door den transformator of door de wikkelingen van den luidspreker. Geen klein beetje dus!

Impedantie 2750 Ohm; versterkingsfactor 2.5.

Het is jammer dat de Marconilampen zoo schrikbarend duur zijn,

want daardoor vallen ze buiten het bereik van den doorsnee omroepuisteraar.

Boven de toestellen zijn drie kastjes zichtbaar (fig. 2). Het

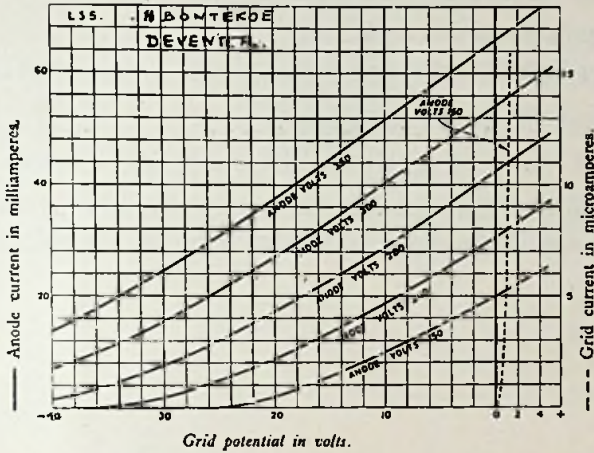


Fig. 4

linksche dient voor de aftakbare plaatspanning der dubbelroosterlampen van den ontvanger. Daarnaast is een kastje voor de spoelen en tenslotte een voor de negatieve roosterspanning der derde en vierde lamp.

Boven het toestel een milli-Amperemeter (0-8 m.A.) voor den plaatstroom der derde lamp en een dito voor dien der vierde lamp (0-150 m.A.). De bij dezen ontvanger gebruikte spoelen zijn de zoo welbekende „Sinus”-spoelen der firma Ridderhof en Van Dijk uit Zeist, welke uitstekend voldoen. In een later artikel hoop ik het relaistoestel te behandelen, evenals den D. T.-ontvanger en den door mij gebruikten zeefkring volgens den heer ir. Venema uit Soest.

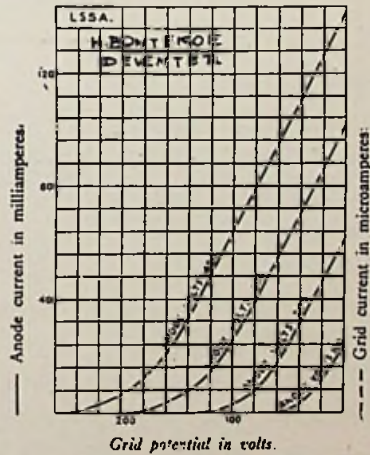


Fig. 5

Vereenigingsnieuws.

Adres van het Secretariaat :

COLUMBUSSTRAAT 187, DEN HAAG.

Adres van de Bibliotheek :

GOUDENREGENSTRAAT 202, DEN HAAG.

Adres van het Instrumentarium :

H. B. S. STADHOUDERSLAAN, DEN HAAG.

Vraagt als ge geen lid eener afdeeling zijt, aan het Secretariaat het adres van den afdeelings-Secretaris in uw woonplaats.
