

# Radio-Expres

**TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK**  
**REDACTIE: J. CORVER EN Ir. J. L. LEISTRA e. i.**

Redactie en Administratie: Hoylelesingel 15, Hillegersberg  
 Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op don 1 en 3 en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 7.80 per jaar, of f 3.78 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.80 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## F. M.-koorts gevaarlijk voor de Nederlandse Omroep

Deze stelling lag opgesloten in een vorig artikel. Waarom? Zo wordt ons gevraagd. En dan wordt er bij gevoegd, dat FM toch het enige zal zijn om ons te bevrijden van de werkelijk onhoudbare toestand voor luisteraars in vele delen van het land, die door storingen de 415 m golf niet kunnen ontvangen, terwijl de 1875 m te zwak en ook niet vrij is en nu ook nog internationale moeilijkheden dreigen ten aanzien van 218 en 246 m; bovendien is men pessimistisch ten aanzien van hetgeen Nederland kan verwachten van de thans in bespreking zijnde nieuwe golfverdeling.

Inderdaad zijn in die moeilijkheden en angsten de oorzaken te zoeken van de koorts, die wij signaleerden.

Maar is nu FM het geneesmiddel?

Voor toepassing van frequentie-modulatie in de omroep zou men zenders moeten maken op golf-lengten van bijv. 3 tot 3½ meter. Over het algemeen wordt aangenomen, dat ons land op zulke golf-lengten minstens 9 zenders nodig zou hebben om één programma overal hoorbaar te doen zijn. Maar om die uitzendingen te horen, moeten dan ook alle luisteraars FM-toestellen aanschaffen, apparaten, die, indien men er ook nog iets anders op wil kunnen beluisteren dan één Nederlands programma, verscheidene honderden guldens per stuk moeten kosten. Dat betekent voor het Nederlandse volk een uitgave van zo vele honderden *millioenen* guldens, want er zijn een miljoen toestelbezitters. Bovendien raakt de Omroep door de hogere exploitatiekosten van zulk een verspreid zendernet, een groot brok van zijn inkomsten kwijt, die nu aan programma's worden besteed. Nog te méer indien men voor 2 programma's twee zulke zendernetten zou bouwen.

Dit is in een verarmd land niet verantwoord. Voor de omroep betekent het de vliegende tering.

En zelfs wanneer men werkelijk in staat en

bereid was om die miljoenen-aderlating te ondergaan, zou dat de meeste luisteraars, die nu over slechte ontvangst klagen, nog niet eens helpen. Want een *miljoen* nieuwe ontvangtoestellen stampen niet uit de grond. Als men voor die productie voor binnenlands gebruik een termijn van 5 jaren stelt, is zelfs dat zeker veel te optimistisch. Zelfs ten koste van ondragelijk zware lasten is er dus nog geen sprake van, dat men daarmee ook *snel* uit de moeilijkheden zou komen.

Voorts moet men vragen, als het niettemin werd ondernomen, wat wij dan na een aantal jaren, waarin de meerderheid der luisteraars toch nog zou hebben verder getobt, precies zoals nu, eindelijk verkregen zouden hebben.

Eigenlijk niets anders dan een ontzaglijk kostbaar een luxueus *duplicaat* van een radiocentraal-net voor twee programma's. Een duplicaat. Want Nederland is toevallig juist het enige land ter wereld, dat langs de *draad* reeds een zeer uitgebreid radiocentraal-net bezit. Voor dat draadnet staat vast, dat het op den duur overal zal geven 4 programma's, met een weergave, die tot boven 10000 Hz gaat, grotere dynamiek dan de tegenwoordige radio en een storingsvrijheid, die onaan-tastbaar is. Aan programma's is dat méer dan het dure FM-systeem levert en kwalitatief is het vrij zeker ook nog *beter* dan hetgeen een gemiddelde luisteraar van FM-ontvangst met eigen toestel recht brengt.

Om *snelle hulp* te bieden aan de luisteraars in die streken van het land, die het méést hulp nodig hebben, is voorrang voor die streken bij de uitbreiding van het draadnet mogelijk en als noodmaatregel een bepaling, dat een toestelbezitter, die onder deze omstandigheden tevens een centrale-aansluiting verlangt, geen dubbele luisterbijdrage behoeft te betalen.

Indien er één land is, dat, voor de Omroep al-

thans, met FM geen haast moet maken, is het Nederland. Want als in de loop der jaren toch nog blijkt, dat overgang van het echte radio-gedeelte van de Omroep naar korte golf gewenst is, zullen ongetwijfeld ook weer andere hulpmiddelen ter toepassing tot rijpheid zijn gekomen. Wij denken hierbij aan de zich reeds nu veelbelovend aankondigende impulsmodulatie, die juist voor Omroep veel wijdere perspectieven biedt.

Dan zal men blij zijn, de FM-periode te hebben overgeslagen.

C.

## De Synchrondyne-ontvanger

(Verbeteringen).

In R.-E. no. 1 op blz. 4 moet in figuur 3 een verbinding *bijgetekend* worden tussen de rechterzijde van kring  $L_1 C_1$  en aarde.

Op blz. 5 in figuur 6 moet de verbinding tussen de gearde zijde van  $C_0$  en  $L_2$  *vervallen*.

Op blz. 5, tweede kolom, moet in de formule na de 19de regel in plaats van  $L_p$  gelezen worden  $f_p$ .

## Onze gestolen ontvangtoestellen

Uit een plaatsje Xdorf am Rhein ontving de fa. Radio Groeneveld te Amsterdam een typerend briefje van een Duits installateur. Het luidde:

Geachte Heer Groenefeld!

Wilt u misschien zo vriendelijk zijn en mij nadere gegevens van een Radioapp. toe te zenden. Het handelt zich hier om een Erres Apparat type KY 188. Misschien kunt U mij meedelen met welke Buizen dat app. voorzien is denn het app. wat ik hier in bezid heb geen Buizen besid en ook geen nadere gegevens op het apparaat vermerkt sein.

Bij voorbaat dank.

Wat moet men zo'n Duitser antwoorden? Of maar niet antwoorden?

## Onhoorbaar hoge tonen en „residu”

In het artikel onder de titel: „Zijn zelfs onhoorbaar hoge tonen belangrijk?” werd in de laatste zinsnede door ons het verschijnsel van het residu (het horen van niet werkelijk aanwezige lage tonen) aangeduid als iets, dat mede in verband zou staan met het waarnemen ener verschillfrequentie.

Een opmerking daarover ontvingen wij van de heer Ir. H. Mol, de auteur van het in R.-E. 1947 no. 23 door ons samengevatte artikel uit het tijdschrift van het Ned. Radio Genootschap over problemen van het menselijk gehoor. Ir. Mol wijst er op, dat de fysisch-fysiologische ondergrond van het residu-verschijnsel een andere is dan die van het waarnemen van verschillfrequenties van *onhoorbaar* geluid.

Hij voegt daaraan toe, de persoonlijke indruk te hebben, dat onhoorbaar hoge tonen *niet* belangrijk zijn, althans voor normale geluidsindrukken, maar wil na nader onderzoek te zijner tijd misschien op de kwestie terugkomen.

## Apparaten voor slechthorenden.

Op het gebied van gehoorapparaten is tot dusver door de vrije industrie nog maar weinig gepraesteed, dat geheel staat op de hoogte van hetgeen de versterkertechniek op haar best tegenwoordig wel zou kunnen ontwerpen.

In Engeland is verleden jaar door de daar bestaande Raad voor Medisch Onderzoek een Commissie benoemd om over de constructie van gehoorapparaten een rapport uit te brengen. Die Commissie, onder voorzitterschap van de leider der P.T.T.-laboratoria, dr. Radley, is thans blijkens een artikel in de *Wireless World* met haar werk gereed gekomen; zij heeft twee ontwerpen geproduceerd, beide met kristalmicrofoon, het eene met magnetische telefoon, het andere met kristaltelefoon.

Voorafgegaan is is een klinisch onderzoek, dat 228 personen omvatte, die tot de slechthorenden gerekend moeten worden, ter vaststelling van de eisen, waaraan zou moeten worden voldaan. Volgens het rapport waren alle typen en graden van doofheid onder de proefpersonen vertegenwoordigd.

Het merkwaardige is, dat de onderzoekers *niet* tot de conclusie zijn gekomen, dat men verschillende versterkertypen met uiteenlopende frequentiekarakteristiek zou moeten maken, of althans een type, dat voor verschillende instellingen vatbaar zou wezen, maar dat zij tot één bepaalde, gemiddelde karakteristiek zijn geraakt, die dan in het algemeen „de beste resultaten” bleek te geven. Die karakteristiek wordt als volgt omschreven:

Voor 750 Hz een versterking van 40 db; van 750 tot 200 Hz afvallend met 12 db per octaaf; van 750 tot 4000 Hz of vlak, of stijgend met 5 db per octaaf. De voorschriften bevatten dan verder normen ten aanzien van lineariteit der versterking bij verschillende geluidsdrucken op de microfoon en ten aanzien van geruis en van de vermindering der versterking bij daling der spanningen door veroudering van batterijen.

Behalve de twee schema's (beide met 1,25 volt gloeispanning; met magn. telefoon 45 volt en met kristaltelefoon 30 volt anodesp.) heeft de commissie ook een zeer kleine, platte uitvoeringsvorm aangegeven. Zij heeft daarbij gebruik gemaakt van 3 Amerikaanse versterkerbuisjes voor beide typen. In het ene geval  $2 \times$  Raytheon CK 505 Ax en eindbuis CK 506 Ax, in het andere geval als eindbuis de CK 502 Ax, die slechts 30 mA gloei-stroom vraagt.

Er wordt intussen op gerekend, dat de Britse industrie de buisjes zelf gaat maken.

C.

# De verschillen tussen FM en PM

In R.-E. no. 21 (1947) werd dit onderwerp reeds besproken en naar de wijze te oordelen waarop diverse lezers ons schreven, zijn we in de overtuiging gesterkt, dat dit onderwerp algemene belangstelling vermag te trekken. Uit de brieven zijn enkele vragen, die men ons had gesteld, van algemeen belang. Daarom zullen die hieronder worden behandeld.

De eerste vraag betreft gegevens omtrent FM-uitzendingen.

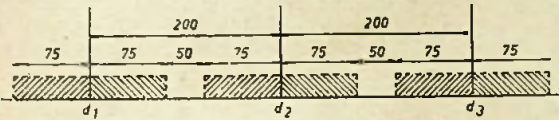


Fig. 1. Ligging van 3 draaggolven met hun toegevoegde bandbreedten voor de zijbanden.

Welnu, men heeft voor FM-uitzendingen de band van 88—108 MHz aangewezen (metergolven dus). De zenders moeten hun gemiddelde frequentie zeer constant houden en mogen tengevolge van hun modulatie een bandbreedte van 75 kHz aan weerszijden van de draaggolf beslaan. De draaggolven van twee naburige zenders moeten echter minstens 200 kHz uit elkaar liggen. In de figuur 1 ziet men dat nader aangegeven. Zoals daaruit blijkt, is tussen twee draaggolven nog een gebied van 50 kHz, dat min of meer als niemandsland dienst doet. Indien de zender, waartoe de draaggolf  $d_1$  behoort, sterk gemoduleerd wordt, kan het gebeuren, dat de bandbreedte tijdelijk groter is dan 75 kHz. En evenzo voor de zender  $d_2$ . Daar het heel onwaarschijnlijk is, dat de twee naburige zenders tegelijk behoefte hebben aan „extra armslag” heeft men die strook van 50 kHz aangewezen om in de eerste plaats de noodzakelijke afstand tussen twee zenders te verkrijgen en in de tweede plaats de kans te geven aan een zender om éven een been in niemandsland te zetten als dat nodig mocht zijn. Dit zal echter niet vaak gebeuren.

Verder zullen de zenders een laagfrequente frequentieband moeten kunnen uitzenden van 30—

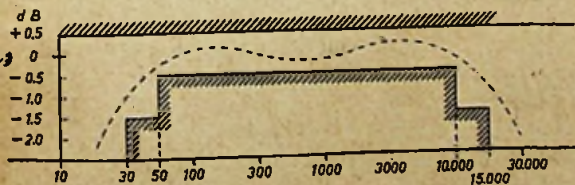


Fig. 2. De modulatiekarakteristiek van een FM-zender moet tussen de twee gearceerde grenzen liggen.

15 000 Hz. Ingevolge de hoge kwaliteitseisen die men aan FM-omroep wil stellen, moet de frequentiekarakteristiek „recht” zijn binnen 1 dB tussen de frequenties van 50—10 000 Hz terwijl de gebieden tussen 30 en 50 Hz en 10 000—15 000 Hz nog één extra dB mogen afwijken van het gemiddelde. In fig. 2 is aangegeven tussen welke grenzen deze karakteristiek moet verlopen. Als voorbeeld is de karakteristiek van een willekeurige FM-zender getekend (stippellijn).

Zo op het eerste gezicht lijkt dat niet erg vlak, maar indien de schaal, die er links van staat afgebeeld, wordt geraadpleegd, dan blijkt dat tussen 50 en 10 000 Hz de fluctuaties van de kromme slechts 0,4 dB beslaan, hetgeen neerkomt op afwijkingen van slechts 4 %. Dat de kromme niet vlakker lijkt, komt omdat de verticale schaal erg „uitgerekt” is getekend. Uit de voorwaarde, dat de maximale frequentieafwijking 75 kHz mag bedragen en de hoogste modulatiefrequentie 15 kHz

is, volgt, dat de modulatieindex  $\frac{75}{15} = 5$  bedraagt.

Een andere lezer merkt op, dat hij de brede lf-frequentieband die uitgezonden kan worden maar matig waardeert. Hij schrijft letterlijk:

„... in R.-E. is (zeer terecht) reeds vele malen „uitvoerig ingegaan op de waardering van hoge „tonen bij radioweergave. Uit deze artikelen was „(behalve veel instructiefs) als grondtoon te horen, dat men het over die „hogen” toch nog niet „onverdeeld eens is.”

Ik kan hierop wel dit antwoorden. Men leze alereerst hetgeen destijds werd opgemerkt in R.-E. 8, blz. 96 en 97. Daarin staat kortweg gezegd dit te lezen: Het is voor een zo goed mogelijke weergave van muziek nodig, dat het weergave-systeem (radiotoestel, versterker, luidspreker) naar beide zijden van het middenoctaaf van 500—1000 c/s evenveel octaven kan weergeven. Indien een radiotoestel niet hoger dan 4000 c/s kan reproduceren, dwz. 2 octaven boven 1000 c/s dan moet het ook twee octaven naar beneden, dat is tot 125 c/s kunnen weergeven. Doet het toestel dat niet, dan klinkt de weergave onevenwichtig. Als nu de weergavekarakteristiek naar boven toe gaat verbeteren en de onderzijde onveranderd laat, dan klinkt de muziek uitgesproken „blikkig” en „schel” omdat het evenwicht tussen laag en hoog verbroken is. Heeft men het geluk om een radiotoestel te bezitten, waarvan de uitgangstransformator 50 c/s nog onverzwakt overdraagt (men heeft dan geluk, want lang niet alle doen dat) dan klinkt de weergave zwaar en heeft veel „boem” indien men niet hoger dan 4000 c/s weergeeft. Pas als de band tot 10 000 c/s wordt uitgebreid (mits het ook wordt uitge-

zonden!) komt er weer het evenwicht in de weergave. Immers 50 c/s is iets meer dan 3 octaven beneden het basisoctaaf (500—1000), en daarom moet dan de bovenste frequentie iets meer dan 3 octaven boven 1000 liggen (ca. 10 000). In onderstaand lijstje staan enkele voorbeelden van „evenwichtige” weergavegebieden aangegeven. (Het zal wel geen nadere toelichting behoeven, dat de weergave bovendien „voller” wordt indien de band breder is).

125— 4000 c/s	100— 5000 c/s
75— 6500 c/s	50—10 000 c/s
30—16 000 c/s	

Het is daarom ook een grote verdienste van de door de heer Viddeleer in R.-E. 1947 no. gepubliceerde „Betere Toonregeling”, dat aan het middegebied niet of nauwelijks geregeld kan worden, maar wel in „gelijke mate in het „lage” en „hoge”-tonen gebied.

Een andere vraag gaat over het feit, dat bij FM de band van 30—15 000 wel wat breed is, en beter benut zou kunnen worden voor het uitzenden van twee lf-kanalen van bijv. 75—6500 Hz (die tezamen in de genoemde band een plaatsje kunnen krijgen) ten behoeve van stereofonische uitzendingen.

Dat lijkt op het eerste gezicht wel aardig, maar er zijn bezwaren aan verbonden, want het tweede kanaal is een „verschoven band” en moet in de FM ontvanger dus ook weer naar beneden gemoduleerd worden tot een laagfrequente band. Dit proces stelt echter zeer hoge eisen aan de stabiliteit van de oscillatorfrequentie, die deze band zou moeten demoduleren. Verder is het verbazend lastig om fazeverschillen, die voor stereofonische weergave van groot belang zijn, hun onderling verband te laten behouden bij deze gecompliceerde manier van uitzenden. Maar onmogelijk is het niet. Alleen de commerciële liedjes zullen er niet veel mee op hebben omdat de FM ontvanger, die toch al erg duur uitvalt, nog duurder zou worden door deze stereofonie-complicatie. En dan wordt het toestel vrijwel onverkooptbaar, daar de prijs wel in de buurt van 1000 gld. zal moeten liggen, wil het zo zijn, dat het geheel aan de te stellen eisen voldoet.

Een vraag op een heel ander terrein gaat over het feit, dat men vindt, dat in het uitgezonden signaal de diverse zijbanden steeds op afstanden liggen, gelijk aan de modulatiefrequentie, maar daar dit signaal verkregen is door enige malen „verdubbelen”, zou men dan geneigd zijn te denken, dat in het direct uit de modulator komende signaal (dus nog vóór de verdubbelers) de zijbanden evenvele malen dichter bij elkaar liggen als de factor van vermenigvuldiging der zendfrequentie bedraagt.

Deze mening is ten enenmale onjuist. Neemt

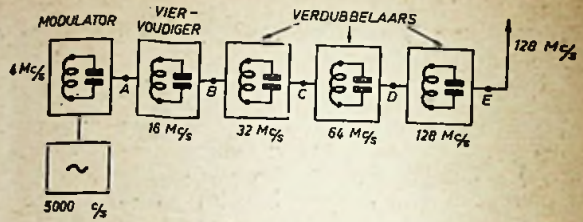


Fig. 3a. Blokschema van een FM-zender, gemoduleerd met 5000 Hz.

men een signaal en wordt dat gemoduleerd op een draaggolf, dan ontstaan steeds (ook bij *heél kleine* modulatie diepte) zijbanden op een afstand van de draaggolf, gelijk aan de frequentie van het modulatiesignaal.

Bij frequentievermenigvuldigers neemt dan ook altijd wel het aantal zijbanden toe, maar nooit de afstanden der zijbanden onderling. Men moet goed onthouden, dat met FM nooit een bandbreedte kan worden beslagen, die *kleiner* is dan bij AM. AM is de goedkoopste modulatie-methode, wat zijbanden betreft.

Om in deze moeilijke materie enigszins thuis te raken, is het wel aardig om fig. 3 te raadplegen, waarin het frequentiespectrum is aangegeven

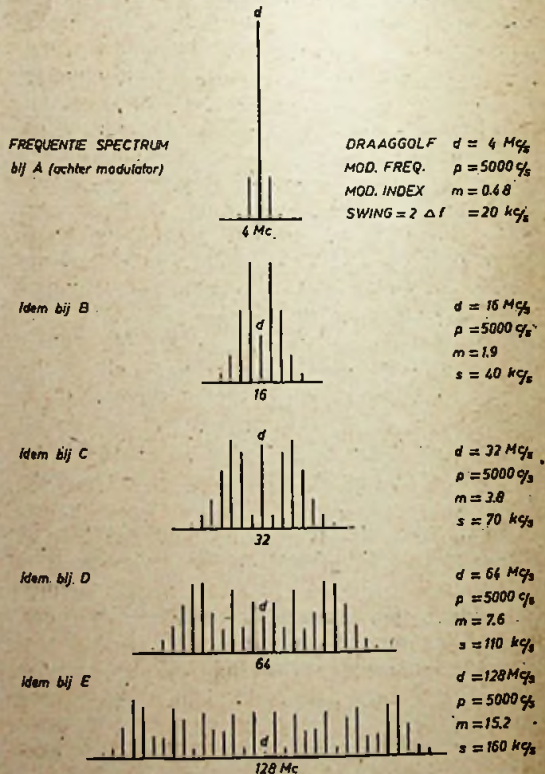


Fig. 3B. De verschillende frequentie spectra op de punten A t/m E van de zender uit fig. 3a (alle zijb. liggen telkens 5000 Hz uit elkaar).

achter elke verdubbeltrap van een FM zender, die bijv. een toon van 5000 Hz uitzendt met de maximale frequentieuitwijking van omstreeks 75 kHz.

Voor deze toon is dus de modulatieindex  $\frac{75\,000}{5000}$

= 15. Maar die hoge modulatie-index wordt pas verkregen door het steeds verdubbelen. De zendfrequentie wordt eens voor het gemak verondersteld op 128 MHz en de modulatie vindt plaats bij 4 MHz. Achter de modulator volgt dan een viervoudiger (16 MHz) en dan nog 3 verdubbeltrappen. In totaal wordt er dus  $4 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$  verdubbeld. De modulatie-index is achter de modulatortrap dan ook nog maar ca 0,5 n.l.

15  
— Verder wijst de figuur wel voor zichzelf. Er 32

blijkt duidelijk uit, dat het aantal zijbanden toeneemt van 2 achter de modulator tot 16 op het punt, waar het signaal naar de antenne gaat. Frequentievermenigvuldiging geeft dus wel een evenzovele malen grotere modulatie-index, maar

geen vergroting van de afstanden tussen de zijbanden.

Tot slot vroegen enkelen om een schema en uitvoerige gegevens van een FM-omroepzender en ontvanger. Hieromtrent hult de redactie zich nog in een geheimzinnig stilzwijgen. Er wordt op een drukkend warme zomerdag wel eens gezegd: Er hangt onweer in de lucht. Met een variant op dit gezegde zouden we nu kunnen beweren: Er hangt (ook in Nederland) FM in de lucht, maar wanneer de bui loskomt, weten we nog niet, want de Bilt heeft nog geen sectie voor het waarschuwen voor FM-buien. De lezers kunnen echter hun hoofden gerust neerleggen, want de redactie waakt en peinst over een FM-ontvanger, waarvan de eerste steen wel gelegd is, maar waarvan de bovenbouw nog niet erg vlot wordt opgetrokken. Als U soms denkt, dat dit zou komen door een vrees voor samenwoning dan hebt U het mis, want alle FM-gezinnen in de band van 88—108 Mc/s kunnen er een plaatsje vinden.

Meer niet, over dit onderwerp. Als 't ei is uitgebreed, merken de lezers het vanzelf wel. vdB.

# Kwaliteitsweergave

## Enige bijzondere gezichtspunten

(Slot)

door A. BRANDON

Wij hebben opgemerkt, dat indien het sterkteniveau bij de weergave lager wordt gekozen dan het oorspronkelijke, ook de nagalm hierdoor zal worden beïnvloed en dat men, om dit in te zien, de uit de onderzoeken van Fletcher en Munson gebleken, zeer eigenaardige inrichting van ons gehoor in aanmerking moet nemen.

In de karakteristiekenbundel van fig. 1 is g de lijn, die aanduidt, hoeveel energie moet worden toegevoerd, om een geluid van 60 phon te horen d.i. de sterkte van een rustig gesprek. Volgen we die tot frequentie 1000, dan merken we, dat bij telkens 10 d.b. verzwakking, de waarneming ook steeds zwakker wordt. Na 60 db verzwakking is de intensiteit zeer gering geworden, en nu doet zich het eigenaardige feit voor, dat bij verdere verzwakking de waarneming plotseling verdwijnt. De gehoordrempel is bereikt.

Deze eigenaardige eigenschap van ons gehoor, dat men een drempelwaarde vindt, die overigens al onze zintuigen vertonen, gaat nu een rol spelen bij de beoordeling van de nagalmtijd. Een voorbeeld ter verduidelijking.

Veronderstel een orkest, dat op een bepaald ogenblik op een niveau speelt van 80 db boven de drempelwaarde van ons gehoor (+ 80 phon).

Volgens definitie is de nagalmtijd, die tijd, welke nodig is, om het oorspronkelijke geluid tot 60 db lager, dus in dit geval tot + 20 phon te laten dalen.

In de huiskamer wordt het niveau van + 80 phon als hinderlijk ondervonden en men draait terug tot + 40 phon; 60 db hieronder is — 20 phon, maar aangezien bij 0 phon al niets meer waargenomen wordt, wordt het gedeelte van 0 tot — 20 phon niet meer gehoord. De nagalm is dus korter geworden.

Zo duidelijk als het hierboven berekend is, zal zich dat in de practijk niet laten gevoelen, want nog een andere eigenschap van ons gehoor speelt hier een rol n.l. die van de partiële doofheid.

### Partiële doofheid.

Wordt ons oor *gelijktijdig* getroffen door twee verschillende klanken van ongelijk niveau, dan zal wanneer het niveauverschil meer is dan 15 db, de zwakkere niet meer waargenomen worden. Die wordt als het ware weggedrukt, overvleugeld door het sterkere geluid.

In hoeverre de traagheid van de waarneming hierbij een rol speelt, schijnt nog niet onderzocht te zijn. Vast staat evenwel, dat we na een hevige

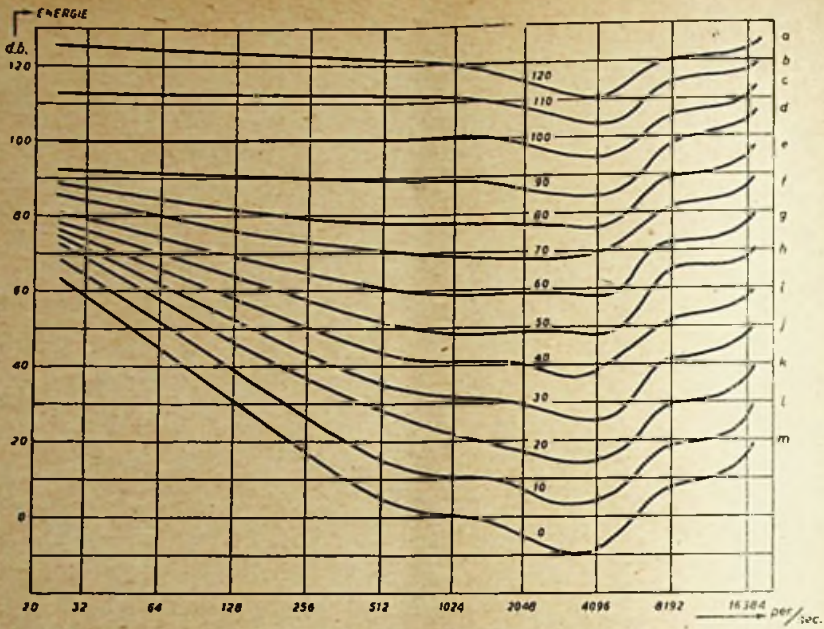


Fig 1. Krommen van gelijke luidheid.  
Benodigde geluids-energie als functie van de frequentie, met als parameter: constante luidheid.

geluidsprikkel b.v. een schot, enkele ogenblikken doof zijn, dus geen geluid waarnemen.

Er zijn geen gegevens omtrent de duur van deze „doofheid” en het niveau-verschil waarbij deze optreedt.

Voor ons komt het er op aan, dat een gedeelte van de nagalm, wanneer op een lager niveau geluisterd wordt, verdwijnt. Zowel de nagalm van de studio, als die in de huiskamer worden er door beïnvloed. Dit heeft er toe geleid, om in de laatste tijd de nagalm, waarmee een orkest wordt opgenomen, veel groter te nemen, dan men tot dusverre gewend was. Men luistere b.v. eens naar opnamen van het Boston Promenade Orkest of het orkest van André Kostelanetz. Ook kan men zelf gemakkelijk eens een proefje nemen, door een luidspreker op een niveau van natuurlijke sterkte in te stellen, en zelf in een aangrenzende kamer te gaan luisteren.

#### Frequentieverhouding bij veranderd niveau.

Bij het bekijken van fig. 1 is het al gebleken, dat ons oor bij verschillende niveau's frequentie-afhankelijk reageert. Bij het luisteren op laag niveau, moeten de lage frequenties onevenredig hoog opgehaald worden, om een gelijke gehoorindruk te krijgen. Nog duidelijker blijkt dit, wanneer we de krommen enigszins anders uitzetten n.l. de gehoorindruk bezien als functie van de frequentie en daarbij lijnen van gelijke energie gebruiken (fig. 2). Veronderstel, dat bij de uitzending het energieniveau is ingesteld op 80 db.

Bezien we de daaronder gelegen kromme van een energie van 70 db, dan blijkt, dat in het middenregister de gehoor-indruk eveneens met ongeveer 10 db vermindert, maar dat de laagste bas-toon van 20 Hz met 60 db minder intensiteit wordt waargenomen, en daarmee juist onder de gehoordrempel verdwijnt. Conclusie: wil men op een veranderd niveau luisteren, dan dient tevens frequentiecorrectie toegepast te worden in het lage register, en niet in het hoge, zoals veelal gebeurt, omdat de meeste ontvangers slechts met een klankregelaar voor de hogere frequenties zijn uitgerust. Feitelijk moet dus een met de volumeregelaar gekoppelde klankregelaar voor de lage frequenties worden toegepast.

Om een indruk te geven, hoe ingewikkeld acoustische problemen zijn, zij vermeld, dat voor iedere ruimte de problemen anders liggen. De nagalm is afhankelijk van de vorm van de zaal, verder frequentie-afhankelijkheid van de wandbekleding en vloerbedekking.

Voor niet speciaal gebouwde studio's bestaat ook nog het gevaar van staande golven. Hiervan kan ook ieder snel even een inzicht verkrijgen, door een licht brommend radio-toestel zodanig in een kamer te plaatsen, dat het oor niet direct getroffen wordt door de directe geluidsgolf uit de luidspreker. Men zal dan bemerken, dat de brom op bepaalde plaatsen sterk hoorbaar is, terwijl deze een halve meter verder nauwelijks waarneembaar blijkt. Door de reflecties van de wanden worden staande golven opgewekt, die knopen en buiken vormen. Voor andere frequenties dan de

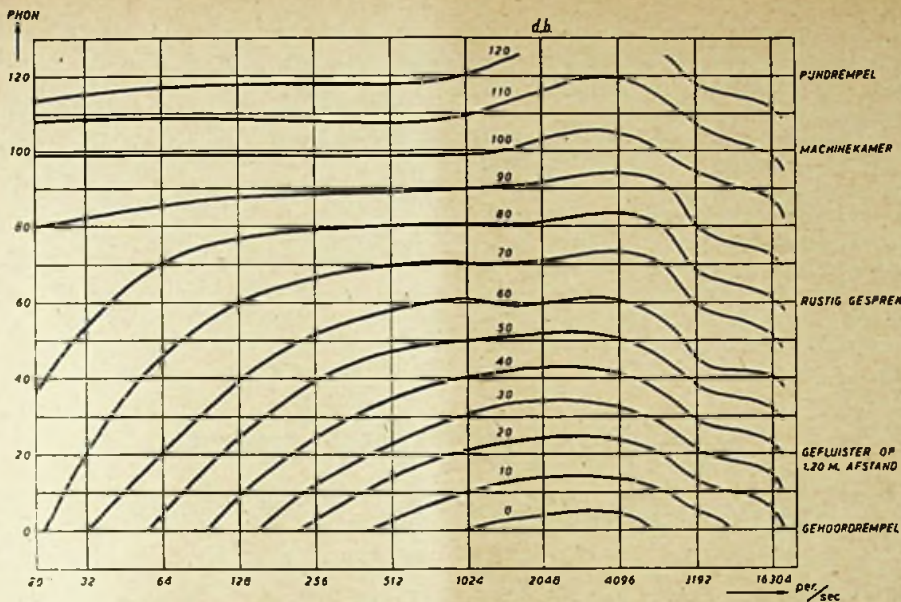


Fig. 2. Krommen van gelijke energie.  
 Waargenomen geluids-intensiteit als functie van de frequentie, met als parameter: constante energie.

50 perioden netbrom gelden natuurlijk weer andere punten.

Een laatste voorbeeld van een acoustisch probleem: Een luidspreker heeft een uitslingertijd. Verbreekt men de aangelegde wisselspanning, dan staat de conus niet direct stil, doch slingert nog even na. Een luidspreker dient dus niet alleen gemeten te worden op frequentie-getrouwheid, (waar dikwijls alles aan mankeert) doch er dienen ook frequentie-karakteristieken te worden opgenomen, na 0.05 sec., 0.1 sec., 0.15 sec. enz. Het is duidelijk welke complicaties zich kunnen voordoen, en voor welke onverwachte effecten men kan komen te staan.

#### Klankverhoudingen.

De klankverhoudingen kunnen alleen aan de zenzijde beïnvloed worden. Dit is nagenoeg het enige punt waar de radio correctie behoeft. Wat denkt U bijvoorbeeld van de omroeper, die met een rustige stem een groot symphonieorkest moet aankondigen. Wanneer de geluidsenergie van zijn stem op dezelfde manier behandeld zou worden als die, afgegeven door het orkest, zou niemand een woord verstaan. Hij kan echter, wanneer hij maar dicht genoeg voor zijn microfoon gaat staan, met groot gemak over het luidspelende orkest heenpraten. De reporter die een voetbalwedstrijd verslaat, kan zich gemakkelijk verstaanbaar maken tussen de brullende en ziedende menigte sportenthousiasten. Een fijnere graduatie geeft het volgende voorbeeld. Een liedjes-zanger met piano-begeleiding. Luisteren we hiernaar in het cabaret, dan zal het niemand opvallen, dat er een fout in de klankverhouding is. Plaats nu een microfoon

op gelijke afstand van zanger en piano, dan blijkt de piano veel te sterk te zijn. In het cabaret corrigeert blijkbaar de toeschouwer deze verhouding-fout; het visuele element en de stereofonie zullen hierbij wel een rol spelen.

De microfoon, die het geluid objectief weer geeft, toont aan, dat de geluidsenergie van de piano groter is dan die, welke de zanger produceert. Gaat de zanger pal voor de microfoon staan, en blijft de piano er een stuk vandaan, dan zal een redelijk muzikaal beeld ontstaan. De indruk, welke men in de cabaretsaal had, is teruggevonden.

Ligt deze verhouding aan de zenzijde eenmaal vast, dan is hier aan de ontvangtzijde niets meer aan te wijzigen.

#### Een slotwoord.

Wij hebben hier enkele vraagstukken aangestipt, waarmee de moderne radio-technicus te maken krijgt. De hoog-gespannen verwachtingen over de voordelen van frequentie-modulatie zullen bijv. alleen in vervulling kunnen gaan, indien ook met bovenstaande gezichtspunten rekening gehouden wordt. Immers de voordelen van het frequentie-modulatie-systeem zijn alleen een verbetering in elektrische overdracht. Dus van frequentie-karakteristiek, en dynamiek. Natuurlijk zal iedere verbetering welkom zijn, maar het blijkt, dat met het meest geperfectioneerde overdrachtsysteem de reproductie toch niet gelijk kan zijn aan de werkelijkheid.

Steeds zal weer naar een compromis gezocht moeten worden. Zowel aan de zend- als aan de ontvangtzijde zullen correcties moeten worden aan-

gebracht, om ten minste een illusie te geven.

Hoever men hierbij gaan moet, is een zeer persoonlijke zaak. Grootmoeder neemt genoegen met weergave via een hoornluidspreker uit 1922, en zegt dat ze het mooi vindt; de moderne luisteraar stelt zijn eisen steeds hoger en is teleurgesteld met de meest geperfectioneerde apparatuur.

De radio heeft de muziek veel goed gedaan. Zij heeft de meesterwerken der muzieklitteratuur onder het volk gebracht. Zij heeft *het luisteren* veel schade gedaan. In een gezin waar de radio van 's morgens 7 uur tot 's nachts 12 staat te spelen, is niemand meer in staat tot geconcentreerd luisteren.

## Golfverschijnselen op voedingslijnen en in trilholten

In de loop van 1947 hebben wij een overzicht gegeven van de inhoud ener brochure van de RCA voor zover het de voedings- of transmissielijnen betrof.

Thans komen wij tot het tweede gedeelte, dat handelt over golfgeleiders en trilholten, waarbij wij echter hier en daar aanvullingen op de tekst inlassen.

In de praktijk spelen golfgeleiders en trilholten in hoofdzaak slechts een rol in de techniek der allerkortste golven, die wij als centimetergolven aanduiden, want de afmetingen hangen hier direct samen met de golflengte. Voor langere golven zou men in onredelijk grote afmetingen vervallen.

### Golfgeleiders

*Transport van hoogfrequente energie door pijpleidingen.* Golfgeleiders zijn eenvoudige, holle metalen pijpleidingen zonder binnengeleider. Ofschoon het materiaal goed stroomgeleidend moet zijn, heeft het transport van hoogfrequente energie met behulp van golfgeleiders niet plaats door stroomgeleiding, maar door golfvoortplanting in het diëlectricum binnen in de pijpleiding; dit kan lucht zijn onder gewone dampkringsdruk, maar ook vacuum of enig vast diëlectricum zoals kwarts.

Het is een transport als van geluidsgolven door een spreekbuis. Dat de buiswanden voor radiofrequente golven van metaal moeten zijn, hangt samen met de reflecterende eigenschappen, die metalen wanden bezitten, waardoor de golven het diëlectricum in de buis moeten blijven volgen.

Reflectie van een golfvront tegen een metalen wand kan men zich denken als te ontstaan door inductie van hoogfrequente stroom in de wand en wederuitstraling van een in fase omgekeerd veld als gevolg van de stroom. Als het materiaal geen weerstand bezat en deze omzetting verliesvrij plaats had, zou er geen demping optreden.

De binnenzijde van de wanden van een golf-

In dit licht gezien, zal de concertzaal altijd de enig juiste plaats blijven, om ongestoord van goede muziek te kunnen genieten.

Dat de radio daarnaast een taak heeft, staat zonder twijfel vast. Maar uit het bovenstaande mag toch wel de conclusie getrokken worden, dat deze na een veertigjarige ontwikkeling eigenlijk nu pas bezig is, de kinderschoenen uit te trekken. Tot dusver zat alles nog te veel vast aan technische problemen, welke echter nu wel zover opgelost zijn, dat de technicus de hulp van de aestheticus, de kunstenaar, zal moeten inroepen bij de beoordeling van zijn nieuwste vorderingen, en bij het ontwerpen van nieuwe doelstellingen.

geleider moet schoon en glad zijn. De verliezen zijn dan gering aangezien zij voornamelijk ontstaan in de „inwendige huid” van de buis, die een betrekkelijk groot oppervlak heeft.

De buitenzijde kan op elk willekeurig punt worden geaard, aangezien ultrahoge frequenties slechts tot geringe diepte indringen in de huid aan de binnenzijde.

Scherpe bochten moet men liefst vermijden en bij alle noodzakelijke bochten, lassen en wendingen moet aandacht worden geschonken aan de vermindering van al hetgeen de trillingswijze der golven (men onderscheidt bepaalde trillingstypen) zou kunnen hinderen of veranderen.

In de tot dusver ontwikkelde techniek worden meestal buizen van rechthoekige doorsnede toegepast en het materiaal is veelal aluminium. Ronde buizen kunnen eveneens als golfgeleiders dienst doen, maar de verhoudingen zijn daarbij minder eenvoudig.

*Principieel verschillend van draadgeleidingen.* Om een aanschouwelijk beeld te geven van de overgang van transmissie-lijnen op golfgeleiders, wordt wel de voorstelling van fig. 1 gebezigd.

Daar is links een dubbeldraadgeleiding getekend, waaraan een kortgesloten sectie van  $\frac{1}{4} \lambda$  is verbonden. Wij hebben zulk een resonantie-tak

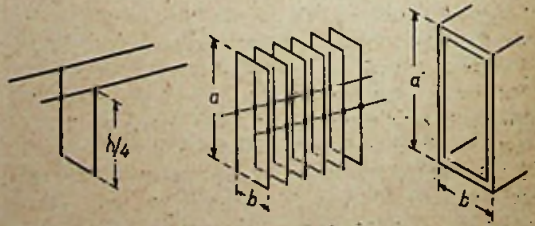


Fig. 1.



(stub) van  $\frac{1}{4} \lambda$  leren kennen als een sectie, die voor de dubbelleiding een quasi oneindig hoge weersland bezit, dus geen invloed heeft op hetgeen in de leiding gebeurt. Volgens dit inzicht zou men, zoals in het midden van fig. 1 is voorgesteld, zelfs een oneindig groot aantal van dergelijke resonantiesecties ter weerszijden op de lijn kunnen aanbrengen en die tot een doorlopend geheel kunnen laten samenvallen, zodat een rechthoekige buis zou ontstaan (fig. 1 rechts).

Wij moeten hierbij evenwel opmerken, dat men de wijze, waarop transport van trillings-energie door een holle buis plaats heeft, niet op deze simpele wijze kan afleiden uit de wijze, waarop dit voor een dubbele transmissieleiding werd beschouwd. De 2-draads lijn werd uit het oogpunt der stroom-geleiding bekeken. In de holle buis moet men zich de energie-voortplanting meer denken op de wijze, waarop electromagnetische golven zich voortplanten in de ruimte, dus in de diëlectrische middenstof, lucht, vacuum of vast diëlectricum, waarmee de buis gevuld kan zijn.

De buis vervult hier door de reflecties der daarin gebrachte golven tegen de geleidende wanden de rol van het opgesloten houden van het golfverschijnsel in het diëlectricum, dat zich in de buis bevindt.

*Transport van electromagnetische velden.* Men kan tweedraadslijnen en coaxiale lijnen op hun beurt ook wel beschouwen als transporteurs van elektrische en magnetische velden, die aan deze

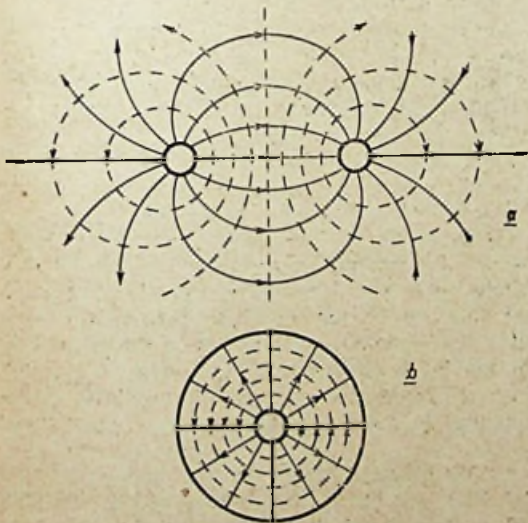


Fig. 2. a. Electriche krachtlijnen (getrokken) en magnetische krachtlijnen (gestippeld) rondom de draden van een dubbelleiding. b. Electriche krachtlijnen (getrokken) en magnetische krachtlijnen (gestippeld) in een coaxiale geleiding.

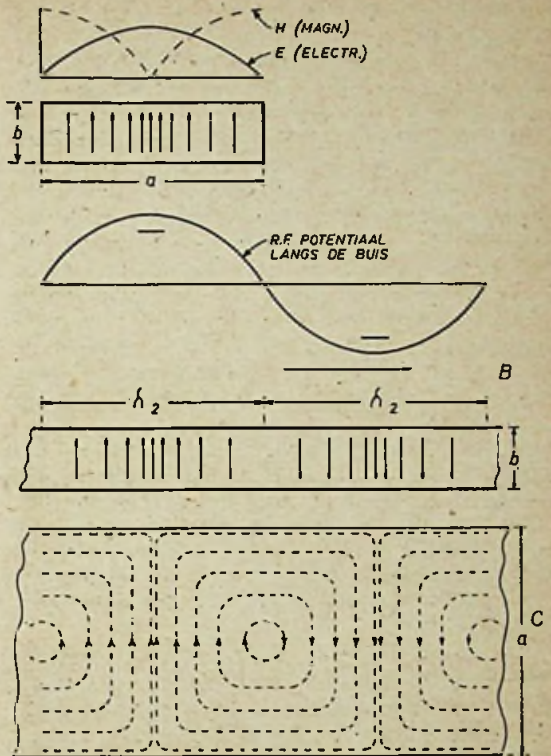


Fig. 3.

leidingen zijn vastgehecht, maar ook bij beschouwing uit dit oogpunt kan men de voorstelling niet direct overdragen op buizen.

Het verloop der electriche en magnetische krachtlijnen bij 2-draads lijnen en in coaxiale geleiders is aangegeven in fig. 2. De electriche krachtlijnen ontspruiten en landen steeds loodrecht op de geleiders; de magnetische krachtlijnen staan overal loodrecht op de electriche. Zij liggen met hun beiden in hetzelfde vlak, loodrecht op de voortplantingsrichting.

Daarin komen deze velden geheel overeen met electromagnetische velden in de vrije ruimte.

Het zijn transversale electro-magnetische velden (TEM). De aanduiding transversaal duidt op de voortplantingsrichting „dwars” op het vlak, waarin beide soorten krachtlijnen zijn gelegen.

In een buis kunnen dergelijke velden niet bestaan. Denkt men zich in de buis van fig. 1 (rechts) de electriche krachtlijnen van een golf-front zo, dat de lijnen loodrecht op de a-wanden staan, dus evenwijdig van de b-wanden, dan zullen in die b-wanden stroomop treden, waardoor energie aan het veld wordt onttrokken. Alleen indien de krachtlijnen-verdeling in de buis zodanig wordt, dat de dichtheid der electriche krachtlijnen langs de b-wanden voortdurend nul blijft, zal sprake kunnen zijn van een ongehinderde

voortplanting van het veld in de lengterichting van de buis.

Hoe een dergelijke krachtlijnenverdeling door terugkaatsingen en vorming van een interferentiepatroon in de buis kan ontstaan, is besproken in R.-E. 1946, no. 9. De elektrische krachtlijnenverdeling in de buis op een gegeven moment kan bijv. worden, zoals fig. 3 aangeeft: A voor een dwarsdoorsnede, B voor een lengtedoorsnede. Het magnetische veld heeft dan, boven op de buis gezien, de configuratie, zoals fig. 3C laat zien.

In dit geval staan wel de elektrische krachtlijnen loodrecht (transversaal) op de voortplantingsrichting, maar de magnetische verlopen ten dele *in* die richting. Dit is *niet* meer een transversale el. magn. golf (TEM) en men spreekt hier van een TE golf.

Onder andere omstandigheden kan men ook een TM golf laten ontstaan en van beide soorten zijn verschillende typen mogelijk. (R.-E. 1946, no. 10).

**Notatie der golftypen.** Bij TE golven staan de krachtlijnen van het elektrische veld loodrecht op de voortplantingsrichting, terwijl het magnetische veld componenten bevat, evenwijdig aan de voortplantingsrichting.

Uit fig. 3A ziet men, dat bij de daar getekende krachtlijnenverdeling in de richting van de langste, of a-afmeting van de buis,  $1 \times \frac{1}{2}$  staande periode voorkomt (dit is niet  $\frac{1}{2}$  golflengte; dat juist de lengte  $a$  zo wordt bezet, heeft slechts te maken met de configuratie van het interferentiepatroon). Al naar mate nu in de richting der a-afmeting of der b-afmeting, of van beide, verdelingen in halve perioden voorkomen, onderscheidt men trillingstypen in de buis door voetcijfertjes bij de letters TE (het eerste voor de a-afmeting, het tweede voor de b-afmeting).

Het geval van fig. 3 is volgens deze notatie type  $TE_{1,0}$ . Eenzelfde afspraak geldt voor TM-golven.

De meer ingewikkelde trillingstypen zijn echter van minder praktisch belang, behalve in dit opzicht, dat men doorgaans maatregelen tracht te nemen om hun ontstaan tegen te gaan.

Wij bepalen ons verder tot het  $TE_{1,0}$  type. Men spreekt ook wel van golf-modus  $TE_{1,0}$ .

**De golflengte moet in de buis „passen”.** Terwijl een dubbellijn en een coaxiale leiding kunnen dienen voor elke frequentie, al lopen de dempingen voor verschillende frequenties uiteen, kunnen in een holle golfgeleider daarentegen golven boven een bepaalde „grensgolflengte” zich niet meer voortplanten. De absolute grensgolflengte is  $2 \times$  de grootste of a-afmeting van de buis. (Soms duidt men die ook als x-afmeting aan en de kleinste als y-afmeting).

Om te voldoen aan de voorwaarde, dat de terugkaatsingen tegen de beide b-wanden — waarbij phase-omkering optreedt — een interferentiepatroon vormen, waarvoor de elektrische veldsterkte

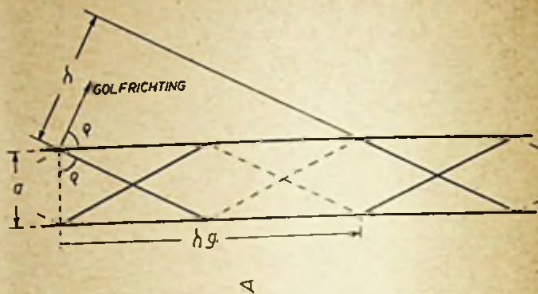


Fig. 4. Gofffronten in een golfgeleider, waarin zij bij hun heen en weer kaatsingen het interferentiepatroon vormen, waardoor zij zich met minimale demping in de golfgeleider voortplanten.

bij de b-wanden overal nul is, moeten in het eenvoudigste geval de golffronten in de buis en hun weerkaatsingen zich instellen op de in fig. 4 getekende wijze.

Hier stelt  $\varphi$  de hoek voor tusschen de bewegingsrichting der in de buis heen en weer gegaatste golffronten en de buiswand, als  $\lambda$  de golflengte in de vrije ruimte is, dus  $\approx 300\,000$  km: frequentie.

Uit de figuur laat zich afleiden:

$$\frac{1}{2} \lambda_c = a \operatorname{tg} \varphi \text{ en } \lambda = \lambda_c \cos \varphi$$

Daaruit volgt:

$$\sin \varphi = \lambda : 2a.$$

Hiermede is dus voor een buis met een bepaalde a-afmeting voor een gegeven golflengte bepaald, op welke waarde de hoek  $\varphi$  zich instelt.

Verder is, aangezien  $\sin \varphi$  nooit groter kan zijn dan 1, ook noodzakelijk  $\lambda < 2a$ . Voor langere golven zijn geen terugkaatsingen mogelijk onder een hoek, die het vereiste interferentiepatroon oplevert.

De grootheid  $\lambda_c$  noemt men de *golflengte in de buis*, die groter is dan de golf in de vrije ruimte.

Terwijl de a-afmeting beslissend is voor de golflengten, die de buis kan transporteren, is de grootte der b-afmeting betrekkelijk onverschillig, behalve dat bij al te kleine waarde spanningsdoorslag zou kunnen optreden. Verder kiest men voor een bepaalde golflengte de b-afmeting liefst zo, dat die in elk geval kleiner is dan  $\frac{1}{2} \lambda$ , opdat geen trillingsmodus kan optreden, waarbij de b-afmeting de rol der a-afmeting gaat overnemen.

**Voortplantingssnelheid.** Is de buis eenvoudig met lucht gevuld, dan zal de *bewegingssnelheid van de golffronten* in de golfrichting, zoals die in fig. 4 is aangegeven, dezelfde zijn als de voortplantingssnelheid in de vrije ruimte, die wij  $V_0$  noemen (de lichtsnelheid). Aangezien de zigzagweg, die in de buis moet worden gevolgd, groter is dan de lengte van de buis, zal het energietransport door de buis minder snel geschieden dan in de vrije ruimte. Uit de figuur volgt, dat de

snelheid van het energie-transport, die men de *groepssnelheid* noemt,  $V_{gr} = V_0 \cos \varphi$  zal wezen.

Intussen ziet men ook uit de figuur, dat in de tijd, waarin een golf front zich over de afstand  $\lambda$  verplaatst, het terugkaatsingspunt tegen de buiswand voortschrijdt over de afstand  $\lambda_c$ . De snelheid, waarmee dit laatste gebeurt, noemt men de *phasesnelheid* en die wordt  $V_{ph} = V_0 : \cos \varphi$ , dus groter dan de lichtsnelheid  $V_0$ . Dit is een fictieve (denkbeeldige) snelheid, want er is niet iets, dat zich zo snel verplaatst, maar het betreft alleen het zo snel na elkaar optreden van een bepaalde toestand (de fase).

Samenvattend valt te constateren:

Hoe korter de golflengte is in verhouding tot de a-afmeting van de buis, des te kleiner is de hoek  $\varphi$ , dus des te rechter kunnen de golf fronten door de buis passeren.

Voor zo korte golven wordt het aantal heen- en weerkaatsingen klein en de groepssnelheid (snelheid van het energietransport) weinig geringer dan de lichtsnelheid.

De fictieve phasesnelheid is in dat geval ook niet veel groter dan de lichtsnelheid en de „golflengte in de buis” weinig groter dan de  $\lambda$  in de vrije ruimte.

Hoe langer de golflengte is, dus hoe meer deze nadert tot de grensgolflengte, des te groter is de hoek  $\varphi$ , dus des te vlakker leggen de golf fronten zich in de buis.

Voor deze langere golven wordt het aantal heen- en weerkaatsingen groot en de groepssnelheid wordt bij toenemende golflengte kleiner en kleiner, totdat zij voor  $\lambda = 2a$  tot nul afneemt, hetgeen betekent, dat dan geen energietransport meer plaats heeft.

De fictieve phasesnelheid neemt voor lange golven steeds meer toe en de „golflengte in de buis” overtreft de werkelijke golflengte steeds meer.

## Boekbespreking

*Radiolampen Vademecum 1948*, bewerker P. H. Brans. Uitgave van N.V. Algemene en Technische Boekhandel v/h P. H. Brans, Prins Leopoldstraat 28, Borgerhout, Antwerpen. Agentschap Nederland Brans en Co, Lijsterbeslaan 35, Hilversum.

Deze 7de editie van Brans' lampenvademecum is opgedragen aan Dr. Lee de Forest, de Amerikaanse uitvinder van de drie-electroden-buis. In deze uitgave staan thans ongeveer 10 000 verschillende buistypen van alle diverse soorten en fabrikaten beschreven. De verspreiding van het boek heeft plaats over 53 landen.

Na de reusachtige arbeid, die aan dit voor de gehele wereld onmisbaar geworden boek reeds in vroegere jaren is besteed, heeft de samensteller, die blijkbaar een ondernemend man is, die geen moeite schroomt, thans een totale omwerking en

herziening tot stand gebracht van de indeling, waardoor de waarde nog enorm is verhoogd.

In de eerste plaats is het werk nu feitelijk in twee afzonderlijke delen gesplitst. Het eerste deel bevat, in acht talen gedrukt, de nodige gebruiksaanwijzingen en in zeer duidelijke figuren de sokkelaansluitingen. Men zoekt dus afzonderlijk in het tweede deel de gegevens op en kan daarna gelijktijdig uit het eerste deel de sokkelfiguur opsporen en zowel de bladzijde met de gegevens als die met de figuur open voor zich leggen. Men behoeft niet op twee verschillende plaatsen in hetzelfde boek te zoeken.

Het tweede belangrijkste nieuwtje is, dat men bijv. de gegevens van alle trioden ter wereld alle in één rubriek bij elkaar vindt, evenzo alle methoden, alle mengbuizen enz. Om nu echter ook een buis te kunnen vinden, waarvan men wel de type-aanduiding kent (ETGE 75 bijv., of 5513 enz.) maar waarvan men niet weet wat het is, werd bovendien een naar letters en cijfers gerangschikte Index vervaardigd, met opgave van alle buissoorten door elkaar, waarbij tevens geheel of bijna geheel gelijke buizen met andere aanduiding en eventueel van ander fabrikaat staan vermeld. Deze indeling volgens twee verschillende systemen is een groot gemak.

Zeer praktisch komt ons verder ook de rangschikking voor van buistypen volgens hun gloei-spanningen, dus bijv. alle trioden voor 1,4 V achter elkaar, alle voor 4 V bij elkaar enz., terwijl reeds in de Index die gloei-spanningen zijn aangegeven, zodat men al weet, waar in de tabellen de bijzonderheden zijn te zoeken.

Jarenlange ervaringen en opmerkingen van mensen uit de praktijk, die het Vademecum gebruikten, zijn hier door de samensteller bij de keuze der nieuwe indeling verwerkt. Het is intussen wel gewenst, de gebruiksaanwijzingen nu eerst eens goed te lezen.

Opgenomen zijn nu ook kathodestraalbuizen, iconoscopen, foto-electrische cellen, thyatronen, magnetrons, klystrons, sec. emissie-buizen, Geiger-tellers. Een afzonderlijke rubriek vormen de Russische lampen.

Een woord van hulde past voor de geheel nieuwe opzet, die werd doorgevoerd en niet minder voor de uitvoering met heldere druk op uitstekend papier. C.

*Technisch Commercieel Radio-Vademecum*, Eerste aanvulling. Uitgave Techn. Bureau T.E.D.O., Amsterdam.

Voor het door de heer T. A. Staleman samengestelde losbladige Vademecum, waarin men gegevens vindt over alle in Nederland in de handel gebrachte ontvangtoestellen, is een eerste aanvulling verschenen, waarin de toestellen van de jaren 1945—1947 zijn opgenomen van Erres, N.S. F., Philips en Waldorp.

Als men even de aanwijzingen leest, die erop zijn afgedrukt, is het één minuut werk om de aanvullingsblaadjes keurig mede in de klemband te plaatsen.

Dit eerste volledige overzicht van de na-oorlogse apparaten zal voor velen een uitkomst blijken.

C.

*B.B.C. Yearbook 1947.* Uitgave van The British Broadcasting Corporation.

De actieve boekhandel Pack te Hilversum, die ook alle Amerikaanse radioboeken levert (Terman, Fink over radar, enz.) evenals het 25-jarig gedenkboek van de B.B.C., zond ons dit jaarboek 1947 van de Engelse omroep, dat wat later dan gewoonlijk is verschenen, want dit is feitelijk een overzicht over 1946, het eerste volledige vredesjaar.

Wie zich een denkbeeld wil vormen van hetgeen een omroeporganisatie heeft te betekenen, van de veelzijdigheid der programma-voorbereiding, van al de terreinen van maatschappij, wetenschap en kunst, die bestreken kunnen en moeten worden, krijgt daarover in deze 150 bladzijden een aardig inzicht. Het is geen droge opsomming; op smakelijke, vaak boeiende wijze, vertellen medewerkers uit het bedrijf van hun werk, hun streven, hun resultaten.

Het is een boek vol leven, een afspiegeling van het veelzijdig geestelijk milieu, waaruit de omroepprogramma's geboren worden. Er zijn altijd en overal luisteraars, die toch nog niet tevreden zijn, klagen over het peil . . . Realiseren zij zich wel eens, dat dit eigenlijk altijd slaat op hetgeen zij zelf uitzoeken om naar te luisteren? Hoe dit moge zijn, de B.B.C. heeft voor de veeleisenden het z.g. „derde programma” geschapen. Maar wist men, dat daarin ook herhalingen uit het gewone programma voorkomen en omgekeerd ook delen van het derde in het gewone?

Ook de Nederlandse luisteraar kan uit dit jaaroverzicht uit Engeland veel leren. Een groot aantal zeer goede illustraties maakt het boek extra aantrekkelijk. De lezer zal zich niet beklagen over de eraan te besteden tijd.

C.

## Beproefde producten

*Hapè Suppleto.* — De fa. v/h. Gebrs. Peters te Amsterdam heeft ons een door haar in de handel gebracht hulpapparaat gedemonteerd, dat bestemd is om door inbouw in het Philips-toestel BX360A, dat uitsluitend voor middengolf-ontvangst was uitgevoerd, daarvan een complete 3-band-ontvanger te maken.

De BX360A is een direct na de oorlog gelanceerd product, waarmee zo snel mogelijk het om toestellen vragende publiek kon worden geholpen. Velen, die het aanschaffen, zullen achterna echter

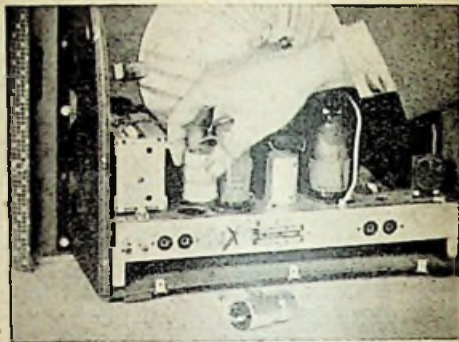


Fig. 1. De middengolfspoelen worden uit de BX360A genomen.

toch het ontbreken der bereiken voor lange en korte golf als een gemis hebben gevoeld.

Voor de staf van de fa. v/h. Gebrs. Peters kwam het er op aan, in dat gemis te voorzien op zodanige wijze, dat practisch iedere handelaar in staat zou wezen, voor zijn klanten het toestel tot een volwaardige 3-band super te completeren. Dat mocht geen risico meebrengen van schakelfouten of van vermindering der bestaande ontvangkwaliteit. Bijgebouwd moesten worden: signaal- en oscillatorspoel voor lange golf; dito voor korte golf; bovendien een golfbereikschakelaar, waarmee de reeds aanwezige middengolfspoelen of de nieuwe spoelen naar keuze kunnen worden ingeschakeld.

Om met een minimum aan veranderingen in de bedrading en vooral met korte verbindingen het doel te bereiken, werd de weg gekozen van inbouw van een afgeschermd kastje, waarin zich de schakelaar en de nieuwe spoelen bevinden, terwijl de bestaande spoelen uit het toestel worden gelicht en op het inbouwkastje gemonteerd, dus ook vlak bij de schakelaar. Een en ander is zoo ingericht, dat de over te planten spoelen nooit verkeerd verbonden kunnen worden terwijl door montage van het kastje met de naar beneden ge-



Fig. 2. De spoelen uit de BX360A worden op het Suppleto-kastje gemonteerd.



Fig. 3. Links boven ziet men de Suppleto met de naar beneden gerichte spoelen gemonteerd in de BX360A.

keerde originele spoelen slechts korte verbindingen nodig zijn. Het aanvullingskastje is in de hand onder de naam Suppleto.

Zowel de kwaliteit als de sterkte van het geluid met de BX360A is voor een eenvoudig toestel goed te noemen en de inbouw van de Suppleto doet daarvan niet de minste afbreuk, terwijl wij hebben kunnen constateren, dat lange en korte golven nu eveneens ontvangen werden, zoals men dit met de gegeven middelen maar kan wenschen. Dat de BX360A een super is zonder preselectie en met de lage middenfrequentie van 128 kilohertz, blijft natuurlijk zoals het was; daarin brengt de bijbouw geen verandering. Het resultaat, dat met de bijbouw wordt bereikt, is zeker de moeite waard.<sup>1)</sup>

Hapé heeft bovendien gezorgd voor het verkrijgbaar stellen van een nieuw afstemschaaltje voor het omgebouwde toestel, waarop stationsnamen van alle drie de golfbanden voorkomen met aanwijzingen voor den schakelaarstand. Het

<sup>1)</sup> Goed te ontvangen korte golven zijn de volgende:

Schenectady — WGEO	19,57 m
Sackville — CKCS	19,58 „
Cincinnati — WLWL2	19,70 „
Boston — WBOS	19,72 „
Motala — SBT	19,80 „
Brazzaville — FZ1	25,06 „
Rosario — LRR	25,25 „
Montevideo — CXA 19	25,35 „
Praag — OLR 4B	25,51 „
Rio de Jan. — PRL 7	30,86 „
Lourenzo Marques — CR7BE	30,90 „
Delhi — VUD	31,02 „
Buenos Aires — LRX	31,06 „
New York — WCBN	31,09 „
Oslo — LKJ	31,45 „
Ankara — TAP	31,70 „
Rabat — CNR	33,03 „
Cairo — SUX	38,17 „
Lissabon — CSX	47,10 „
Rome — IRF	49,75 „
Vaticaanstad — HVJ	50,26 „
Huizen — PCJ	19-22-32-49 „

schaaltje is nauwkeurig passend en gemakkelijk in plaats van het bestaande aan te brengen.

Wij zijn er zeker van, dat verscheidene duizenden luisteraars zich met de Suppleto mooi gehopen kunnen gevoelen. C.

## Het I. v. R. jubileert

Het bekende Radio Instituut Steehouwer te Rotterdam, ook bekend onder de initialen I. v. R., herdacht op 16 en 17 Januari j.l. zijn 30-jarig bestaan.

Op bescheiden schaal begonnen, aan het einde van de 1ste wereldoorlog, heeft deze school zich ontwikkeld tot een instelling, die met reden de eerste en belangrijkste in den lande mag worden geheten. Sedert September 1946 is het gehele pand aan de Graaf Florisstraat 74 als school in gebruik en het laat zich aanzien, dat binnenkort de ruimte weer zal moeten worden uitgebreid.

De feestelijkheden begonnen op 16 Januari j.l. met een druk bezochte receptie ten huize van de directeur, de Heer Steehouwer. Des avonds was er een diner voor de leraren, correctoren en de leden van de voorbereidingscommissie. Tijdens deze feestmaaltijd werden 5 jubilarissen, die meer dan 25 jaren aan de school verbonden waren, gehuldigd en werden hun door de directie geschenken aangeboden als blijk van waardering. Het 25-jarig jubileum kon nl. niet worden herdacht, omdat dit midden in de bezettingstijd viel.

Op 17 Januari j.l. was er een groot feest in Palace, waar 728 personen — leraren, leerlingen en genodigden — zich kostelijk hebben vermaakt. De voorzitter van de feestcommissie sprak de jubilerende directeur toe, die daarna zijn openingsrede uitsprak.

Na afloop daarvan werd hem een tekening aangeboden van een bronzen plaquette, een geschenk van leraren, kantoorpersoneel en leerlingen, welke plaquette na het gereedkomen daarvan in de hal van de school zal worden ingemetseld.

Na dit officiële gedeelte kwamen Thomasvaer en Pieternel (een techniekleeraar en de correspondent) in een dialoog de geschiedenis der school verhalen, welke samenspraak uitbundig succes oogstte.

Aan het gezelschap Herman Tholen werd de verdere feestviering overgelaten en tussen de bedrijven door kwamen twee leerlingen een rondgang door de school bezingen. Ook dit nummer slaagde volkomen.

Een zeer geanimeerd bal, dat tot 3 uur duurde, besloot deze herinneringsavond.

## Vonkje

Het aantal bezoekers in October j.l. aan Radio-lympia te Londen in de 10 dagen, dat de tentoonstelling open was, bedroeg 440 320.



Gevestigd 1918

Het **I. v. R.**

(Radio Instituut Steehouwer)  
Graaf Florisstraat 74, Rotterdam  
Telefoon 34520

**verzorgt de navolgende schriftelijke jaargangen:**

**RADIOTECHNICUS** (Diploma N. R. G.)

Samensteller Ir. J. L. LEISTRA e.i.

De cursus is thans geheel op het examenpeil gebracht en in overeenstemming met den huidige stand der radiotechniek.

**RADIOMONTEUR** (Diploma N. R. G.)

Samensteller en cursusleider B. J. OOSTERWIJK, schrijver der bekende leerboeken op radiotechnisch gebied.

**RADIOAMATEUR** (Rijksdipl. Zendvergunning)

Samensteller en cursusleider B. J. OOSTERWIJK. Deze cursus is ook bestemd voor hen, die in een vrij kort bestek een behoorlijk inzicht in de radiotechniek wenschen te verkrijgen.

**NAVIGATOR 2e kl.** (Rijksdiploma)

Samensteller P. VAN HOUWELINGEN, chef van het Navigatiebureau der K.L.M.; cursusleider P. J. C. ROMBOOTS, inspecteur bij de Rijksluchtvaartdienst te Schiphol.

**FILMTECHNICUS** (Filmoperateur)

Samensteller en cursusleider Ir. H. A. H. M. NILLESEN e.i., leider der filmtechnische afd. Philips' Radio.

**STUDIO en OPNAMETECHNICUS** (cursus ter opleiding van functies bij den omroep).

Samensteller en cursusleider D. J. FRUIN.

**RADAR-TECHNICUS**

(cursus, de gehele radartechniek behandelende), samensteller en cursusleider Ir. S. J. HELLINGS e.i., ingenieur bij de Rijksluchtvaartdienst te 's-Gravenhage, belast met het onderzoek van de toepassingsmogelijkheden van de RADAR voor lucht- en scheepvaart, lid van de RADARcommissie voor Nederland.

Uitvoerige inlichtingen en proefles op aanvraag na ontvangst van 0,25 gl. in postzegels.