

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 den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 7.80 per jaar, of f 3.78 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.50 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.

FREMODYNE

De drukpersen zijn nog maar nauwelijks afgekoeld van de „Synchrodyne” of nu komt er alweer een andere „dyne” zich presenteren. Nu is het geen heterodyne maar een Fremodyne. Dit woord houdt verband met *frequentiemodulatie*. Het is de goedkoopste FM-ontvanger die tot nu toe is verschenen.

De octrooien zijn in handen van „Hazeltine Electronics Corp.” en licensies werden reeds verstrekt aan 125 fabrikanten (!) waarvan er 5 reeds een lopende productie van dit type ontvanger hebben. Daar er echter enig scepticisme werd betoond tegen deze ontvangers, zijn een aantal daarvan onderzocht door een neutrale instantie op gevoeligheid, signaal-ruisverhouding, vervorming, kwaliteitsweergave (getrouwheid). Deze onderzoeken toonden aan, dat de aangenomen terughoudendheid niet zonder reden was, zoals straks zal blijken uit de meetresultaten.

De Fa. Hazeltine dient deze ontvanger aan als superregeneratieve superheterodyne ontvanger, die uit niets anders bestaat dan een dubbel-triode (als oscillator en als mengbuis-detector) waar achter dan nog slechts een laagfrequent-versterker volgt. Het principe van de schakeling staat afgebeeld in fig. 1.

Eén helft van de dubbeltriode 12 AT 7 wordt gebruikt als Colpitts-generator waarvan de frequentie 21,75 MHz boven die van het te ontvangen signaal is gelegen. De opgewekte spanning van deze oscillator wordt toegevoerd aan de roosterketen van de andere helft der dubbeltriode. In deze roosterketen is een kring aangebracht, die wordt afgestemd op de te ontvangen frequentie. In de plaatketen van deze triodehelft is weer een kring aangebracht (L_2 met 2 condensatoren van 30 pF)

die ook een Colpitts-schakeling vormt, waarvan de frequentie 21,75 MHz is. Dezelfde triode-helft werkt dus als mengbuis en als middenfrequent-versterker. Verder is ze bovendien nog een superregeneratieve detector, waarvan de uitdovingsfrequentie (quench) gelegen is tussen 15 en 20 kHz (Hazeltine beveelt echter 30 kHz als de meest gunstige waarde aan). Deze blusfrequentie wordt opgewekt doordat er een weerstand van 150 k Ω (R_1 in de fig.) is aangebracht tussen + plaatspanning en de smoorspoel FM-Sm naar het stuurrooster. Men bereikt hierdoor dat de frequentie van de oscillator, die het sterkste signaal opwekt, verschoven wordt ten opzichte van de draaggolf-frequentie. Daar de detector echter werkt op één

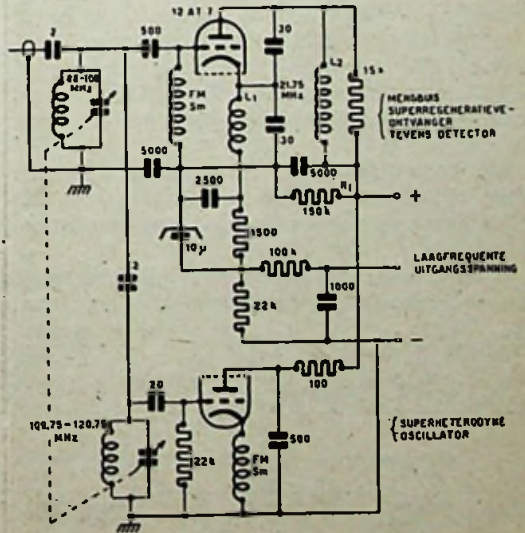


Fig. 1.

frequentie, kan men een bepaalde maximale werking verkrijgen zonder dat men daarvoor een aparte instelmogelijkheid behoeft te maken. Het verloop van de uitdovingsfrequentie wordt bepaald door de weerstand van 1500 Ω en de capaciteit van 2500 pF. Het laagfrequente signaal tenslotte komt dan tevoorschijn over de weerstand van 22 k Ω , terwijl nog een primitief filter aanwezig is in de vorm van de weerstand van 100 k Ω en de condensator van 1000 pF (de-emphase). De schakeling gedraagt zich in alle opzichten als een eenvoudige superregeneratieve detector met één buis. De enige complicatie is, dat men door middel van de locale oscillator eerst nog een frequentie-transformatie uitvoert. Zoals bekend, kan men met een superregeneratieve ontvanger FM-signalen ontvangen, hoewel het er niet het meest geschikte toestel voor is. Het gaat dan ook niet al te best. Stemt men precies op de draaggolf af, dan is het verkregen laagfrequente signaal sterk vervormd ten gevolge van tweede harmonischen. Dit kan men verbeteren door niet op de top van de resonantiekromme af te stemmen maar deze enigszins te verschuiven naar één van de flanken dezer kromme. Dit geeft een grote verbetering in de vervorming van de laagfrequente uitgangsspanning, maar doordat men niet meer in de gunstigste instelling zit, neemt de signaal-ruisverhouding af. Zoals blijkt, moet men dus van twee kwaden de beste kiezen. De ervaring leert dat men de ontvanger op een iets hogere frequentie dan die van het te ontvangen signaal moet afstemmen.

* * *

Zoals gezegd werd een aantal ontvangers onderzocht. Deze waren gecombineerde FM-AM-ontvangers met serievoeding uitgerust, z.g. transformatorloze ontvangers. Eigenlijk zijn het gewone superheterodyne AM-ontvangers, waarin een (goedkope) Fremodyne schakeling is gemonteerd, die ze tot FM-AM ontvangers maakt; hoewel voor beide ontvangersystemen slechts de laagfrequente versterker gemeenschappelijk is. Voor het schema zie men fig. 1.

Ter beoordeling van de verkregen resultaten dezer ontvangers werden ook twee goede FM-ontvangers gemeten en de resultaten worden dan vergeleken.

In fig. 2 zijn aangegeven de laagfrequente uitgangsspanning ten opzichte van de ingangsspan-

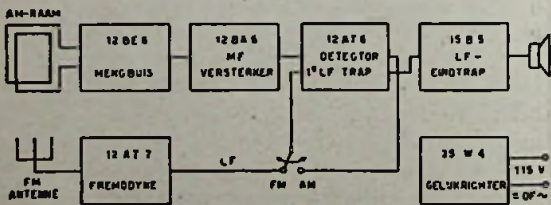


Fig. 2.

ning in microvolts en tevens de signaal-ruisverhouding t.o.v. dit ingangssignaal.

Kromme 1 stelt voor de gemiddelde waarden van een aantal Fremodyne ontvangers.

Kromme 2 geeft de resultaten van een FM-ontvanger uit de middelbare prijsklasse en bestaande uit hf-scheidingstrap, mengtrap, 2 x middenfreq. versterkertrap, begrenzer en discriminator.

Kromme 3 tenslotte geeft dezelfde metingen weer, maar nu verricht aan een FM-ontvanger uit de hoogste prijsklasse. Deze bevat een hf-versterkertrap, mengtrap, 3 middenfreq. trappen, twee begrenzertrappen en een discriminator.

Alle metingen werden verricht bij 90 MHz, terwijl de modulatiefrequentie 1000 Hz bedroeg, met een zodanige modulatie, dat de frequentieafwijkingen (swing) 50 kHz bedragen.

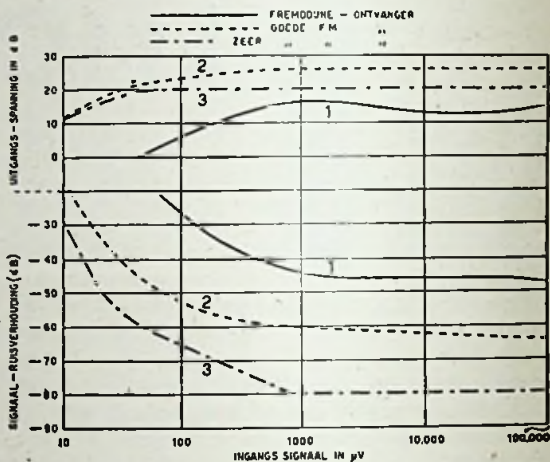


Fig. 3.

Er is slechts weinig vakkennis nodig om uit fig. 3 te lezen, dat de Fremodyne geen succes is. In de eerste plaats treedt er pas een zekere onafhankelijkheid van de uitgangsspanning t.o.v. de ingangsspanning op bij ca. 1000 μ V, terwijl de goede ontvangers dat reeds bij 100 μ V doen. Het afvallen links van deze punten komt, omdat daar de ingangsspanning te klein is om de automatische sterkteregeling nog te doen werken. Ook de signaal-ruisverhouding van 47 dB doet zeer primitief aan. Een enigszins redelijke eis is 60 dB, terwijl een groter bedrag pas goed het werkelijke FM-voordeel tot z'n volle recht doet komen.

Maar dit zijn nog niet eens alle zonden van de Fremodyne.

Fig. 4 toont de niet-lineaire vervorming (distorsie) van dezelfde serie ontvangers als uit fig. 3. De vervorming is weer uitgezet als functie van de ingangsspanning. Commentaar is overbodig evenals op de volgende figuur (5) waarin de lf-frequentie karakteristieken van de diverse ontvangers zijn aangegeven. Tenslotte is een heel groot be-

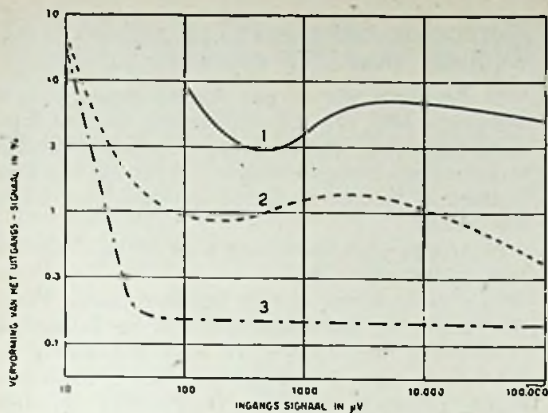


Fig. 4.

zwaar wel, dat door het ontbreken van een hf-scheidingstrap de opgewekte hf-energie van de locale oscillator zonder meer toegang heeft tot de antenne en zelfs een niet onbelangrijke straling teweeg brengt, waardoor het onmogelijk is binnen 30-50 m van een Fremodyne (!) een andere ontvanger op deze frequenties te gebruiken¹⁾. Alles bijeen geeft hetgeen hierboven werd medegedeeld reden tot nadenken.

* * *

In de eerste plaats baart het steeds toenemende aantal toestellen zonder hf-voortrap zorg. Door het gebrek aan goede ontvangers gaan veel mensen ertoe over om primitieve toestelletjes te bouwen, soms zelfs wordt de mexicaanse hond weer van stal gehaald, terwijl we dachten dat dit beest nu wel voor goed dood was. Maar hij is als een Phoenix uit zijn as herrezen en maakt nu het luisteren weer vaak tot een verdriet. Bovendien is het opwekken van levensgeesten bij Mexikaanse honden verboden volgens de wet!

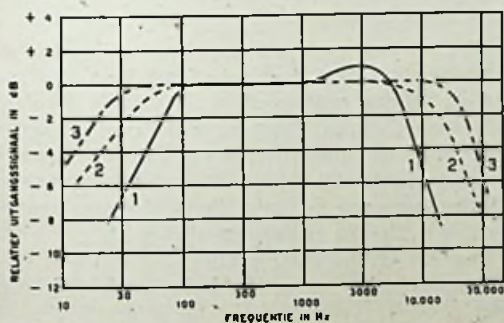


Fig. 5.

En speciaal bij het besproken type ontvanger is er een ernstig bezwaar aan de straling van de locale oscillator verbonden, want ligt de oscillatorfrequentie onder de FM-band, dan valt deze juist

¹⁾ Er werden spanningen van ca. 50 mV gemeten op de dipoolantenne!

in een groep televisiekanalen, die daardoor ernstige last ondervinden. Ligt de oscillatorfrequentie er boven, dan stoort ze een frequentiegebied dat aan de dienst op vliegvelden is toegewezen. Dit is ernstiger dan het storen van een televisiekanaal, immers bij het loodsen van vliegtuigen staan mensenslevens op het spel. Het is daarom niet duidelijk, waarom de FCC (de Amerikaanse Radiocontrole-dienst) dit soort toestellen niet heeft verboden. Hazeltine heeft de patentrechten verkregen en nu zal men de markt (in de V. S.) ermee gaan overstromen. Een ander punt is de frequentiekenarakteristiek. Het is niet bepaald handig van de toestellenfabrikanten om een FM-ontvanger in het bijzonder, die toch voor kwaliteitsontvangst is bedoeld, met een zo armzalige frequentiekromme te bedelen (2 dB val bij 70 en 5000 Hz).

Deze geschiedenis heeft ons iets te zeggen. Juist daarom wordt dit nadere artikeltje aan de Fremodyne gewijd. De Nederlander heeft wel eens de neiging om klakkeloos alles te accepteren wat uit Amerika komt. Maar men moet steeds kritisch blijven. Gelukkig zijn er in Amerika ook wijze mensen, die in de pen gestegen zijn om hun gal te lozen over deze gang van zaken. Men offert een gezonde ontplooiing van de techniek en haar mogelijkheden wel eens te veel op aan de jacht naar dollars.

Daar de FM-bacil zich thans ook in Nederland heeft doen zien, loopt men hier ook gevaar er door besmet te worden. FM is een dure liefhebberij voor de omroep, voor de luisteraar evenzeer. Dit systeem kan buitengewoon fraaie resultaten geven, indien de luisteraar beschikt over een goed toestel (denk aan de krommen 2 en 3). Maar laat men er voor waken om prullen te gaan vervaardigen om FM te kunnen horen. Dan maar geen FM. Het is absoluut niet met elkaar te rijmen dat landen die hun voedsel-aankopen nauwelijks kunnen financieren, zich bezig gaan houden met FM-uitzendingen op grote schaal, nog daargelaten of de luisteraar ooit genegen zal zijn een dure FM-ontvanger aan te schaffen. Amerikaanse hulp volgens het Marshallplan en FM-omroep in een land dat die hulp geniet, zijn tegenstrijdigheden. Men kan z'n buitenlandse betaalmiddelen wel beter gebruiken dan voor FM-ontvangers en zendinstallaties. Het is te wensen dat Nederland voor een komende „effemmitis” wordt gespaard. In de V. S. begint men zelfs al enigszins het gevoel te krijgen dat FM wel eens een probleem zou kunnen gaan worden. Laten we toezien en afwachten. Beter ten halve gekeerd dan ten hele gedwaald. Niet zonder reden schreef de redacteur van het Amerikaanse blad „Electronics”, toen hij de toestand op dit gebied beschouwde letterlijk het volgende:

„ . . . and we view this tendency with great alarm! If ever there was a chance for practical statemanship in radio engineering, the mitigation of this evil is it”. (. . . en wij beschouwen dit

streven met grote bezorgdheid. Als er ooit een kans is geweest voor praktisch staatsmanschap op het gebied van de radiotechniek, dan is het wel voor de bestrijding van dit kwaad).

vdB.

Amerikaanse FM schijnt Londense televisie te storen

Ofschoon de golflengten beneden 10 meter, zoals die voor telefonie met frequentie-modulatie en voor televisie worden gebruikt, als regel langs het aardoppervlak geen grotere werkingssfeer hebben dan ongeveer de optische sfeer (zo ver als men kan zien) is reeds herhaaldelijk gebleken, dat zich omstandigheden in de atmosfeer kunnen voordoen, waarbij de werking veel verder gaat.

De periode van een bijzonder sterk zonnevlekken-maximum, waarin wij momenteel nog verkeren, is juist de tijd, waarin zulke buitengewone omstandigheden zich kunnen voordoen. Wanneer zich op geringe hoogte boven het zee-oppervlak een geïoniseerde luchtlaag vormt, kan tussen die luchtlaag en het geleidende zee-oppervlak een korte golf worden heen en weer geëkaatst, evenals in een golfgeleider (holle metalen pijp). Langs die weg is het vermoedelijk dat de Engelse televisie nu en dan in Belgische kustplaatsen uitstekend is ontvangen. Maar herhaaldelijk zijn met FM-ontvangers in Europa ook al brokstukken van Amerikaanse uitzendingen op ongeveer 3 m waargenomen. Het vermoeden ligt voor de hand, dat daarbij terugkaatsing in veel hogere luchtlagen een rol speelt, zoals de F-laag, waar anders normaal zulke korte golven doorheen dringen omdat de ionisatie slechts bij abnormaal grote sterkte die laag voor ultra hoge frequenties reflecterend kan maken.

Volgens een Amerikaans bericht is de overdracht van de golven van FM-zenders naar Europa in de laatste tijd zo veelvuldig en zo sterk geweest, dat de Londense televisie-ontvangst er bepaald hinder van ondervond. Om die reden heeft de Zenith Radio Corporation van de Federale Communicatie Commissie in de Ver. Staten vergunning gevraagd en verkregen om haar FM-zender WEFM in de uren van 15 tot 16 Greenwich-tijd op een andere golflengte te laten werken dan gewoonlijk, ten einde de storing van de Londense televisie te voorkomen.

Of die buitengewone Amerikaanse voorkomendheid en vriendelijkheid misschien ook iets te maken heeft met het gevoelen, dat er een beetje reclame in schuilt voor WEFM, wordt in de berichten niet vermeld.

Van een andere kant bekeken, zou men zeggen, dat het een streep door de rekening is voor de FM-enthousiasten, die de storingvrijheid van het systeem zo sterk naar voren brengen. Gelukkig, dat hoogstens maar eens in de 11 jaar een periode voorkomt, dat er meer dan gewone kans is op zulke verschijnselen.

C.

Geregelde ontvangst van golven van 7 meter over 275 kilometer afstand

In Engeland zijn nu pas bijzonderheden bekend geworden over een manier, waarop de geallieerden in de oorlog van de Duitsers zelf nauwkeurige inlichtingen verkregen omtrent de schade, die door geallieerde bombardementen in Duitsland waren aangericht.

Daar was geen spionage voor nodig. Televisie kwam hierbij te hulp.

Men moet weten, dat de Duitsers, nadat Parijs was bezet, de televisiezender van de Eiffeltoren in werking lieten blijven en deze gebruikten om het Franse publiek met geteleviseerde Duitse propaganda-films te bewerken. De Duitsers zijn altijd sterk geweest in het aanheffen van jammerkreten als hun zelf iets kwaads overkomt en toen de geallieerde bombardementen effectief begonnen te worden, meenden de nazi's, dat zij Fransen aan hun zijde konden brengen door hun films te laten zien van de verwoestingen in Duitse steden.

Toen men in Engeland er de lucht van kreeg, dat die films door de Parijse televisie werden uitgezonden, gaf de Intelligence Service aan een bekend radio-expert, G. T. Kelsey, opdracht om te trachten, de Parijse televisie in Engeland te ontvangen. De onderneming leek in de aanvang niet hoopvol, want de afstand bedroeg ongeveer 275 km en de golflengte van ongeveer 7 meter reikt volgens de opvatting, dat die slechts over de optische afstand ontvangbaar zou wezen, lang niet zo ver. Tijdens zonnevlekkenmaximum en bij bijzondere weersomstandigheden (vorming van natuurlijke „golfgeleiders” in de beneden-atmosfeer) kon men gunstige uitzonderingsgevallen verwachten, maar daaraan had men voor dit doel niet veel.

Kelsey ging niettemin aan het werk. Tussen 50 m hoge masten werd een uit 32 dipolen bestaand, gericht antennesysteem opgebouwd, waarmede de Parijse televisie geregeld te ontvangen bleek. Aanvankelijk had men nog veel last door storingen van de talloze radarzenders op Engels grondgebied, maar ook dat bezwaar werd overwonnen en gedurende de laatste 2 oorlogsjaren waren de mannen van de Intelligence Service belangstellende toeschouwers van de films, die de Duitsers van hun eigen geleidelijke ondergang lieten zien.

Voor de techniek der golflengten beneden 10 m is deze ervaring natuurlijk buitengewoon interessant.

C.

Vonkje

Het zonnevlekkenmaximum, dat wij thans beleven, is volgens Dr. Harlan True Stetson, van het Technologisch Instituut van Massachusetts, vermoedelijk het sterkste sedert 3 eeuwen. Zeker is in elk geval, dat na het jaar 1778 het vergelijkingscijfer voor aantal en uitgebreidheid der vlekken zo groot niet is geweest.

In het gebied, waar men golflengten meet met een maatlat

Wij hebben besproken hoe men met een triode-oscillatortje in het gebied tussen 50 en 200 megahertz, waar dit nog gemakkelijk in werking is te stellen, tot ijking van een klikgolfmeter kan geraken door gebruik te maken van de scherpe afstembaarheid ener kortgesloten dubbellijn, welke lengte men daarna met een maatlat kan bepalen.

Het is wel aardig om ook eens na te gaan, hoe het gaat met de koppeling ener dipoolantenne met de zelfinductie van zulk een oscillatortje.

Met het gebruik van de benaming „dipool” willen we vooral niet de indruk wekken, dat we iets ingewikkelds gaan doen. Als wij de oscillator afstemmen op 3 meter golflengte, vormt elke recht uitgespannen, doorlopende draad van $1\frac{1}{2}$ meter daarvoor een ongeveer passende dipool. We denken ons de oscillator weer uitgerust met een enkele draadwinding als zelfinductie en met een mA-meter in de plaatkring. Brengen wij de rechte draad van $1\frac{1}{2}$ meter met het midden op een afstand van een paar cm van de oscillatorwinding, dan toont de mA meter door vergroting van de uitslag, evenals bij onze golfmeterproeven duidelijk aan, dat de draad trillingsenergie onttrekt aan de oscillator.

Voor het koppelen van onze als dipool werkende draad met de oscillator is het dus niet eens nodig, in het midden van de dipool een koppelingslusje aan te brengen. De rechte draad laat zich al sterk genoeg koppelen, wanneer men hem evenwijdig houdt aan het dichtstbijzijnde deel van de draadwinding van de oscillator.

Een in verhouding tot de oscillatorafstemming veel langere of veel kortere draad dan $\frac{1}{2} \lambda$ vertoont bij nadering tot de oscillatorwinding deze invloed op de meterstand niet of minder sterk. Wij hebben dus weer een duidelijk resonantieverschijnsel.

Zo scherp, dat wij met behulp van eenvoudige rechte draden van verschillende lengten tot een redelijke ijking zouden kunnen geraken, is deze resonantie echter niet. Dat blijkt, wanneer we de draad eens 20 cm korter maken en van een verschuifbaar verlengstuk van 40 cm voorzien, zodat hij van 130 op 170 cm kan worden gevarieerd in lengte. In de uiterste standen valt dan wel een verminderde invloed op de oscillogrammeter waar te nemen, maar de resonantiepiek is vlak en te vaag om er een ijking op te baseren.

Dat is met de dubbellijn, zoals we die voor het ijkingsproces beschreven, heel anders en voor dat doel veel gunstiger.

Maar zowel voor de zendpraktijk als voor de ontvangst is het overigens maar gelukkig, dat een dipool ten aanzien van haar lengte niet zo kieskeurig is. Daardoor kunnen ook nog brede zijbanden van een gemoduleerde draaggolf behoorlijk

uitgezonden en ontvangen worden. De proef omtrent de niet zo bijzonder kritische waarde, die aan de lengte van de dipool gegeven kan worden, vormt daarvoor een goede aanwijzing. Koppelingen zijn toch altijd wederkerig; als de dipool energie kan *opnemen* uit de oscillatorkring, kan zij van haar kant ook energie, die van buiten wordt opgevangen, aan een kring *afgeven*.

De geschiktheid voor het overdragen van een brede frequentieband neemt toe, indien voor de dipool in plaats van draad dikkere koperen pijp wordt gebruikt.

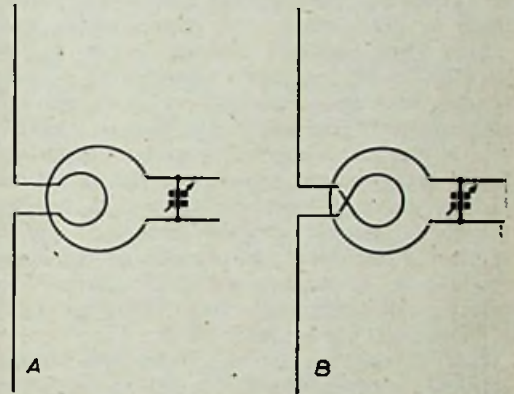


Fig. 1.

Wat het regelrecht koppelen van een dipool met de zelfinductie van een afgestemde kring betreft, doet zich nog iets voor, dat goed in het oog gehouden moet worden. Brengt men ter versterking van de koppeling in het midden van de dipool een draadlusje aan, zoals fig. 1 laat zien, dan leert de ervaring, dat een draadlus volgens fig. 1A een *zwakkere* koppeling oplevert dan wanneer men de

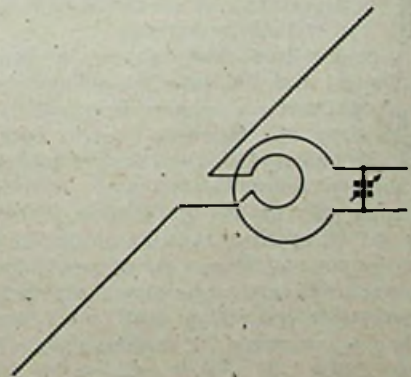


Fig. 2.

doorlopende, niet onderbroken rechte draad zonder koppelingslus bij de kringzelfinductie brengt. Om de koppeling te versterken, moet men de koppelingslus een slag draaien volgens fig. 1B.

Een koppeling, die men zuiverder beheerst, is die van fig. 2, waar het vlak van de koppelingslus loodrecht staat op de lengterichting van de dipool en de winding van de afgestemde kring evenwijdig aan de lus. Hierbij treedt geen koppeling op tussen de rechte draad en de afgestemde kring en is het alléén de lus, die koppelt.

Hier dient te worden opgemerkt, dat indien men het oscillatortje uit R.-E. no. 4 in superregeneratieve toestand voor een ontvangproef direct met een dipool zou willen koppelen, dus als één-lamps superregeneratieve ontvanger zou willen gebruiken, de instelling van de koppelingsgraad in elk geval zeer kritisch is. De koppeling doet de plaatstroommeter verder uitslaan, ten teken, dat de triode minder sterk oscilleert. Dit wil zeggen, dat men de kans loopt, het *super*-genereren te doen ophouden, juist als de koppeling voor de ontvangst enigermate effectief wordt. Zijn buis en schakeling toch al niet zeer willig om op de betreffende golflengte overgenereren te vertonen, dan is het compromis, dat men moet zoeken, niet te bereiken.

Wat dat betreft, verdient Hazeltine's pas besproken „Fremodyne”, die het supergenereren naar een langere „middenfrequent”-golf verschuift, toch zekere waardering, al blijft superregeneratieve FM-ontvangst als systeem uit den boze.

Ook de daarmee bij de „Fremodyne” samenhangende omstandigheid, dat het supergenereren in een vast afgestemde kring plaats heeft, is principieel een voordeel.

Een andere weg om althans de hierboven aangeduide moeilijkheden bij de koppeling ener antenne met een superregeneratieve detectortrap te ontgaan, is het aanbrengen van een hoogfrequent-versterkertrap vóór de superregeneratieve kring. Zelfs als de hoogfrequenttrap geheel niet versterkt, verkrijgt men toch in elk geval onafhankelijkheid van de superregeneratieve kring van de antennekoppeling. Ook met gewone, zelfs ietwat verouderde ontvanglampen valt op die manier op ongeveer 3 meter nog wel iets te bereiken.

Zo hebben wij een matig soort van succes met de ontvangst der FM proefuitzendingen van de NSF geboekt met een volgens dit grondidee reeds in 1935 door ons beschreven superregeneratief toestel, dat indertijd in Den Haag werd gebruikt voor 5-meter-proeven¹⁾.

Na enige ombouw met 't oog op de kortere golflengte gaf dit apparaat dadelijk al zwakke sporen van ontvangst, zonder antenne of aardeleiding. Dat wekte natuurlijk na de ervaringen, medegedeeld in het „spannend verhaal” in R.-E. no. 2 eerst wel weer enig wantrouwen. Dit verdween pas toen kop-

peling van de hoogfrequentkring met een passende antenne inderdaad grotere ontvangsterkte leverde en de ontvangst bleek op te houden als de NSF-zender — die meestal het programma van Hilversum II relayeert — stopte.

Als men echter vraagt of dit een goed idee kan geven van de kwaliteit, die met FM mogelijk is, dan zeggen wij: neen. C.

Hoe de Engelsen in de oorlog hun zenders versterkten

Wij weten, hoe tijdens de oorlog hier in Nederland Engelse nieuwsbulletins op kristalontvanger-tjes binnenkwamen met een sterkte, waarmee ze nu niet meer zijn te horen.

Hoe de BBC aan die sterke zenders kwam, vertelt de Engelse correspondent van Radio Craft. Men beschikte over reserve-installaties van 150 kW, die desnoods 200 kW in de antenne konden geven. Toen nu versterking van enkele zenders ten behoeve van de berichtgeving naar bezet Europa nodig werd, kwam men op het idee om enige van die installaties te combineren en door parallelschakeling het antenne-vermogen te vergroten. Eerst werd het beproefd met 2 eenheden, later met 4 parallel, zodat men 800 KW bereikte.

De moeilijkheden bestonden ten eerste hierin, dat de samenvoeging van de uitgangsvermogens der 4 kristalgestuurde eenheden nauwkeurig in phase moest geschieden en dat ook de op elk der eenheden afzonderlijk aangebrachte modulaties onderling in phase gehouden moesten worden.

Maar bovendien waren ingenieuze schakelingen nodig om te zorgen, dat bij onverwacht uitvallen van één der samenwerkende eenheden de antenne-aanpassing automatisch werd hersteld en voorkomen, dat het vermogen der overgebleven eenheden in de uitgevallen eenheid verwoestingen ging aanrichten. Men slaagde erin, de schakeling zo uit te voeren, dat het uitvallen van één der eenheden slechts aanleiding gaf tot een onderbreking der uitzending gedurende een heel kort moment. C.

De televisie uit vliegtuigen

In dit voorjaar wil de Westinghouse-Corporation de proeven met het uitzenden van televisie over een zeer groot gebied, door de zender in een vliegtuig te plaatsen, gaan hervatten.

Na de vroegere, voorafgaande proeven heeft men zonder verdere publiciteit voortgewerkt aan de technische vervolmaking van het opvangen der van de vaste grond uitgezonden modulatie in het vliegtuig en de heruitzending daarvan. Men wil nu het vliegtuig op 10 000 m hoogte laten cirkelen.

De eigenaren van televisie-ontvangers in de Ver. Staten zullen gelegenheid krijgen om zelf in hun hiuskamer de resultaten mede te aanschouwen doordat een golflengte zal worden gebruikt, waarvoor de gewone, in de handel zijnde ontvangers geschikt zijn.

1) Zie R.-E. 1935 no. 42.

Televisie-proefuitzendingen van Philips

Volgens dagbladberichten bestaat bij de Philips-fabrieken te Eindhoven het plan, half April een aanvang te maken met televisie-proefuitzendingen. Daarbij is sprake van programma's, die 3 x per week telkens gedurende 1½ uur zullen worden uitgezonden en hiervoor is als televisie-omroepster aangesteld mejuffrouw Bep Schaefer.

In de mededelingen hieromtrent wordt gewezen op de buitenlandse belangen van het Philips-concern, die het opdoen van praktische ervaring met televisie nodig maken. Het stelsel, waarmee Philips proeven gaat doen, wijkt echter zowel wat het aantal beeldlijnen betreft (567) als in ander opzicht af van de Amerikaanse en Engelse stelsels. Er is toch sprake van frequentie-modulatie voor geluid en beeld. Dit schijnt directe mededinging met *dit* stelsel in de Ver. Staten en Engeland buiten te sluiten.

Afgezien van het feit, dat één zender, te Eindhoven, slechts in een kring van ongeveer 40 km vandaar kan worden ontvangen, is het ook niet de bedoeling thans het Nederlandse publiek in de proeven te betrekken. Alleen zal een beperkt aantal toestellen bij technici van Philips in de omgeving worden geplaatst.

Er wordt nadruk op gelegd, dat het *technische* probleem van het instellen van een geregelde televisie-dienst als opgelost kan worden beschouwd, maar dat het wel een organisatorisch en financieel vraagstuk blijft wegens de zeer hoge kosten van televisie-programma's. Daar wordt bij gezegd, dat de oplossing van *die* zijde van het probleem niet ligt op het terrein van de fabrikant. Dit wordt overgelaten aan P.T.T., aan de Omroepverenigingen of . . . aan andere particuliere initiatiefnemers.

Die laatste toevoeging klinkt enigszins alsof het de bedoeling is om te zeggen: laat de eerstgenoemden nu maar heel gauw toehappen, zo niet, dan zullen er anderen komen, die de zaak aanpakken.

Als dat gebeurde, zou volgens de berichten Philips in staat zijn om binnen één jaar in de Nederlandse behoeften aan ontvangtoestellen te voorzien. Die zouden dan f 800 per stuk moeten kosten.

Over het feit, dat voor radio-televisie in Nederland, evenals voor Omroep met frequentie-modulatie 9 à 12 over het land verdeelde zenders nodig zouden zijn, wordt nu niet gesproken, evenmin als over de praktische onmogelijkheid, dat het aantal televisie-ontvangers dat van de huidige luisteraars zou gaan evenaren.

Alleen wordt de suggestie gegeven, dat men de enorme programma-kosten zou kunnen trachten te dekken door reclame-uitzendingen, iets wat zelfs in Amerika nog op geen stukken na gelukt.

Om zich van de verwezenlijking van dit alles in

ons geruïneerde land in de eerstkomende jaren iets te kunnen voorstellen, is een optimisme nodig, dat met onze spreekwoordelijke Hollandse degelijkheid en bedachtzaamheid in hevige tegenstrijd komt. Dat de gegadigden voor de financiële organisatie van een televisiedienst in ons land in volle ernst zullen staan te dringen, geloven wij nog minder dan tien jaar geleden. C.

Is radio-service een eerlijk vak?

Er zijn mensen, die over de rekeningen van radio-reparateurs ongeveer evenzo klagen als over die van horloge- en klokkenmakers.

Zeker is, dat beide vakken vertrouwensvakken zijn. Er kan in geknoeid worden. Maar dat wil niet zeggen, dat elke ietwat hoog geachte rekening een aanwijzing vormt, dat die niet eerlijk zou zijn. Men kan naar een fout in een toestel soms heel lang moeten zoeken en het komt zeker niet zelden voor, dat een sevice-man zich eigenlijk de volle tijd, die hij heeft moeten besteden, *niet* geheel kan laten betalen.

Een oordeel vellen is gemakkelijk genoeg, maar een billijk oordeel vellen, is iets anders. Dit blijkt weer eens uit hetgeen een Amerikaanse krant in dit opzicht praesteerde.

Om te onderzoeken of de vermeende klachten van het publiek gegrond waren, nam de redacteur een proef. Bij een radiotoestel, dat geheel in orde was, bracht hij een kortsluiting van de antennekoppelspoel aan; hij deed dit zo, dat er reeds uitwendig iets van te zien was. Met dit toestel ging hij achtereenvolgens naar 10 reparateurs. Geen van allen wilde vooraf een accoord maken over de prijs der reparatie. Allen „deden” iets aan het toestel, dat zij afzonderlijk in rekening brachten. Maar geen van allen vond de fout en de montage was belangrijk beschadigd na afloop van de campagne. Conclusie: al die kerels waren oplichters en prullen.

Tegen die conclusie is een bekend omroep-ingenieur krachtig opgekomen. De ervaren radio-vakman, zo zegt hij, gaat bij het onderzoeken van een toestel, dat niet werkt, uit van bepaalde, aan zijn practijk ontleende gegevens, die hem bij voorbaat een vermoeden geven omtrent de oorzaak van de kwaal. Is het nu een werkelijk bij normaal gebruik van het toestel ontstane fout, dan vindt hij die ook meestal spoedig. Maar een opzettelijk aangebrachte grove vermindering, die in de practijk nooit zou zijn voorgekomen, is iets, dat hem veel meer zoeken kost en dat hij misschien wel nooit zal vinden. Als hij dan toch probeert, zijn tijd enigszins betaald te krijgen, is dat geen oneerlijkheid, maar een noodsprong.

In deze verdediging zit wel iets, maar wij zijn het er in het gegeven geval toch niet geheel mee eens. Ten eerste moet een meer systematisch on-

derzoek althans de plaats doen vinden, waar de fout schuilt. En ten tweede is de fout, waarom het hier ging, er een die wel degelijk praktisch voorkomt. Het doorbranden van een antennekoppelspoel, die bij ongeluk eens op een stopcontact van het lichtnet aangesloten is geweest, komt wel eens voor.

Ten slotte is het terugontvangen van een gerepareerd toestel, zonder dat aangetoond wordt, dat het weer werkt, erg abnormaal.

Een gelukkig verschijnsel is zeker, dat in Nederland een wantrouwen in de reparateurs, zoals in Amerika schijnt te bestaan, niet voorkomt en dat daar ook geen reden voor is. C.

RUBRIEK VOOR DE JONGEREN

Versterkerschakelingen met negatieve terugkoppeling (II)

2.2. Vervangingsschema's.

Voor het gemakkelijk berekenen van versterkerschakelingen is het meestal van groot voordeel om over een vervangingsschema te kunnen beschikken. Aan de hand van fig. 4 en onder gebruikmaking van de triode-vergelijking kan men een tweetal vervangingsschema's afleiden. Voor het gemak zijn alle schakelementen, die voor de ge-

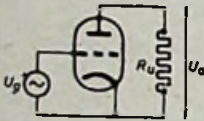


Fig. 4.

lijkstroominstelling van de buis nodig zijn, weggelaten omdat die slechts nodig zijn voor het instellen van het werkpunt van de buis op een recht deel van de karakteristiek. Voor het versterken van de wisselspanning zijn deze echter niet essentieel, omdat zowel kathodeweerstand als plaatstroomapparaat door een condensator zijn overbrugd. De plaatstroom in de schakeling van fig. 4 wordt gegeven door de triodevergelijking, die zoals reeds in 2.1 werd afgeleid, luidt

$$i_a = S u_g + \frac{u_a}{R_l}$$

Verder is de plaatspanning, die door deze stroom ontstaat, gegeven door de formule

$$u_a = E - i_a R_u$$

waarin E de gelijkspanning van de batterij of het psa voorstelt. Maar in de buisschakelingen draagt men, voor zover het gewone versterkerbuizen betreft, deze gelijkspanning niet over op het rooster van een volgende versterkerbuis of naar de uitgangsketen. Daarom is in fig. 5 een stukje gete-

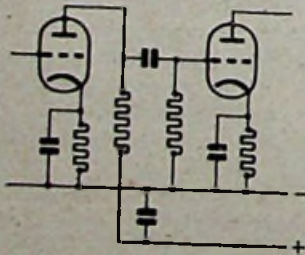


Fig. 5.

kend van een gewone versterkerschakeling. Op de plaat van de eerste buis staat de spanning van het psa met daarover gesuperponeerd een wisselspanningscomponent die over de weerstand in de plaatketen ontstaan is.

Wat komt er van deze plaatspanning nu in de roosterketen van de tweede buis terecht? Zowel de koppelcondensator tussen plaat 1e buis en rooster 2e buis als de afvlakcondensator tussen + en - zorgen, dat van de gelijkspanning niets op het rooster wordt overgedragen. De gelijkspanningscomponent E uit de vermelde formule voor de totale plaatspanning op de 1e buis komt dus niet tot uiting. Men krijgt dus op het rooster van de 2e buis slechts de wisselspanningscomponent terwijl de gelijkspanning wordt geblokkeerd. De spanning die hier uitsluitend van belang is, kan men aanduiden met dezelfde formule, indien men alleen E eruit weglaat. Dan komt er

$$u_a = - i_a R_u$$

Deze uitdrukking levert tegelijkertijd nog iets op, dat al bekend was. Het minusteken symboliseert nog eens duidelijk, dat u_a en i_a in tegenfase met elkaar zijn, zoals reeds eerder werd aangeduid.

Met de verworven kennis gewapend, kan men de triodevergelijking te lijf gaan. Men vervangt nl. u_a uit deze vergelijking door de uitdrukking $u_a = i_a R_u$ zodat er komt

$$i_a = S u_g - \frac{i_a R_u}{R_l}$$

of na vermenigvuldiging met R_l

$$i_a R_l = S R_l u_g - i_a R_u$$

Brengt men nu $i_a R_u$ naar het linker lid dan komt er

$$i_a R_l + i_a R_u = S R_l u_g$$

Onder het neerschrijven van deze regel, komt ons plotseling in herinnering dat

$$g = S \cdot R_l$$

Als men dat nu eens invult, dan gaat de formule over in

$$i_a (R_l + R_u) = g \cdot u_g$$

of na een kleine omwerking

$$i_a = \frac{g \cdot u_g}{R_1 + R_u}$$

Wat hier te lezen staat, is het volgende. Er vloeit een stroom i_a in een keten, waarin een emk optreedt van $g \cdot u_g$ en waarin de spanningsbron een inwendige weerstand R_1 bezit en de uitwendige keten R_u is. Het vervangingsschema, dat nu afgeleid is, staat in fig. 6 (rechts). Omdat in dit schema R_1 en R_u in serie staan, spreekt men wel van *serie-vervangingsschema*. De buisgrootheden g en R_1 krijgen hier al tastbare betekenis. Alleen de derde grootheid, nl. S , heeft nog niet veel kans gekregen om haar belangrijkheid ten toon te spreiden. Gelukkig kan men aan deze S het volle pond geven. Daartoe moet men echter enigszins anders te werk gaan.

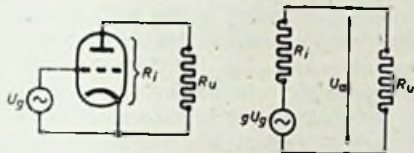


Fig. 6.

Zo juist werd u_a in de triodevergelijking vervangen door $-i_a R_u$, maar met dezelfde twee gegevens, nl.

$$i_a = S u_g + \frac{u_a}{R_1} \quad \text{en} \quad u_a = -i_a R_u$$

kan men ook i_a elimineren (geruisloos laten verdwijnen). Dan komt er namelijk

$$-\frac{u_a}{R_u} = S u_g + \frac{u_a}{R_1}$$

Brengt men nu $\frac{u_a}{R_u}$ naar het rechterlid en tevens $S u_g$ naar het linkerlid, dan komt er

$$-S \cdot u_g = \frac{u_a}{R_1} + \frac{u_a}{R_u}$$

of anders geschreven

$$-S \cdot u_g = u_a \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_u} \right)$$

Wat staat hier nu weer voor nieuwe wijsheid te lezen?

Allereerst stelt $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_u} \right)$ niets anders voor

dan de parallelschakeling van twee weerstanden. En verder ziet men dan, dat er een spanning u_a ontstaat over deze parallelschakeling van de twee weerstanden R_1 en R_u als daardoor een stroom $S u_g$ vloeit. Maar is dat wel een stroom? Ja, in-

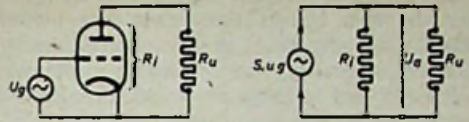


Fig. 7.

derdaad, want S werd uitgedrukt in mA per volt en als men die grootheid vermenigvuldigt met een spanning, levert dit milliampères op, dus een *stroom*. Welnu, het nieuwe vervangingsschema is geboren! Men zie fig. 7. Daar staat dat de stroombron $S \cdot u_g$ een stroom doet vloeien door de parallelschakeling van R_1 en R_u .

Alleen één ding moet ons nog van liet hart. Er zit een minusteken in de formule. Dat betekent, dat tussen u_g en u_a dus een tegenfase moet bestaan. En die is er ook. Zoals reeds in punt 2.1 werd uiteengezet, is de stroom in fase met u_g maar de plaatspanning u_a is in tegenfase met u_g . De grootheid S komt nu tot uiting, want die geeft aan, welke stroom er gaat vloeien als een rooster spanning u_g wordt aangelegd. Het deel van deze stroom, dat door R_u vloeit, is slechts de nuttige plaatstroom, want R_u kan men tussen de twee getekende klemmen aanleggen, maar bij R_1 kan men nooit komen. Die kan men wel *tekenen*, maar men kan de inwendige weerstand nooit lossolderen bijvoorbeeld!

In verband met hetgeen bij het vorige vervangingsschema werd uiteengezet, spreekt men voor dit geval van het *parallelvervangingsschema*, omdat R_1 en R_u nu als parallelle weerstanden tot uitdrukking komen, in tegenstelling met het eerder vermelde schema, waar ze in serie stonden.

2.3. Statische en dynamische grootheden.

In het serieschema staat te lezen, dat een spanning over R_u ontstaat tengevolge van de stroom i_a . Nu moet men er wel op bedacht zijn, dat u_a en i_a in tegenfase zijn zoals reeds duidelijk werd vermeld. De plaatstroom was

$$i_a = \frac{g \cdot u_g}{R_1 + R_u}$$

en de plaatspanning was gegeven door $u_a = -i_a R_u$. Eliminatie van i_a in deze beide uitdrukkingen levert op

$$-\frac{u_a}{R_u} = \frac{g \cdot u_g}{R_1 + R_u}$$

of na omwerking

$$-\frac{u_a}{u_g} = g \cdot \frac{R_u}{R_1 + R_u}$$

Het minusteken betekent weer, dat er tegenfase is tussen de u_a en u_g . Het quotient $-\frac{u_a}{u_g}$ geeft de versterking aan.

Nu is g de „statische” spanningsversterkingsfactor die men slechts theoretisch kan bereiken, nl. als R_a oneindig groot is. In werkelijkheid is R_a echter altijd eindig, want oneindig grote weerstanden zijn niet te koop. De werkelijk optredende spanningsversterkingsfactor is altijd kleiner dan g . Men duidt die wel eens aan met g' (g accent) en noemt die wel *dynamische spanningsversterkingsfactor*.

Men kan dan schrijven

$$\frac{v_1}{v_2} = \boxed{g' = g \cdot \frac{R_a}{R_1 + R_a}}$$

Getallenvoorbeeld.

Een triode waarvan $g = 30$ en $R_1 = 15\,000 \Omega$, wordt belast met een weerstand van $50\,000 \Omega$ (R_a). De verkregen spanningsversterking bedraagt nu

$$g' = g \frac{R_a}{R_1 + R_a} = 30 \times \frac{50\,000}{15\,000 + 50\,000} = 23\text{-voudig.}$$

Op deze manier tewerk gaande kan men dus gemakkelijk een versterkingsgraad berekenen.

* * *

Een penthode met een versterkingsfactor $g = 4500$ en $R_1 = 1,5 \text{ M}\Omega$ wordt belast met een weerstand van $50 \text{ k}\Omega$. De versterking

$$g' = 4500 \times \frac{50\,000}{1\,500\,000 + 50\,000} = 145\text{-voudig.}$$

Voor de helling S kan men ook een dynamische helling berekenen.

De reeds afgeleide formule voor het parallelschema luidt

$$-S u_2 = u_a \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_a} \right)$$

en verder is niets nodig om tot de gevraagde grootte te komen dan alweer de bekende waar-

$$\text{heid } i_a = -\frac{u_a}{R_a}$$

Elimineert men nu u_a dan komt er

$$S u_2 = i_a R_a \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_a} \right)$$

hetgeen na een kleine omwerking oplevert

$$i_a = S \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_a} \cdot u_2$$

In de triodevergelijking stond te lezen

$$i_a = S u_2 + \frac{u_a}{R_1}$$

Sluit men nu de plaatketen kort, d.w.z. maakt men $R_a = 0$ dan levert dit op

$$i_a = S u_2$$

Dat is dus weer het ideale geval, want wie maakt er nu een plaatketen zonder weerstand! Die S laat dus een iets „geflatterd” geluid horen, want zo iets is even goed dwaas als een „open” plaatketen.

Brengt men nu een weerstand in de plaatketen aan, dan wordt

$$i_a = S \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_a} \cdot u_2 = S' \cdot u_2$$

of voor de dynamische helling

$$S' = S \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_a}$$

De dynamische helling is dus weer kleiner dan de statische helling, hetgeen alweer gemakkelijk is in te zien uit een tweetal getallenvoorbeeldjes.

Een triode met een helling van 2 mA/V en een $R_1 = 15\,000 \Omega$ wordt belast met $50 \text{ k}\Omega$.

De werkzame of dynamische helling wordt nu

$$S' = 2 \cdot \frac{15\,000}{15\,000 + 50\,000} = 0,46 \text{ mA/V}$$

Een penthode met een helling van 3 mA/V en een $R_1 = 1,5 \text{ M}\Omega$ wordt belast met een weerstand $R_a = 50 \text{ k}\Omega$. De dynamische helling wordt nu

$$S' = 3 \cdot \frac{1\,500\,000}{1\,500\,000 + 50\,000} = 2,9 \text{ mA/V.}$$

Uit dit voorbeeld volgt, dat een penthode zich niet veel aantrekt van een uitwendige belasting. Dat komt omdat de inwendige weerstand van penthoden zoveel groter is dan van trioden. Men noemt daarom pentroden wel „constante-stroom”-buizen, omdat de optredende plaatstroom slechts heel weinig afhangt van de uitwendige keten. (Wordt vervolgd) vdB.

Modern

In de Ver. Staten heeft een consumptie-ijsfabriek haar stalletjes uitgerust met kortegolf zendontvangers, zodat deze direct met de fabriek kunnen overleggen omtrent het zenden van een nieuwe voorraad ijs. We zijn eerlijk gezegd een beetje geschrokken bij het lezen van dit bericht. Want waait dit nieuwtje over de oceaan, dan zien we voor ons geestesoog drommen ijSCO-mannetjes het gebouw van de Radiocontroledienst belegeren, om een zendvergunning te bemachtigen. En de warenwet zal wel aparte golfbanden eisen voor roomijsventers en voor de vruchtenijsverkopers. Want wat er gebeurt bij foutieve afstemming, laat zich raden. U denkt 63 Mc/s -ijs te kopen, maar u krijgt slechts ijs van 56 Mc/s . We moeten er niet aan denken. vdB.

Nieuwe radar-onthullingen

Het United States Signal Corps, dat voor het leger der Ver. Staten de militaire verbindingsmiddelen beheert en met onderzoekingen op het gebied der militaire communicatie is belast, is één der organisaties, die na de oorlog gezorgd hebben voor een voortgezet experimenteren met Radar.

Tot de bijzondere ervaringen, die in de verlopen 3 jaar zijn opgedaan, behoort een verschijnsel, waarvoor nog geen stellige verklaring is gevonden. Wanneer radarstralen op golflengten in de buurt van 1,25 centimeter de lucht in worden gezonden, geven de ontvangtoestellen het optreden van reflecties aan, die uit hoogten van 300 tot 3000 m terugkeren. Er moeten dus plekken in de lucht zijn, die voor golflengten van 1,25 cm spiegelend werken, net alsof zich daar tastbare voorwerpen bevinden.

Het verschijnsel schijnt des zomers meer voor te komen dan des winters, maar overigens in alle jaargetijden en onder alle weersomstandigheden vrij vaak op te treden. De waarnemers hebben er een benaming voor bedacht; zij spreken van „engeltjes”, die door radar worden geopenbaard. Die benaming duidt er op, dat men zich de reflecterende plekken in de lucht voorstelde als afzonderlijke, op zichzelf staande wolkjes (onzichtbaar intussen).

Op het Evans Laboratorium van het Signal Corps is H. B. Brooks op het denkbeeld gekomen om de reflecties automatisch op een filmband op te nemen, ten einde de verbreiding van de „engeltjes” in de lucht te kunnen nagaan. Richt men de radarstraal op een bepaald punt van de hemel, dan komen de op verschillende hoogten in de atmosfeer zich bevindende „engeltjes” te voorschijn als reflecties uit die verschillende hoogten. Men krijgt dus een beeld van een verticale doorsnede door de atmosfeer en door de radarstraal meer zijdelings te richten, krijgt men doorsneden van vrijwel tezelfdertijd aanwezige toestanden vlak naast de eerste doorsnede.

Daarbij is nu gebleken, dat op bepaalde dagen de „engeltjes” op zeer bepaalde hoogten zo talrijk kunnen zijn, dat men zeggen kan, dat zij aaneensluitende lagen vormen in de lucht. Uit opnamen, gemaakt op 7 dagen tussen 5 Aug. en 4 Sept. 1947, was bijv. te zien, dat op 4 dagen in die periode duidelijk twee lagen waren te onderkennen, met slechts zeer enkele reflecties van „engeltjes” tussen en beneden die lagen. Op 2 van deze 4 dagen deden zich onregelmatig verdeelde tijden voor, dat slechts één laag scheen te bestaan. Op de overige 3 dagen werden slechts onregelmatig verspreide „engeltjes” waargenomen, zonder laagvorming.

Uit een vergelijking van de hoogten der dubbele lagen met de weerkundige radio-sonde-waar-

nemingen op dezelfde dagen viel af te leiden, dat zich z.g. temperatuur-inversies in de atmosfeer voordeden, welker basis en top vrijwel samenviel met de hoogten der twee lagen.

De reflecterende lagen schijnen zich juist boven en beneden de inversies te vormen. De dikte der lagen kan vrij aanzienlijk zijn; in een bepaald geval werd ongeveer 1100 tot 1300 m hoogte, dus 200 m dikte voor de ene laag gevonden en 1400 tot 1600 m voor de andere.

Twee verschillende theorieën zijn opgesteld ter verklaring. Volgens de ene zouden de reflecties plaats hebben ten gevolge van diëlectrische discontinuïteiten in de atmosfeer, d.w.z. dat men sprongsgewijze variaties in de diëlectrische constanten van de luchtlagen zou moeten aannemen. Volgens de andere zou men stoflagen en stofplekken in de lucht moeten aannemen, die terugkaatsend zouden werken voor de radarstraling.

De eerste onderstelling wordt gesteund door een berekening, die aangeeft, dat een discontinuïteit van 0,1 millibar in luchtdruk of van 0,3 graden C in temperatuur voldoende zou wezen om tot op een hoogte van 3000 m radarreflecties bij gebruik ener golflengte van 1,25 cm te doen ontstaan. Dan zouden die discontinuïteiten zich echter over zo kleine afstand moeten uitstrekken, dat die klein bleef in verhouding tot de golflengte. Of zulke verschijnselen in de vrije lucht kunnen optreden, weet men niet.

Wat de aanwezigheid van stofplekken betreft, lijkt het onwaarschijnlijk, dat de stofdeeltjes groot genoeg zouden kunnen zijn om golven van 1,25 cm terug te kaatsen. C.

Uit Amerikaanse advertenties

Radiobuizen, trioden, penthoden, pentagrids, alle 59 dollarcents per stuk.

Zie de lage prijzen van onze catalogus. Daarbij bleden wij van elk onderdeel een tweede exemplaar aan voor slechts 1 dollarcent extra. Dus een transformator voor dollar 2.25, twee stuks voor dollar 2.26.

Overtollige legergoederen. De voorraad is zo groot, en zo gevarieerd, dat het niet loont, prijslijsten te maken. Er worden wonderpakketten uit samengesteld, waarvoor iedereen graag 25 dollar zal geven. Zend 5 dollar en zulk een pakket wordt op zicht gestuurd. Indien naar genoegen, zend dan nog 20 dollar. Zo niet, dan heeft U het slechts franco terug te zenden, waarna Uw 5 dollar worden teruggestort.

Kathodestraalbuizen: dollar 1.25 tot 4.00.

Assortiment 100 weerstanden dollar 1.50.

Volledig voedingsapparaat (2000 volt gelijkspanning) voor kathodestraalbus dollar 7.95.

Nieuwe uitgaven

Toepassingen van de electronenbuis in ontvangtoestellen en versterkers. Deel IV, Boek I van de Philips Technische Bibliotheek, door B. G. Dammers, J. Haantjes, J. Otte en Ir. H. van Suchtelen; 445 bladz., 256 figuren. Uitgave Meulenhoff & Co, Amsterdam. Prijs f 13.80.

Vóór ons ligt het eerste deel van een serie van drie boeken, die te zamen de toepassingen van electronenbuizen in de radio-ontvangtechniek zullen behandelen. Dit deel betreft de hoogfrequent en middenfrequent-versterking, menging en detectie.

Uitgangspunt voor de samenstelling van dit boek hebben een aantal vroeger in het „Philips Monatsheft” gepubliceerde artikelen gevormd (voortzetting van deze publicatie is het „Miniwatt Bulletin”). Die verspreide artikelen zijn hier tot een logisch geheel samengevoegd, opnieuw bewerkt en op vele plaatsen belangrijk aangevuld.

Bij de grote uitgebreidheid van de stof is het voor de lezer van betekenis, dat het zwaartepunt door de auteurs is gelegd op de praktische toepassing van de theorie, terwijl het wiskundig gedeelte zo eenvoudig mogelijk is gehouden. De schrijvers schromen ook niet, herhaaldelijk in duidelijke bewoordingen hun conclusies ten aanzien van bepaalde vraagpunten te formuleren. Dit draagt aanzienlijk bij tot de waarde van het werk voor de praktische ontwerper van een of ander apparaat.

Behandeld worden: afstemkringen, bandfilters, antennekoppeling; hoogfrequent- en middenfrequentversterking; de menging, waarbij de oscillator uitvoerig wordt besproken; voorts de padding kromme; storingsverschijnselen en vervorming en ten slotte de detectie.

Vele der problemen, die aldus ter sprake komen, zijn in de loop der jaren in *Radio Expres* aangevoerd en ten dele zelfs herhaaldelijk en uitvoerig besproken. Het zijn dus voor een groot deel problemen, die aan de lezers van ons blad niet geheel onbekend zijn. Daardoor zullen zij de verschijning van deze systematische en samenhangende behandeling des te meer kunnen waarderen en er des te meer nut uit kunnen trekken. De auteurs zijn mensen uit de praktijk, beschikkende over alle informatie, die door laboratorium-onderzoekingen kon worden verkregen. Zij zijn daardoor gidsen, wier leiding gaarne zal worden aanvaard door allen, die hun taal verstaan. En wij vertrouwen, dat het merendeel onzer lezers, zelfs wanneer zij enkele wiskundige gedeelten niet geheel kunnen volgen, toch de betekenis der uitkomsten kunnen bevatten.

De technische literatuur in onze taal over radio is met dit boek in hoge mate verrijkt.

Aan de verschillende hoofdstukken zijn literatuur-overzichten toegevoegd, die verwijzen naar oorspronkelijke publicaties in tijdschriften. Boven-

dien bevat het boek een alfabetische index, die het naslaan vergemakkelijkt.

De uitvoering — ook wat de papierkwaliteit betreft — verdient de hoogste lof; zij is aangenaam voor het oog, degelijk en op jarenlang gebruik berekend. Ook de boekhandel Pach te Hilversum kondigde ons de verschijning reeds aan.

C.

Vonkje

De Britse Radio Industry Council heeft besloten, dit jaar geen Radiolympia tentoonstelling te houden en dit uit te stellen tot najaar 1949. Dit besluit is genomen om de fabrikanten gelegenheid te geven, al hun krachten te concentreren op het bereiken van een export van 12 miljoen pond sterling, zoals de regering noodzakelijk heeft verklaard.

VRAGENRUBRIEK

J. v. N., Rotterdam. — 1. Behalve op de in R.-E. 1940 no. 8 beschreven wijze is een gevoelige μ A-meter slechts te beveiligen door voorzichtig en verstandig gebruik, bijv. door er steeds een omschakelbare universeelshunt bij toe te passen en elke meting altijd met de ongevoeligste instelling te beginnen.

2. Om een hoge ingangsimpedantie te verkrijgen voor een buisvoltmeter, kan men een „cathode-follower” toepassen (R.-E. 1941 no. 8, 1947 no. 18). Waar hoge gevoeligheid wordt verlangd, moet ook het frequentiebereik in aanmerking worden genomen. Wij zullen het onderwerp in overweging houden.

3. Bandspreiding betekent niet verhoging der selectiviteit al geeft de opengespreide schaal oppervlakkig de indruk *alsof* de selectiviteit groter werd. Een bruikbare methode om in een bestaande fabrieksuper bandspreiding in te bouwen, kennen wij niet.

T. W., Blaricum. — Over toongeneratoren zijn in onze bladen vele publicaties te vinden, die U misschien in een bibliotheek in oude jaargangen kunt naslaan. Wij noemen:

Radio Nieuws 1930 Februari: Zwevingstoongenerator Hydts en v. d. Bilt.

Radio-Expres 1935 nos. 4 en 5. Zwevingsgenerator op accu, Metzelaar.

Radio-Expres 1937 no. 28. Zwevingsgenerator op wisselstroom, Metzelaar.

Radio-Expres 1938 no. 21. Balansoscillator. Ledwars.

Radio-Expres 1938 no. 23. Dr. Adler.

Radio-Expres 1940 nos. 8 en 9. Tweelamps + diode, Leistra.

Radio-Expres 1941 nos. 17, 18, 20, 21. RC-oscillatoren.

Radio-Expres 1942 nos. 9, 10 en 11. Zwevingstoongenerator compleet behandeld, Leistra.

Wat de keuze betreft, is het volgende vermoedelijk beslissend. Voor een RC-oscillator is minder materiaal nodig dan voor een zwevingstoongenerator, maar de eisen aan de kwaliteit zijn hoger. Daardoor zal het materiaal voor de zwevingstoongenerator gemakkelijker in voldoende kwaliteit zijn bijeen te brengen.