

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

REDACTIE: J. CORVER EN Ir. J. L. LEISTRA e. i.

Redactie en Administratie: Hoyledesingel 15, Hillegersberg
Telefoon No. 47330 - Postgironrekening No. 388246

Dit blad verschijnt op den 1 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.

De volmaakte gramfoon van Decca

Voor het eerst hebben wij een publicatie gevonden met eenige technische bijzonderheden over het in R.-E. no. 6 van dezen jaargang vermelde ffr-systeem (full frequency range recording) voor het opnemen en weergeven van gramfoonplaten, die den frequentie-omvang der weergave van het thans gewone maximum van 6000 Hz brengt op 14000.

Uitgangspunt van de ingenieurs van Decca is geweest het inzicht, dat ongetwijfeld juist is en ook wel al sedert vele jaren algemeen is aanvaard, n.l. dat het naaldgeruisch de grondfout vormt van de huidige gramfoon. Het geruisch beperkt de mogelijkheid der weergave van hoge tonen. Daar komt dan als tweede grondfout bij de aanwezigheid van resonanties in de pickups; ook dat inzicht is sedert lang algemeen goet.

Men kan toch den hinder, dien het naaldgeruisch veroorzaakt, eenigszins vergelijken met dien van luchtstoringen in een op bepaalde frequentie afgestemd radiotoestel. De storingen strekken zich uit over een zeer breed frequentiegebied en werken door stootexcitatie op het weergave-systeem, d.w.z. dat zij dit aanstooten in de eigen resonantie-frequentie(s) van dit systeem.

Voor zoover zeefkringen iets kunnen helpen tegen naaldgeruisch, moet men ze trachten af te stemmen op de frequentie, waarin de pickup neiging heeft om in eigen trilling te geraken, hetgeen voor elke pickup anders is; bovendien kunnen verschillende deelen van de pickups verschillende resonanties bezitten en is men met het tegenwerken van één daarvan er nog niet af. Een toonregeling, die alle hoge tonen verzwakt, helpt tegen het totaal van het plaatgeruisch, maar brengt ook het geheele hoogere register om zeep. De keuze van naalden kan zeker eenigen invloed hebben, al berust die ook vaak op schade voor alle hoogere tonen. Zachte plastische materialen voor de platen (doorzichtige, vouwbare enz.) hebben als regel

minder ruisch, maar ook weer ten koste van de weergave; het zachte plaatmateriaal gaat in die deelen van de groef, waarin hoge tonen als snel op elkaar volgende slingeren staan opgeteekend, niet vrij scherpe krommingen, voor de naald uitwijken; de naald volgt dus de kleinste van die slingeren niet meer getrouw.

Dit alles samenvattende, lijkt plaatmateriaal van behoorlijke hardheid onvermijdelijk en men weet, dat het de korrel van hard materiaal is, die bij het passeeren van de naald het ruischen en krassen veroorzaakt.

Wat nu het materiaal van de nieuwe Decca-platen betreft, wordt medegedeeld, dat men als voornaamste grondstof schellak is blijven gebruiken, verstevigd en verhard met vulstoffen; dat is dus hetzelfde recept als waaraan men tot dusver gewoon was. Omtrent de korrelfijnheid der vulstoffen wordt gemeld, dat die gezeefd worden met een zeef met een fijnheid van 300 openingen per inch, dat is iets fijner dan 10 per mm. De werkelijke grootte der openingen en die van de grootste korreltjes, die in het materiaal kunnen voorkomen, ligt dus wel beneden $\frac{1}{20}$ mm.

Om na te gaan, wat dit voor een gramfoonplaat kan betekenen, moeten wij even een kleine berekening maken. Bij 78 toeren per minuut legt de naald in de groef eener normale plaat gemiddeld ongeveer 700 mm per seconde af. Wil men een toon van 7000 Hz in die groef opnemen, dan heeft een volledige slinging in de groef van die frequentie dus een totale lengte van 1/10 mm, hetgeen 1/20 mm per halve slinging wordt. Daaruit ziet men, dat 1/20 mm voor de korrelfijnheid eener plaat, waarmee men tot 7000 Hz zou willen gaan (de helft van hetgeen Decca beoogt) eigenlijk nog tamelijk grof lijkt. Dit klemt te meer wanneer men in aanmerking neemt, dat de uitwijkingen der slingeren in de groef, wil de naald die kunnen vol-

gen, niet zoo groot mogen worden, dat zij een hoek van meer dan 40° met de groef maken, hetgeen beteekent, dat de uitwijkingen zeker kleiner dan 1/40 mm moeten blijven.

Het tweede punt, waarop Decca verbetering aanbracht, betreft de pickup. Deze is volgens de ontwerpers vrij van alle mechanische resonanties beneden 14 000 Hz. Dat kan natuurlijk van buitengewoon groot belang wezen. De pickup is van het electromagnetische type, met een door rubber gedempt anker, dat uit vrijwel niets dan de naald bestaat, die een punt heeft van safier. Misschien zal men zich herinneren, dat Lissen lang vóór den oorlog al eens een pickup heeft geproduceerd, waarbij alleen de naald het anker tusschen de magneetpolen vormde, een pickup, die echter van de markt verdween, in hoofdzaak wegens de uiterst geringe spanningen, die zij leverde.

De constructie van de Decca-pickup vertoont zeer waardevolle verfijningen. In de eerste plaats is die heel klein en licht, dank zij het geringe volume van de permanente magneet. Op het gebied van magnetisch materiaal (zie R.-E. 1941 no. 5) zijn verbluffende verbeteringen bereikt. Decca heeft niet meer een complete hoefmagneet ingebouwd, doch twee korte staafjes van naar schatting 9 mm² doorsnede ter weerszijden van de naald, die bevestigd is aan een ijzeren plaatje, waarop door een speciaal procedé aan de uiteinden rubberkussentjes zijn bevestigd, die als veering en demping dienst doen. Het plaatje met rubber vormt met de naald en haar punt van safier één vast verbonden geheel. Uitwisseling van de naald beteekent hier dus vervanging van dit geheele samenstel, hetgeen pas na het spelen van 1000 platen noodig is.

Het spoeltje, waarin door de bewegingen van de naald in het magnetisch veld spanningen worden geïnduceerd, is ingesloten in het blokje van bakeliet, waarin ook de magneetstaafjes en het juist beschreven ankertje met rubber rusten.

Bij de uitvoering, die wij voor een experiment in handen hadden, was het spoeltje aangepast aan 200 ohm, zoodat sterk optransformeeren naar den versterkingsgang noodig was. Daarmede werden spanningen verkregen, die weliswaar lager waren dan van een goede kristalpickup, maar toch daarmede vergelijkbaar.

Door een tegengewicht aan den ook zeer lichten toonarm is de pickup uitgebalanceerd tot een druk op de gramfoonplaat van slechts 17 gram.

Eenig definitief oordeel over de bereikte weergave-verbetering kunnen wij uit eigen experimenteële ervaring nog niet geven, te meer, daar wij nog geen beschikking hadden over het nieuwe platentype, maar dat deze uiterst lichte pickup, die geen enkele neiging toonde om uit de groef te loopen, veel belooft, betwijfelen wij niet.

De versterker, die Decca zelf voor deze pickup vervaardigt, is uitgerust met 4 trappen trioden in A-schakeling, met drie luidsprekers van 30 cm,

de middelste recht naar voren stralende, die daar naast iets schuin naar buiten gericht. De maximale vervorming van den versterker wordt opgegeven als 1/2 %. De prijs in Engeland komt overeen met 800 dollar; in de Ver. St. is de verkoopprijs 1400 dollar.

Bij de opname der platen wordt in zoverre het gebruikelijke systeem gevolgd, dat beneden 400 Hz met constante amplitude wordt gesneden, hetgeen bij de weergave voor de lagere tonen 6 decibel per octaaf verzwakking geeft, terwijl boven 400 Hz met constante „snelheidsamplitude” wordt gesneden tot ongeveer 3000 Hz, en daarboven een met ongeveer 3 decibel per octaaf stijgende curve wordt gevolgd.

Zooals men weet, beteekent „constante snelheidsamplitude”, dat voor gelijke sterkte van het geluid bij verschillende frequenties de snelheid, waarmee de naald in de groef heen en weer wordt bewogen, voor alle frequenties dezelfde blijft, hetgeen meebrengt, dat de uitwijkingen ter weersden van de groef voor een 2 × lagere frequentie ook 2 × grooter worden. De noodzakelijkheid om dit systeem beneden 400 Hz te verlaten, spruit daaruit voort, dat op platen met 37 groeven per cm de uitwijkingen kleiner dan 0,1 mm moeten blijven om doorsnijding van het materiaal tusschen de groeven te voorkomen. De extra versterking die bij het snijden der tonen boven 3000 Hz wordt toegepast, is min of meer een specialiteit der nieuwe Decca-platen, al is het stellig niet iets geheel nieuws. Deze emphase grooter te maken dan 3 db per octaaf, zou weliswaar geen gevaar voor doorsnijden van het materiaal tusschen de groeven opleveren, maar wel voor het overschrijden van den bovengenoemden hoek van 40°, waardoor de naald de groef zeker niet meer zou volgen.

Eenige mogelijkheid om deze principieele begrenzing van de mogelijkheden bij gramfoonplaten te ontgaan, schijnen in het Decca-systeem niet opgesloten te liggen.

Vonkjes

De Russische omroep zendt uit in 30 vreemde talen en in 70 verschillende „eigen” talen.

In 1950 denkt Rusland 28 nieuwe zenders in werking te kunnen hebben.

„Zwaar water” wordt thans door de Commissie voor atoomenergie in de Ver. St. aan onderzoekers op dit gebied geleverd voor 15 dollar per ounce (28,35 gram) dat is goedkoper dan vele parfums.

Overproductie van kleine ontvangtoestellen heeft in de Ver. St. sommige prijzen met 20 tot 25 % doen dalen. In Frankrijk spreekt men ook van een overproductie van kleinere apparaten.

Kwaliteit en prijs van FM-apparaten

Hetgeen men uit Amerika te hooren krijgt over het gebruik van frequentie-modulatie voor omroep op golfengten van enkele meters, heeft meestal een strekking, die voor luisteraars in andere landen de suggestie inhoudt, dat zij maar achterlijk blijven als hun omroep niet ook dit stelsel aanvaardt.

Wij zullen nu niet alle redenen herhalen, die tegenover deze suggestie tot groote voorzichtigheid en tot een bezonnen kat-uit-den-boom-kijken manen. In elk geval is acht geven op verschillende kanten van de Amerikaansche ervaringen zeker nuttig.

De hooge weergavekwaliteit, waarop bij gebruik van FM aanspraak wordt gemaakt, krijgt men niet voor niets. Een ontvanger met een luidspreker, die deze kwaliteit in alle opzichten tot haar recht doet komen, is kostbaar, zoo erkent een schrijver in het Mei-no. van „FM and Television” volmondig. Er worden in Amerika toestellen van 60 dollar verkocht, maar het maakt volgens hem een verschil van dag en nacht als men er apparaten van 450 tot 600 dollar mee vergelijkt. Hij acht 200 dollar een lage schatting als men iets redelijks wil hebben. Natuurlijk ontwikkelt ook de productie zich, waarvan de schrijver tegen 1949 een bepaalde stabilisatie verwacht, maar dan schat hij een prima FM-ontvanger; *zonder* AM en *zonder* grammofoon erbij, toch op 250 dollar. En hij meent, dat aan den FM-omroep geen dienst zou worden bewezen als de productie zich vóór alles op prijzen beneden 200 dollar ging richten.

Een betoog als dit, in een blad, dat speciaal ten doel heeft, FM te bevorderen, verdient alle aandacht.

In R.-E. no. 2 van dezen jaargang heeft onze medewerker v. d. B. een technisch hoogst interessante uiteenzetting gegeven van een nieuw „detectie”-systeem voor FM, n.l. van den „verhoudingsdetector”, waarmee de behoefte aan bijzonder groote middenfrequentversterking en daarop volgende „begrenzing” voor het afsnijden van storende amplitude-varianties zou vervallen.

De goedkoopere Amerikaansche FM-ontvangers schijnen, wat hun lageren prijs betreft, op toepassing daarvan te berusten. In het bovengenoemde blad wordt echter aangeduid, dat daarmee iets belangrijks van de oorspronkelijk door Armstrong ontwikkelde ontvangmethode voor FM wordt opgeofferd.

Armstrong maakt voor zijn stelsel met begrenzer en discriminator (R.-E. 1946 no. 6) aanspraak op een bijzondere selectiviteits-eigenschap, waardoor zelfs een signaal op gelijke golfengte met 50 % der sterkte van het gewenschte signaal slechts weinig zou storen. Men noemt dit tegenwoordig het „capture-effect”, hetgeen wij kunnen vertalen met *vangeffect*, duidende op de eigenschap om bijzondere voorkeur te vertoonen voor het sterkste

signaal. Dat zou het toestel met verhoudingsdetector missen.

Nu heeft de Federale Communicatie Commissie indertijd, toen zij een voorloopige frequentie-indeeling voor FM-omroepzenders maakte, het gebied van 92 tot 100 MHz in zender-„kanalen” ingedeeld. Uitgaande van zenders, die tot 15 000 Hz zouden moduleeren en tot het 5-voud daarvan zouden mogen gaan met de frequentie-varianties, die de modulatie-*diepte* bepalen, dus varianties van 75 000 Hz ter weerszijden van de draaggolf met een totale breedte dus van 150 000 Hz, werden „kanalen” aangenomen van 200 000 Hz breedte om onderlinge storing te voorkomen. En voor zenders in één stad werd een verschilfrequentie van 0,4 MHz (breedte van 2 kanalen) in acht genomen.

De practijk heeft niettemin klachten over toenemende storingen opgeleverd nu het aantal zenders groeit. Daarom is dezer dagen een nieuwe voorloopige frequentie-indeeling ontworpen, waarbij frequentie-afstanden van 4 kanalen, dat is 0,8 MHz tusschen zenders in eenzelfde stad zijn aangenomen.

Het schijnt, dat men in de kringen der exploitanten van FM-zenders de noodzakelijkheid van dezen maatregel hoofdzakelijk wijt aan de ervaringen der bezitters van goedkoope ontvangers met verhoudingsdetector en zelfs twijfelt of op deze wijze blijvende verbetering zal worden verkregen.

Zoo pioniert men verder op dit gebied in Amerika. Het is niet zoo gek als de omroep in het verarmde Europa nog even toekijkt en zich afvraagt of ook zonder FM aan dien omroep nog niet iets te verbeteren is. C.

Besmette huizen

Er bestaat aanleiding om nog eens een artikel in herinnering te brengen in R.E. 1937 No. 24 over een storing in de ontvangst, welke zich kan voordoen in huizen, waarin metalen geleiders als regenpijpen, zinken daken, ijzeren dakspanten, verwarmingsbuizen enz., wankel electrische contacten voorkomen, die als gelijkrichtende detectoren werken, zoodat kruismodulatie ontstaat van de door sterke zenders in die geleiders opgewekte stroomverschijnselen. Zij stralen dan mengfrequenties uit, die in een ontvangtoestel aanleiding geven tot het door elkaar heen hoorbaar worden van de modulaties.

Dezen zomer heeft dit geval zich in de meest verschillende deelen van ons land in tal van huizen voorgedaan, zoodat men Hilversum I en II min of meer geregeld door elkaar heen hoort.

In zulke „besmette” huizen blijkt elk toestel, van welk type ook, vooral wanneer een kleine binnen-antenne of geen antenne wordt gebruikt, die euvel te vertoonen, terwijl het toestel, ergens anders

opgesteld, zich volkomen in orde toont. In tegenstelling met kruismodulatie, die in een ontvanger zelf kan ontstaan, noemt men dit verschijnsel „uitwendige kruismodulatie”.

Bij een onderzoek van P. T. T. in een „besmet” huis te Amsterdam verdween de storing, toen de bouten in de ijzeren dakspanten vast waren aangedraaid. C.

De raamantenne

Storende invloeden en een speciale ontvanger voor locale zenders

door D. Admiraal (Slot).

III. Het diëlectrische effect.

Dit effect treedt alleen op bij een raam met meer dan één vinding, waarbij die windingen in verschillende vlakken liggen. Beperken we ons eenvoudigshalve tot twee windingen (fig. 24).

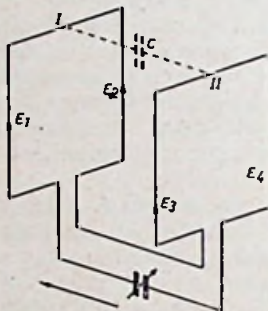


Fig. 24.

Staat het raam in den nulstand, dan is $E_1 = E_2$. Bovendien is $E_3 = E_4$. Stelt de pijl de voortplantingsrichting voor van de electromagnetische golf, dan is echter E_1 iets in fase achter bij E_3 , evenals E_2 bij E_4 . Wikkeling I heeft dus in haar geheel

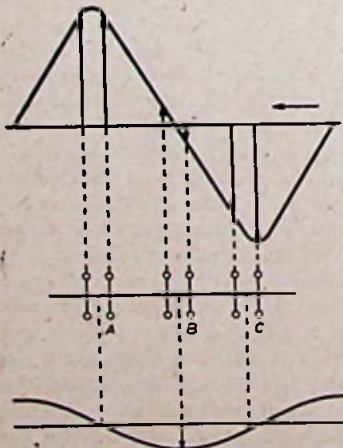


Fig. 25.

een potentiaalverschil t.o.v. wikkeling II. Tusschen deze twee windingen ligt de wikkelcapaciteit, die regelmatig over den omtrek is verdeeld. Men kan deze capaciteitjes samenvatten in de resulterende capaciteit C. Deze is nu de oorzaak, dat het potentiaal verschil tusschen de windingen een stroom tengevolge heeft, die door den afstemcondensator gaat en daaraan een spanning opwekt.

Draait men het raam 90° , dan is de raamspanning maximum. De spanning van beide windingen in hun geheel is thans aan elkaar gelijk, daar hun afstand tot den zender gelijk is.

De spanning t.g.v. het diëlectrisch effect is thans nul. Zet men deze spanning uit in een polair diagram, dan vinden we een 8-vormig figuurtje, dat 90° gedraaid is t.o.v. de raamspanning. Om de totale spanning aan den afstemcondensator af te leiden uit deze diagrammen, dienen we eerst na te gaan, hoe de twee spanningen ten opzichte van elkaar staan. Om dit in te zien, beschouwen we fig. 25.

Hier is het raam geteekend in drie standen t.o.v. de loopende golf. In stand A is er geen spanningsverschil tusschen de windingen; in stand B is het spanningsverschil maximum terwijl in stand C het

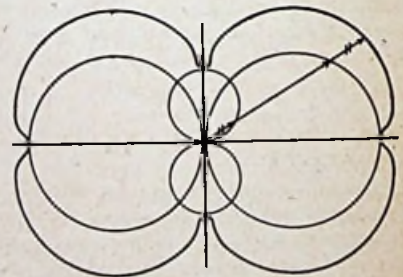


Fig. 26.

verschil weer kleiner wordt. Het verloop van deze verschil EMK is gegeven door de onderste sinuslijn, die 90° in fase is verschoven t.o.v. de loopende golf, en dus in fase zal zijn met de raam EMK.

De totale raamspanning is dus de algebraïsche som van de „inductieve” raam EMK en de „diëlectrische” raam EMK.

In fig. 26 is het resulterende diagram geteekend, waarin ter verduidelijking de invloed van

het dielectrisch effect extra groot is geteekend. De insnoeringen bij de maximumstanden zullen in de praktijk dan ook meer het karakter van afplatingen bezitten. Men kan het effect opheffen, door de windingen spiraalsgewijze in één vlak te wikkelen (pan-cake vorm), waarbij men genoegen moet nemen met het geringer opvangend vermogen van de meer naar binnen gelegen windingen.

IV. Het nachteffect.

Tot nu toe hebben we het raam alleen beschouwd in de bodemgolf van den zender (direct stralingsveld). Hierin staat de elektrische component verticaal en de magnetische horizontaal. Deze laatste induceert in de horizontale zijden van het raam geen EMK's, daar geen krachtlijnen worden gesneden. Dit geval deed zich bijvoorbeeld voor in den bezettingstijd bij een lokalen Duitschen stoorzender. Door het raam in den nulstand t.o.v. dezen zender te plaatsen, kon deze volkomen worden onderdrukt.

Ontvangt men echter een zender op den ruimtegolf, dan wil dit zeggen, dat de golf eerst door de ionosfeer is teruggekaatst, alvorens het raam te bereiken. Deze golf treft dus het raam onder een hoek, die kleiner is dan 90° . Het gevolg hiervan is, dat de horizontale zijden thans wel krachtlijnen snijden, waardoor er spanningen in worden geïnduceerd, die iets in fase zullen verschillen door het afstandsverschil der beide horizontale zijden tot het punt van terugkaatsing op de ionosfeer. Er blijft dus een resteerende EMK in den zg. nulstand van het raam. Dit geval doet zich voor bij de storing van de 415 m door Leipzig. Deze laatste zender wordt 's avonds op de ruimtegolf ontvangen, zoodat een absolute onderdrukking hiervan bij een gesloten raam niet mogelijk is. Alleen wanneer men een „raam” systeem gebruikt, waarvan de bovenste horizontale zijde is weggelaten, terwijl de onderste wordt afgeschermd (Adcock), is een volledige onderdrukking van het nachteffect mogelijk. Dit systeem valt echter buiten het bestek van dit artikel.

Een voorzetapparaat met raamantenne voor een grammofoonversterker.

Het groote gebrek aan radio-apparaten heeft vele bezitters van grammofoonversterkers er toe gebracht, een zeer eenvoudig éénlampstoestel te maken, dat in combinatie met een versterker kan worden gebruikt. Past men op dien eenen kring geen terugkoppeling toe, zoodat de bandbreedte zeer groot is, dan heeft men in ieder geval dit groote voordeel, dat de locale zenders met uitstekende kwaliteit kunnen worden ontvangen. Nu is de selectiviteit van zoo'n enkelen kring zeer gering. Men zal er in dit geval dan ook altijd toe overgaan, wel terugkoppeling toe te passen, die, om vooral 's avonds de selectiviteit nog eenigszins redelijk te maken, tot het randje van genereeren zal moeten worden ingesteld. De resonantie-curve van den kring wordt nu sterk gepiekt, waardoor de

hooge tonen uit de modulatie sterk afvallen en de weergave onaanvaardbaar wordt.

Mijn doel was nu, om met behoud van de groote bandbreedte van dien eenen, niet-teruggekoppelden kring, de selectiviteit toch dusdanig op te voeren, dat overdag, zoowel als 's avonds, van de beide locale zenders op 301 m en 415 m een ongestoorde ontvangst mogelijk is.

Het middel om dit te bereiken, bestaat uit gerichte ontvangst door middel van een raamantenne. Om het richt-effect hiervan zoo groot mogelijk te maken, mag dit raam geen antenne-effect bezitten. We hebben nu een keuze uit de verschillende schakelingen, die ik reeds eerder besprak. Het eenvoudigste en dus voor ons doel meest geschikte middel is het doorgewikkelde raam, waarbij slechts één, geaarde, afstemcondensator noodig is.

Er is echter nog een andere reden, waarom het zeer gewenscht is, een raamantenne te gebruiken, die geen antenne-effect heeft. Zooals reeds is gezegd, is de verhouding van de elektrische veldsterkte F tot de magnetische veldsterkte H van het loopende electromagnetische zenderveld gelijk aan 120π . Uit theoretische beschouwingen en praktische metingen is nu gebleken, dat de aard van de meeste locale storingsbronnen van electrisch karakter is, m.a.w. de F/H verhouding is veel grooter dan 120π . Reageert ons raam dus alleen op magnetische velden, dan is duidelijk, dat dit antenne-systeem naar verhouding veel minder last van storingen ondervindt dan een capacatieve antenne.

Een Philetta ontvanger, waarbij de metalen achterwand als capacatieve antenne dienst doet, bleek in een ruimte met sterk stoomniveau door inschakelende TL buizen, zelfs de locale zenders niet storingsvrij door te geven. De zendermodulatie werd volkomen overstemd door een heftig gekraak. Een ontvanger met „gereinigd” raam bleef volkomen rustig; de inschakelstooten der TL buizen witten zich in een nauwelijks hoorbaar tikken!

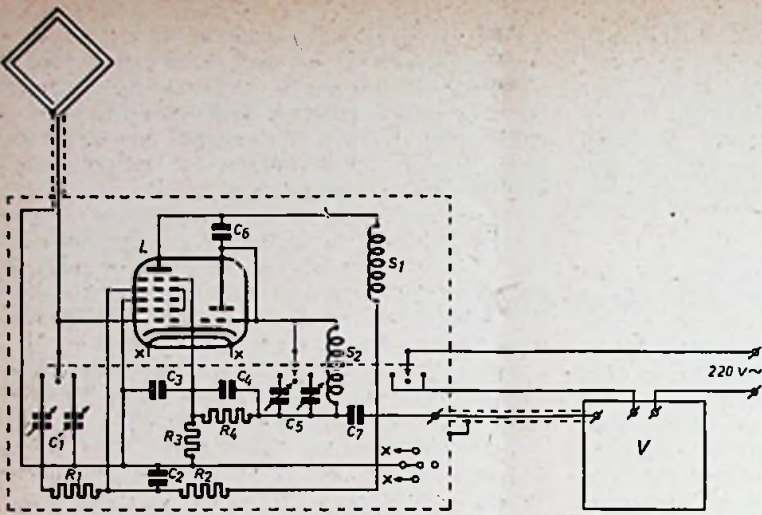
Ook uit deze overweging verdient het dus alleszins aanbeveling, het antenne-effect van het raam te vermijden.

Het schema van het voorzetapparaat. Dit is gegeven door fig. 27. Er is slechts één buis gebruikt, de triode-heptode ECH21/CH4). Het heptode deel doet dienst als 1f. versterker, terwijl het triode-deel met doorverbonden plaat en rooster als detectie-diode fungeert. Deze functies kunnen natuurlijk eveneens door twee afzonderlijke buizen worden vervuld. Ook kan men het triode-deel als rooster-detector laten werken. Bij gebruik van een aparte diode en de ECH21 kan verder, zoo noodig, het triode-deel als 1f. versterker worden gebruikt. De diodekathode komt dan aan aarde, terwijl het trioderooster direct aan den diodebelastingweerstand R_i wordt verbonden — eventueel onderschakeling van een weerstandje van $0,1 M\Omega$, dat met de rooster-kathodecapaciteit een hf. filter vormt. De koppelcondensator wordt dus wegge-

Fig. 27.

Stuklijst:

- C_1 : dubbele padder 500 pf
 C_2 : 0,1 μ f
 C_3 : 0,1 μ f
 C_4 : 150 pf
 C_5 : dubbele padder 500 pf
 C_6 : 25 pf
 C_7 : 0,01 μ f
 $R_1 = 47\ 000\ \Omega$
 $R_2 = 39\ 000\ \Omega$
 $R_3 = 390\ \Omega$
 $R_4 = 0,39\ \text{meg}\Omega$
 S_1 : hf. smoorspoel
 S_2 : Amroh 401
 L : ECH21/4



laten, hetgeen gunstig is voor de grootste, vervormingsvrij te detecteren modulatie diepte.

Daar het apparaatje slechts behoeft te worden afgestemd op twee golflengten, nl. 301 en 415 m, kan men voor de afstemcapaciteiten volstaan met 2 dubbelpadders, die vast worden afgeregeld en worden ingeschakeld door een schakelaar, die tevens de geheele installatie in- en uitschakelt. Ik gebruik hiervoor een Tachy schakelaar met 3 standen; hefboom in den middenstand: alles uit; naar boven Hilversum I en naar beneden Hilversum II, bij welke laatste twee standen dan het geheel wordt ingeschakeld op het net. In hoeverre men hier ook een normalen golflengteschakelaar (Yaxley) zou kunnen gebruiken, is me niet bekend. In ieder geval zal het een robuust type dienen te zijn, dat de inschakelstooten en den netstroom kan verdragen.

Zoals uit het schema is te zien, is het aantal onderdelen tot een minimum beperkt gehouden. Wanneer de versterker zoo rustig is, dat deze niet behoeft te worden geard, kan men beproeven, dezen niet via een condensator (C_7) aan te sluiten, doch direct aan den belastingweerstand R_4 van de diode te leggen, hetgeen gunstiger is voor de grootste vervormingsvrij te detecteren modulatie diepte.

Het raam.

Zoals reeds gezegd is, is dit van het doorgeikkelde type. Als vuistregel voor de middengolf neemt men altijd aan 22 m draad. In ons geval zal dit wat korter worden, daar de verbindingsleiding tusschen raam en ontvanger moet worden afgeschermd en de capaciteit hiervan zich voegt bij den afstemcondensator. Het raam bestaat thans uit twaalf windingen emaliedraad 0,6 mm, tegen elkaar gewikkeld, in vierkantvorm met een zijde van 35 cm. De doorwikkeling ligt in het zelfde vlak als de eerste wikkeling, heeft eveneens 12

windingen en ligt ca. 1 cm buiten de hoofdwikkeling. Het is in de practijk vaak moeilijk, een absolute onderdrukking van het signaal in de nulstanden te krijgen, daar het raam meestal niet alleen ligt in het stralingsveld van den zender, doch tevens in het heruitstralingsveld van geleiders rondom het raam en waarvan de richting meestal afwijkt van die tusschen raam en zender. Daarom is het gewenscht, het raam zoo ver mogelijk verwijderd te houden van metalen voorwerpen. Men kan ook het aantal windingen van de hulpwikkeling iets wijzigen om de gunstigste instelling te verkrijgen.

De verbindingskabel.

De capaciteit per eenheid van lengte is van het normale afgeschermd draad te hoog. Ik nam ongeveer 30 cm excelsior kous, ϕ 5 mm, schoof daarover heen de gevlochten afschermkous van een stuk afgeschermd snoer en bracht in de kous een dun koperdraadje van ca 0,1 mm. Aan de raamzijde is de kabel afgesloten door een normalen lichtnetstekker, 2-polig, voor afkoppeling van het raam, terwijl aan de andere zijde van de kabel een eenpolige microfoonplug is gemonteerd. Ten gevolge van de wijde kous en het dunne draadje is de capaciteit vrij gering, terwijl de kabel toch soepel is.

Het geheele apparaatje is gemonteerd op een klein chassis, dat van onderen door een metalen plaatje geheel is afgesloten. Het 401 spoeltje is geplaatst in een afschermbusje op het chassis. Eventueel kan men dit, als de ruimte dit toelaat, ook onder het chassis monteeren, waarbij men echter dient te waken tegen een te groote koppeling tusschen rooster en anodekring van het hf. deel, daar dan genereeren optreedt.

Resultaten.

Het is moeilijk, de resultaten van een ontvanger in woorden om te zetten. Zoals reeds is opge-

merkt, is de storingsvrijheid buitengewoon groot. Men moet al een hooge buitenantenne hebben, om dit met een gewonen ontvanger te evenaren. Is de versterker voldoende bromvrij, dan is de installatie zonder zendermodulatie, dus tusschen twee programma's in bijvoorbeeld, volkomen stil. De weergave der hooge tonen is brillant. Eventueel kan men in den versterker deze frequenties zelfs nog iets ophalen. Hoewel er plaatsen in ons

land zullen zijn, waar alleen het richteffect van het raam niet voldoende is voor een volkomen onderdrukking van de zenders, die in golflengte weinig van de Nederlandsche verschillen (en van den Rus!) meen ik toch, dat het de moeite waard is, de aandacht te vestigen op deze eenvoudige apparatuur.

Eindhoven, 1947.

D. ADMIRAAL.

Het verleden en **DE TOEKOMST VAN DE RADIO**

Brigade-Generaal David Sarnoff, president van de Radio-Corporation of America, hield onlangs een rede te New York over bovenstaand onderwerp naar aanleiding van zijn 40 jarig jubileum in de „Radio”. Hoewel de ontvangst slechts matig was en enkele passages werden gemist, wil ik toch een indruk geven van hetgeen gezegd werd, omdat het wel interessant is te vernemen, wat deze man voorziet.

Sprekende over de toepassing van radio op het terrein der meteorologie merkte Sarnoff op: Automatisch werkende radiostations op afgelegen plaatsen in de poolstreken, in woestijnen, in de rimboe en op zee, kunnen belangrijke weerkundige gegevens verzamelen en uitzenden naar controle-stations. Radar stelt ons in staat om orkanen te peilen, hun bewegingen vast te stellen en van minuut tot minuut te fotograferen. Draadloos bestuurde raketten kunnen ons gegevens verstrekken over de bovenste lagen der stratosfeer. Binnen enkele minuten kunnen electronische toestellen de uitgezonden gegevens analyseeren en doorgeven aan belanghebbenden.

Verder stipte de president der RCA aan, dat de evolutie der radio zonder grenzen is, hetgeen duidelijk spreekt uit den vooruitgang, die gemaakt is op het gebied der televisie en van radar. Hij voorspelde, dat de toekomst nog wijde perspectieven bood voor verdere ontwikkeling.

Onze opvolgers zullen terugblikken op de radiodiensten van deze eeuw en ze vergelijken, zooals nu de kaars wordt vergeleken met het electrisch licht, het paard met de auto en het zeilschip met de stratosfeervliegtuigen.

De electronenbuis beantwoordt reeds aan de zintuigen van de tast, het gehoor en het gezicht. We zullen leeren om ze ook te laten beantwoorden aan de zintuigen van gevoel en reuk. De onvermoeibare werkers der radio-wetenschap zullen een radio-mail-systeem ontwerpen, dat goedkoop en geheim is en sneller dan welk postvliegtuig ook.

Draagbare toestellen zullen ontwikkeld worden, die den eigenaar in staat zullen stellen om direct in verbinding te treden met iedereen, waar ook ter wereld. Daar we meer en meer te weten komen over de geheimen der ruimte, zullen we het aantal bruikbare frequenties onbeperkt kunnen opvoeren totdat we in staat zullen zijn om een bepaalde frequentie toe te kennen aan ieder individu, even-

als ieder telefoontoestel zijn eigen nummer heeft.

De groote maatschappelijke waarde van de radio is de rechtvaardiging voor de handhaving van in dit land algemeen erkende rechten. In Amerika, aldus Sarnoff, is de radio snel gegroeid tot een grooten dienaar van het publiek, niet alleen wat betreft de vrijheid-van-spreken en de vrijheid-van-luisteren maar meer nog door de vrijheid van de wetenschap om voorwaarts te streven. De wetenschap moet vrij zijn. Wij kunnen ons veroorloven om de wetenschapslieden volkomen vrij te laten denken, experimenteeren en discussieeren zonder hun door beperkende bepalingen een stroobreed in den weg te leggen. En waarom? Omdat Amerika de vrijheid boven alle dingen als een kostbaar bezit beschouwt. Groote geleerden zijn gekomen om in de V.S. te wonen, te werken en nieuwe kennis op te doen. De wereld plukt er de vruchten van en de wetenschap schrijdt voorwaarts.

In oorlogstijd verrichtte de wetenschap het onmogelijke; nu, in vreedstijd, moet zij voortgaan het schijnbaar onmogelijke te doen teneinde een gelukkiger leven aan de gemeenschap te waarborgen.

De Radio heeft nieuw voedsel gegeven aan de verbeelding, zij heeft daardoor steeds het onderzoek geïnspireerd. Daarom is de radio altijd weer nieuw. Ze heeft twee wereldoorlogen meegemaakt en de 20 jaar van vrede, die hen scheidde. En daarom is de Radio een van 's werelds grootste sociale machten geworden; ze voedt op, licht in en onderhoudt. Afstanden zijn ineengeschrompeld. Alle menschen zijn bijeengebracht binnen het bereik van eenzelfde stem. Een telegram van 10 woorden snelt rondom de aarde in 9 seconden; het mannetje in de maan voelde zich betast door radarimpulsen en zond zijn echo terug in ruim 2 seconden waarmee het de visioenen van interplanetaire communicatie nieuw leven inblies.

Mr. Sarnoff besloot zijn rede met deze woorden: Als we voorwaarts zien door het gezichtsveld der wetenschappen met zijn geweldige mogelijkheden voor den nu ingetreden vreedstijd, laten we ons dan voelen als menschen, die kijken achter den horizon der hoop.

Deze blik ontmoedigt geenszins; er zijn immers geen grenzen aan het vernuft der menschen en geen einden aan de tijden van vooruitgang.

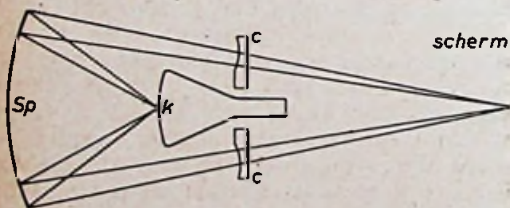
vdB.

televisie-projectie, systeem schmidt

De technici, die zich in Engeland en Amerika bezig houden met de constructie en volmaking van televisie-toestellen, zijn overtuigd, dat de verlangens van het publiek uitgaan naar kleine apparaten en naar groote beelden. Maar daarmee noemt men twee tegenstrijdige eischen, waartusschen alleen door een compromis een brug is te slaan.

Voor een toestel, waarbij *directe* beschouwing plaats heeft van het beeld, zooals dit op het scherm van de kathodestraalbuis verschijnt, wordt de omvang van het apparaat hoofdzakelijk door de afmetingen van deze buis bepaald, die evenredig grooter worden met de afmetingen van het beeldvlak. Een buis met een scherm diameter van 22,5 cm, die een beeldvlak van 15×19 cm levert, heeft een totale lengte van 45 cm. Afgezien van de onevenredig hoogere kosten van grootere buizen, wordt deze grootte voor een practisch televisie-apparaat wel ongeveer als het maximum beschouwd.

Grootere beeldvlakken vereischen een vergrootende projectie-apparatuur, waarvoor verschillende optische systemen kunnen worden toegepast en waarbij alleen de lichtsterkte een begrenzing stelt aan de mate van vergrooting, die men kan aanbrengen. Projectie brengt het voordeel mede, dat het beeld verschijnt op een vlak scherm in plaats van het altijd eenigszins bolle scherm van de kathodestraalbuis. Dit moet bol wezen om bestand te zijn tegen den luchtdruk als het inwendige luchtledig is gepompt.



Het projecteeren geschiedt thans in de meeste gevallen met behulp van een stelsel, dat als het *optische projectie-systeem van Schmidt* bekend staat en waarvan de figuur het principe aangeeft. Het licht van de kathodestraalbuis *k* wordt opgevangen door een holle spiegel *Sp*, die het terugkaatst op het vlakke projectiescherm, waar de holle sepiegel weer een beeld vormt.

De moeilijke punten bij projectie zijn de lichtsterkte en de beeldscherpte.

Naar mate de gebruikte buis kleiner is, moet haar lichtsterkte per oppervlakte-eenheid grooter zijn. Daaraan valt niets te doen, want de buis blijft de lichtbron. En in het projectie-systeem gaat onherroepelijk licht verloren. Om het zoo gunstig mogelijk te doen werken, moet allereerst de spiegelopening groot zijn. Projecteert men met lenzen, dan moet de lensdiameter groot wezen. In beide

gevallen stuit men op het bezwaar, dat scherpe beelden slechts zijn te verkrijgen indien men aan spiegel of lens parabolische oppervlakken geeft, terwijl zij juist bij groote afmetingen, als men ze niet onbetaalbaar duur wil maken, vervaardigd dienen te worden met spherische (bolvormige) oppervlakken. De uit een oogpunt van lichtsterkte vereischte groote holle spiegel lijdt daardoor aan het euvel van spherische aberratie en geeft niet de verlangde beeldscherpte.

Het projectie-systeem van Schmidt bevat hiervoor een correctie, die gevonden is in een soort van ringlens, die om den nek van de kathodestraalbuis heen is gelegd en in de figuur is aangeduid met *CC*.

In een kort bericht in R.-E. no. 12 maakten wij reeds melding van een procedé, dat ontwikkeld is om als optiek bruikbare lenzen te vervaardigen van plastisch materiaal. Reeds gedurende den oorlog was men een heel eind gevorderd met een methode om op die wijze gegoten lenzen in massa te kunnen aanmaken. Men heeft er twee bruikbare materialen voor gevonden die aangeduid worden als *Transpex 1* en *2*. Het eerste is een bijzonder zuivere vorm van hetgeen door de fabrikanten *Perspex* wordt genoemd; het andere is een eveneens bijzonder gezuiverde plastische stof, die in Engeland als *polystyrene* bekend staat en voorzover wij weten hetzelfde is als het Deutsche *trolituul*. De brekingsindexen zijn respectievelijk 1,49 en 1,59 terwijl de temperatuur, waarbij het materiaal week wordt, 120° C bedraagt.

Het gebruik dezer materialen voor lenzen in plaats van glas heeft het voordeel, dat men goedkoop een optiek kan vervaardigen met oppervlakken, die van den zuiveren bolvorm afwijken. De giet- of persvorm is dan natuurlijk een minstens even moeilijk en kostbaar werkstuk als een geslepen glazen lens, maar met één gietvorm vervaardigt men een bijna onbepert aantal plastische lenzen en het schijnt, dat deze den vorm zoo nauwkeurig aannemen, dat zij geen nabewerking noodig hebben.

Ook de spiegel der optiek van Schmidt wordt in Engeland gegoten van *Perspex*, waarna er door opdampen in vacuum een laagje aluminium op gebracht wordt, dat beter spiegelt en dat ter voorkoming van dof worden door oxydatie weer wordt bedekt met magnesiumfluoride of kwarts. De Engelschen hebben deze spiegels van plastisch materiaal gefabriceerd tot een diameter van 35 cm, die bij een schermafstand van $1\frac{3}{4}$ meter een $7\frac{1}{2}$ -voudige beeldvergroting leveren, met een beeldscherpte, die voldoende wordt genoemd, zelfs als de televisie-uitzendingen zouden overgaan op een beeldverdeling in 1000 aftastlijnen („*Wireless World*” Juni-no.).

Ongetwijfeld baart het enige verwondering, dat men van plastisch materiaal spiegels kan maken

van zulk een omvang, zonder dat daarbij eenige melding wordt gemaakt van moeilijkheden met doorbuiging en vormverandering onder invloed van eigen gewicht en temperatuursverschillen.

Volgens het Juni-no. van „Electronics” wordt in de Ver. Staten door de American Optical Co. ook druk geëxperimenteerd met het projectie systeem van Schmidt. Spiegel en corrector worden door deze fabrikanten echter vervaardigd van geslepen en gepolijst glas. De grootste daar vervaardigde spiegel meet ook 35 cm en in verbinding met een kathodestraalbuis van $12\frac{1}{2}$ cm projecteert men daarmee op een vlak scherm een beeld van 45×60 cm. Ook in dit geval wordt aluminium toegepast als spiegelende laag op het glas. De fabricage heeft reeds in hoeveelheden plaats. Er wordt een correctieplaat bij gebruikt van bijna 24 cm diameter, maar eveneens van glas. Een vlakke glasplaat wordt hiertoe in een metalen gietvorm, die hoge temperaturen verdraagt en waaraan het glas zich niet vasthecht, door verhitting week gemaakt. Na polijsting is een aldus gegoten glazen ringlens bruikbaar zonder dat over naslijpen wordt gesproken.

Voor kathodestraalbuizen, die voor directe beschouwing van het beeld moeten dienen, wordt nog melding gemaakt van een belangrijk procedé om het beeldscherm aan de buitenzijde te voorzien van een niet-spiegelende laag, een procedé, dat niet meer in vacuüm behoeft te worden uitgevoerd.

C.

Teflon,

weer een nieuwe plastische stof voor de electrotechniek

Verleden jaar heeft onze medewerker J. J. M., in R.-E. 1946 no. 13, de nieuwe kunsthars besproken, die den handelsnaam alkathen draagt en waarvan zich dun, taai band en buizame kabelisolatie laat vervaardigen, terwijl het materiaal ook, evenals trolituul, in allerlei vormen kan worden geperst. De eigenlijke technologische benaming voor deze stof is polytheen, verkregen als zij wordt door polymerisatie (vorming van groote moleculketens) van ethyleen ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$).

De Amerikaansche fabriek E. I. du Pont de Nemours Inc. vervaardigt thans een andere, hiermede zeer verwante stof, door polymerisatie — eveneens bij hooge temperatuur onder hoogen druk — van de overeenkomstige fluor-verbinding ($\text{CF}_2 = \text{CF}_2$), in welker moleculen dus de in polytheen voorkomende waterstofatomen zijn vervangen door fluor-atomen. De chemische benaming is polytetrafluoroethyleen; de handelsnaam, die eraan gegeven werd, is Teflon. Door het verschil in samenstelling is het soortelijk gewicht 2,2 tegenover 0,92 van alkathen. Dunne reepen Teflon zijn doorschijnend, dikkere stukken worden wit, evenals Alkathen. Er kunnen bij beide stoffen donkere

verkleuringen voorkomen, die voor dunne bladen bij warmtebehandeling in een oxydeerende atmosfeer verdwijnen.

In verschillende opzichten overtreft Teflon de reeds zeer gunstige eigenschappen van Alkathen. De diëlectrische constante is 2,0 en is constant van 60 tot 3×10^9 Hz, terwijl die van Alkathen 2,3 bedraagt met eenige stijging voor zeer hooge frequenties. Verliesfactor voor 60 Hz is 0,0001 (gelijk), voor 10^8 Hz 0,0002 (Alkathen 0,0003).

Voor toepassing in de electrotechniek kan het misschien een bezwaar blijken, dat Teflon bij hooge temperaturen gassen doet vrijkomen, die fluor bevatten, maar men denkt de nadeelen daarvan te kunnen overwinnen door stabiliseerende vulstoffen als loodsilicaat toe te voegen.

Bijzonder gunstig zijn de chemische en fysieke eigenschappen. Tot dusver is de stof alleen oplosbaar gebleken in gesmolten alkalimetalen. De sterkste zuren, zelfs kokend koningswater, tasten Teflon niet aan en alkalische vloeistoffen evenmin. De waterabsorptie, die voor Alkathen al zeer gering was, mag voor Teflon op nul gesteld worden. Tot temperaturen van 480°F is Teflon volkomen betrouwbaar (beter dan alkathen). Een eigenlijk smeltpunt bezit het materiaal niet, maar bij 750°F vermindert de trekvastheid zeer sterk en bij hogere temperaturen treedt ontleding in onderontwikkeling van tetrafluoroethyleen; reeds bij lagere temperaturen begint trouwens eenige gasontwikkeling (zie boven). De trekvastheid bij normale temperaturen overtreft die van alkathen. Bovendien ontstaat bij koude veel minder spoedig het bros worden van deze plastische stof; dat komt pas voor bij meer dan 100°F onder nul.

De voornaamste toepassingen zullen liggen op het gebied der zeer hooge frequenties, voor radar bijv. en in omgevingen, waar de isolatie van geleidingen bloot staat aan vochten en dampen, waardoor andere isolatiematerialen worden aangetast. De geringe diëlectrische constante doet Teflon ook bijzonder geschikt zijn voor coaxiale kabels voor ultrahooge frequenties, zooals bijv. voor kleurentelevisie.

Platen en buizen van Teflon laten zich zagen en boren met gewone werktuigen voor houtbewerking, indien men zorgt, dat deze scherp worden gehouden. Overigens kunnen er ook voorwerpen van gemaakt worden door persen in verhitte vormen.

C.

Herstelling van lage-tonen-weergave

Het komt voor, dat een luidspreker na eenige jaren van goeden dienst, geleidelijk slechter wordt in de weergave der lage tonen. Dat is vooral het geval, waar de buitenomtrek van den conus is opgehangen in een rand van leer of van een geprepareerde weefselstof. Is die rand hard en stijf geworden, dan kan de conus niet meer vrij genoeg

bewegen om de trillingen van lage frequentie voldoende op de lucht over te dragen.

Een inzender in de *Wireless World* geeft als geneesmiddel hiervoor het volgende aan. Men maakt den luidspreker los uit het toestel en plaatst hem met den conus naar boven op een werkbank of tafel. Daarna wordt voorzichtig wat olie gebracht in de groeven, welke geperst zijn in den ophangingsrand. Er moet voor gezorgd worden, dat geen olie komt op den conus zelf, maar de rand moet er zooveel mogelijk geleidelijk mee doordrenkt worden. Neemt hij geen olie meer op, dan wordt het overtollige weggeveegd en laat men bij voorkeur den luidspreker nog eenige uren staan.

Hierna wordt hij weer gemonteerd en volgens den schrijver zal men dan spoedig bemerken, dat de lage tonen weder worden weergegeven als van ouds. C.

Examens Radio-technicus en -Monteur

Het bestuur van het Nederlandsch Radiogenootschap deelt mede dat het in de bedoeling ligt in de tweede helft van September het schriftelijke examen te houden voor Radio-Technicus en Radio-Monteur.

Zij die aan dit en eventueel aan het daarop volgende mondelinge examen wenschen deel te nemen moeten zich vóór 1 September a.s. opgeven aan het Secretariaat van de examen-commissie van het Nederlandsch Radiogenootschap, Sweelinckplein 71 's-Gravenhage.

Bij het laatstgehouden examen (16 en 17 April schriftelijk; 4, 5, 11, 12, 19, 20, 30 Juni en 1 Juli mondeling) zijn geslaagd voor Monteur: N. J. Snaas, Schagen; L. N. J. Groeneveld, Bussum; F. Richelme, Bussum; A. O. Romeijn, Haarlem; R. J. v. Biesbergen, Amsterdam; A. Herder, Oosterwolde; Th. F. Stok, Vlissingen; B. v. Hulst, Zutphen; W. Koster, Leeuwarden; J. H. Jansen, Den Haag; E. Put, Tiel; H. Hoogmoed, Dirksland; R. de Moor, Leeuwarden; Mej. B. G. Lievegoed, Hilversum; H. J. Slenderbroek, Hilversum; C. G. Zwanenbeek, Laren; W. Hazeveld, Delft; J. Meertens, Rotterdam; C. J. v. Oostrum, Rotterdam; R. J. Klok, Groningen; H. du Mez, Rotterdam; W. H. Bos, Schiedam; P. C. Koerse, Arnhem; G. Aleman, Schiedam; A. P. Tanis, 's Heerenhoek; J. Jansen, Den Haag; F. A. Grootveld, Amsterdam; A. R. Woudsma, Eindhoven; D. Boersma, Maartensdijk; J. Blomenkamp, Amsterdam; W. W. J. M. Blok, Schiedam; R. Leefsma, Groningen; A. Smid, Veen-dam; K. H. I. Bonting, Hoogezand; B. Renkema, Groningen; G. Groeneveld, Eindhoven; P. A. de Roon, Rotterdam; M. B. J. Schoenmaker, Rotterdam; G. T. A. M. v. Kalmthout, Nijmegen; A. N. de Groot, Bilthoven; A. A. Gruijters, Eindhoven; J. W. Pans, Velsen; A. H. Vronik, Amsterdam; G. ter Meulen, Baarn; J. Jongens, Koog a/d Zaan;

A. B. A. Nijssen, Bussum; H. J. Buursen, Twello; H. Tulp, Utrecht; H. H. M. Rooswinkel, Deventer; Th. A. L. Beerens, Hilversum; C. M. de Keijzer, Hilversum; J. Sniijders, Eindhoven; C. J. G. Bakermans, Eindhoven; P. C. M. v. d. Sande, Tilburg; M. C. de Jongh, Krommenie; J. Koliijn, Utrecht; B. Nijholt, Baarn; J. G. Slijkoord, Aalst Waalre; J. Gerding, Assen; Chr. Dekkers, Eindhoven; J. Cauberg, Eindhoven; G. J. v. d. Linden, Meerveld-hoven; J. J. v. Ginderen, Eindhoven; C. Nauta, Eindhoven; C. v. d. Burgh, Eindhoven; A. A. Weemaes, Eindhoven; F. J. H. Jansen, Eindhoven; E. J. Hendriks, Renkum; M. J. v. d. Molengraff, Eindhoven; W. F. Eijtinger, Amsterdam; G. R. Haarlemmer, Veendam; J. C. Herenius, Groningen; K. Postema, Glimmen; G. Heemstra, Groningen; G. J. Honijk, Den Haag; J. A. Grim, Zaandam.

Geslaagd voor Technicus:

A. C. de Klerk, Bilthoven; L. H. Kuyjsten, Hilversum; S. Visser, Amsterdam; C. J. v. Willigen, Rotterdam; P. Hijmans v. Anrooy, IJzendijke; J. Tuinman, Den Haag; W. A. Nooteboom, Eindhoven; R. Tijsseling, Bloemendaal; D. W. Weijtze, Rotterdam; J. A. Burgers, Den Dolder; B. Borrani, Rotterdam; A. Haaksman, Rotterdam; C. W. L. Hollemans, Vlaardingen; J. Keizerwaard, Berkel; G. J. Onder de Linden, Rotterdam; R. C. Roelers, Overschie; R. Schipperus, Hillegersberg; W. de Vries, Bussum; W. Zijlstra, Kesteren; C. H. v. Herp, Overschie; J. Sterkman, Hilversum; M. v. d. Meer, Haarlem; P. C. Gitz, Scheveningen; E. P. Kirsten, Eindhoven; A. N. v. Tunen, Santpoort; J. D. C. Bodeman, Amsterdam; J. G. Camphuis, Amsterdam; J. H. Engel, Amsterdam; L. W. v. Es, Amsterdam; W. F. Eytinger, Amsterdam; J. A. Grimm, Zaandam; P. Meffert, Amsterdam; W. Ribbelink, Amsterdam; H. Schutte, Amsterdam; J. W. Straatmeijer, Amsterdam; R. S. v. Santen, Amsterdam; W. Tebra, Zaandam; P. Vijzelaar, Amsterdam; J. Weber, Amsterdam; M. H. Limper, Baarn; E. Bosch, Bussum; J. H. Hidden, Hilversum; J. C. L. Lagarde, Utrecht; J. Koliijn, Utrecht; G. de Jong, Hillegom; U. M. Wiersema, Amsterdam; H. Lubsen, Den Haag; F. Dorhout, Hilversum; P. v. Bree, Eindhoven; J. H. E. Notten Eindhoven; J. D. de Hartog, Eindhoven.

Boekbespreking

Leerboek der Radiotechniek, deel II, Radio-ontvangtechniek, 3de druk, door H. Rens. Uitg. Mij. Æ. E. Kluwer, Deventer. Prijs f 12.50.

Het schrijven van een leerboek stelt hooge eischen aan den samensteller, want hij moet niet enkel bruikbare voorlichting geven, maar die voorlichting op een niveau houden, dat in den regel zal worden bepaald door een of ander examenpeil. In dit geval is dit gegeven door de eischen voor

het examen radiotechnicus. Dat brengt mede, dat de behandeling der stof op de wiskunstige grondslagen moet steunen en dat veel aandacht moet worden besteed aan den opbouw vier grondslagen en aan het werken ermede, d.w.z. aan de afleiding der in de practijk bruikbare, meestal benaderende formules en hun technische consequenties.

De heer Rens heeft dit duidelijk voor oogen gehad in dit veel omvattende werk, dat in ruim 300 bladzijden druks met 255 figuren schakelingen, electronenbuizen, hoogfrequent-, laagfrequent- en eindversterkers, tegenkoppeling, brom en ruisch, antenne-koppeling, complete ontvangtschakelingen en automatische sterkteregeling behandelt. Voorts wordt de symbolische rekenwijze uiteengezet en het werken met coördinatenstelsels en met oneindig kleine en oneindig groote grootheden ingeleid.

Er wordt in dit boek veel gerekend, maar ook steeds aandacht gevestigd op de technische conclusies, welke uit de uitkomsten zijn te trekken. Wat dat betreft, zou het voor goed begrip misschien nuttig zijn geweest, nog wat nadrukkelijker aandacht te vestigen op het betrekkelijk weinige, dat zonder en het vele, dat pas door benadering hanteerbaar wordt.

Het is toch al moeilijk om te voorkomen, dat een leerling door een bepaalde woordenkeus soms een minder juiste gedachte gesuggereerd krijgt. De vertaling van „imaginair” met „onbestaanbaar” op bladz. 9 is uit dit oogpunt aanvechtbaar.

Bij de behandeling van eigentrillingen en logaritmisch decrement had de afleiding der complexe waarde van ω kunnen zijn aangegeven, waarbij na afscheiding van het reële gedeelte het verband van het decrement met het imaginaire deel door een kleine paraphrase in elk geval nog wel illustratief zou zijn te maken. Daarvoor geven wij den gevolgden omweg om van t op T te komen, op bladz. 29 gaarne cadeau.

Een uiteenzetting van de reden waarom het stelsel der natuurlijke logaritmen in sommige formules een rol speelt, is misschien in Deel I gegeven bij de condensatorlading en ontlading.

In de bespreking der koppeling en wederzijdse inductie gevoelen wij het gemis eener definitie in woorden van M en van het betrekken der spreiding in de behandeling.

Zoo missen wij later den AB-versterker.

Een paar kleine onjuistheden stippen wij slechts aan ter correctie. Dat men een in water gestoken stok gebroken ziet komt niet door de breking der uit de lucht komende stralen in het water (pag. 6), maar door de breking der door den stok teruggekaatste stralen als zij van water in lucht treden. En tegen een grootere snelheid van el. magn. golven dan die in vacuum (pag. 7) maakt Einstein vermoedelijk bezwaar.

De uitvoering van het boek is voor dezen tijd uitstekend. Een uitvoerig alphabetisch register verhoogt stellig nog zijn bruikbaarheid.

C.

De Electronenstraal-Oscillograaf, door J. L. Baartman. Uitgave Meulenhoff en Co. N.V. Amsterdam.

Van den boekhandel Pach te Hilversum ontvingen wij dit boekje ter bespreking, dat in 44 bladzijden druks met 40 figuren een inzicht geeft in de samenstelling van de electronenstraaloscillograaf, de gebruiksmogelijkheden, het fotografisch opnemen der beelden en het projecteren daarvan.

Het is geen bouwbeschrijving met de volledige ingewikkelde schakelingen en ook geen complete gebruikshandleiding, maar een eenvoudige, duidelijke, niet al te technische uiteenzetting, waarbij aard en functie der verschillende onderdeelen voor den niet-specialist wordt toegelicht, zoodat hij kan begrijpen, wat het apparaat te zien kan geven en hoe dit tot stand komt.

De werking van de buis en haar electronenoptiek, het principe der versterking en van het gebruik van relaxatietrillingen voor het verkrijgen van een practisch lineaire tijdbasis, de gevolgen van afwijkingen van die lineariteit, synchronisatie, bepaalde grenzen, die aan het gebruik zijn gesteld, worden alle aangestipt; ook de toepassing van hulpapparatuur, bijv. voor tijdindicatie met straalonderdrukking, of voor het afbeelden van meer dan één verschijnsel gelijktijdig met electronenschakelaar, toepassing van naversnelling, passeert de revue.

Wij stellen ons voor, dat op menige school, waar het van belang is, leerlingen met dit veelzijdige instrument vertrouwd te maken, dit boekje juist dat geeft, dat men noodig heeft. Maar er zullen zelfs ook oudere technici zijn, voor wie dit overzicht van de hoofdlijnen zijn nut heeft.

Een paar kleine vergissingen trokken onze aandacht, zooals in het onderschrift bij fig. 4, waar de werking der electronenoptiek, die de straal in een brandpunt samenbrengt, met die eener biconcave lens wordt vergeleken; een reël brandpunt heeft alleen een convexe (bolle) lens. En op bladz. 26 wordt thermische ruisch identiek verklaard met „Braun'sche beweging”; de ontdekker daarvan heette niet Braun maar Brown en identiek zijn Brown'sche beweging en electronenruisch zeker niet, al kan men ze met elkaar willen vergelijken.

Dit zijn intusschen kleinigheden, die aan de waarde van het geheel verder niets afdoen.

C.

VRAGENRUBRIEK

(Wij nemen in deze rubriek voorloopig slechts die antwoorden op, waarvan wij mogen aannemen, dat er ook bij anderen dan de vraagstellers zelf belangstelling voor kan bestaan).

Ed. R., Den Haag. — De weerstand van een draad is evenredig met de lengte l en omgekeerd evenredig met de doorsnede o , dus met het kwadraat van den diameter, dat is: omgekeerd even-dig met d^2 . Bovendien moet men evenwel den

soortelijken weerstand kennen van het materiaal, waarvan de draad is gemaakt. De soortelijke weerstand wordt vaak opgegeven in micro-ohm voor een staafje (eigenlijk cubus) van 1 cm lengte en 1 cm² doorsnede. Die is bijv. voor koper 1,6 $\mu\Omega$; voor ijzer 9,7; voor nickeline 43 à 51; voor aluminium 3 $\mu\Omega$. Deze zelfde waarden gelden voor een 100 \times kleinere lengte als de doorsnede ook 100 \times kleiner is, dus voor 0,1 mm van een draad met een doorsnede van 1 mm². En dezelfde getallen, maar dan in ohms, krijgt men voor draad van 1 mm² als die 1 miljoen maal langer is, dus 100 meter.

Voor 1 m koperdraad van 0,55 mm diameter vinden wij dus

$$1/100 \times 1,6 \times \frac{1}{1/4 \pi \times 0,55^2} =$$

$$0,016 \times \frac{1}{0,25 \times 3,14 \times 0,3025} = 0,067 \text{ ohm.}$$

Bovendien moet nu nog rekening worden gehouden met de temperatuur. De weerstand der meeste metalen neemt toe met de temperatuur. Bovenstaande opgaven zijn voor 0° C. De berekende weerstand van 1 m draad van 0,55 mm zou voor 15° C op 0,073 ohm komen.

Berekeningen als deze zijn inderdaad omslachtig en daaraan kan men niet ontkomen, behalve wanneer men beschikt over z.g. draadtabellen, waarin voor courante maten de uitkomsten berekend staan.

W. B. C. v. D., Roosendaal N.-B. — Het optreden van fluitjes bij een super met middenfrequentie 465 kHz bij afstemming op Luxemburg (232 kHz) en Brussel II (932 kHz) is een bekend verschijnsel, dat bijv. in Corver's Superheterodyneboek speciaal is besproken.

De fluit op L. ontstaat door vorming der tweede harmonische van de draaggolf in hfr. of mengbuis. De fluit op Br. II ontstaat door vorming der tweede harmonische van de middenfrequentie in den detector.

Het eerste geval is het meest hardnekkige omdat de mfr. kringen deze tweede harmonische haast evengoed doorlaten als de middenfrequentie. Hier helpt nagenoeg uitsluitend verzwakking van het ingangssignaal voor L., waardoor het een kleiner deel van de mengbuis karakteristiek beslaat.

In het tweede geval moet de tweede harmonische van de middenfrequentie, o.a. uit den laagfrequentversterker (luidsprekersnoer) terugstralen op antenne of roosterkringmengbuis om het fluitje te doen ontstaan. Afschermingen kunnen dus gunstig effect hebben.

Dat de a.s.r.-leiding hier, als die goed is ontkoppeld, geen rol speelt, zal U blijken als U de ontkoppelcondensatoren voor proef eens veel te groot maakt (bijv. 2 μF in plaats van 0,1 μF), want dan zal dat geen invloed blijken te hebben.

W. B., Swalmen. — De herkomst van de brom, die ontstaat, indien men een rooster in een in werking zijnd toestel aanraakt met den vinger of met eenig metalen voorwerp, is gelegen in de wisselvelden, welke in een uitgebreide omgeving rondom alle lichtnetleidingen en net-transformatoren bestaan. Direct contact van het menscheijk lichaam met een rooster verhoogt in sterke mate, door de uitgebreidheid van het lichaam, de koppeling van het rooster met de steeds aanwezige wisselvelden. Men zal dan ook bemerken, dat na tot stand bringing van zulk contact de brom nog sterk toeneemt als men met een vrije hand netleidingen of transformatoren nadert.

Ed. R., Den Haag. — Op uw vraag hoe men een spoel berekent, afstembaar van 0 tot 50 meter, moeten wij antwoorden, dat zulk een spoel niet kan bestaan. Afstemming onderstelt, dat men van de spoel een kring maakt met een condensator. Drukt men de zelfinductie L in μ henry uit en de capaciteit C in picofarad, dan wordt de golflengte λ in meters gevonden uit:

$$\lambda_m = 1,885 \sqrt{L\mu H \times C pF}.$$

Aangezien C nooit nul wordt, omdat elke spoel ook al eigencapaciteit bezit, kan λ nooit nul worden. Men kan alleen berekenen hoe groot met een bepaalde maximale capaciteitswaarde de L moet zijn voor de gewenschte maximale waarde van λ . Als men dan mag aannemen, dat de C tot 9 \times kleiner kan worden gemaakt, wordt de kortste golflengte 1/3 van de maximale. Zoo is een bereik van 16 tot 50 m goed mogelijk; 13 tot 50 m ischt al een voor het doel zeer gunstigen condensator.

Voor een C, die maximaal op 500 pF kan worden gebracht, vinden wij uit bovenstaande:

$$L\mu H = \lambda^2 : 1,885^2 \text{ CpF} = \lambda^2 : 1777.$$

Voor $\lambda = 50$ meter wordt dit $2500 : 1777 = 1,4$ microhenry.

Men kan ter berekening van het aantal windingen voor zulke kleine zelfinducties de formule toepassen:

$$n^2 = \frac{3A + 9B}{0,08 A^2} \times L,$$

waarin A = diameter in cm, B = windingslengte in cm, L = zelfinductie in μH . Daaruit vindt men bijv. dat op een kokertje van 2 cm diameter bij een windinglengte van 2 cm ongeveer 10 windingen noodig zijn om 1,4 μH te verkrijgen.

Met dezelfde formule kan men op gelijke wijze ook de windingsaantallen voor grootere spoelen in één laag berekenen. Als geen spatierig wordt toegepast, hangt de spoellengte van de draaddikte af.

Berekening van spoelen in meer dan één laag wordt ingewikkeld en berust meer op probeeren dan op werkelijk berekenen.