

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

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

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementenprijs 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 „Synchronodyne”

Een selectieve ontvanger met geringe middelen

Het Engelsche maandblad *Electronic Engineering* brengt in zijn Maart-no. een artikel van Dr. D. G. Tucker van het laboratorium der Britsche P.T.T., waarin hij een nieuw systeem ontwikkelt voor een toestel voor de ontvangst van AM-telefonie, dus bruikbaar voor gewone omroepontvangst.

De bijzonderheid van het systeem, waarop de nadruk wordt gelegd, bestaat daarin, dat de noodige selectiviteit met een minimum aan afstemmiddelen kan worden verkregen en dat bovendien de tegenstrijdigheid tusschen den wensch naar goede selectiviteit en dien naar goede, onvervormde weergave, wordt weggenomen.

Tot dusver was hooge kwaliteit min of meer onverenigbaar met groote selectiviteit. Naarmate men meer en betere kringen gebruikt om vóór de detectie de draaggolven van verschillende zenders van elkaar te scheiden, heeft ook altijd sterkere zijbandafsnijding plaats. Vandaar dat men in de moderne super zijn toevlucht moet nemen tot het ingewikkelde systeem van bandfilterkringen.

Om aan de moeilijkheid te ontkomen, betoogt Dr. Tucker, moet men de demodulatie (detectie) van het in amplitude gemoduleerde signaal niet door gelijkrichting tot stand brengen, maar *door modulatie met een frequentie, die gelijk is aan de frequentie van de eigen draaggolf*. De met een toonfrequentie m gemoduleerde draagfrequentie f vormt een frequentiesamenstel van $f-m$, f en $f+m$. Moduleert men opnieuw met f , dan kan men verkrijgen $f - (f-m) = m$, $f - f = 0$ en $(f+m) - f = m$. Dat wil zeggen, dat men de toonfrequentie m , correct en ongeschonden, direct weer te voorschijn laat treden. De somfrequenties blijven hoogfrequent.

Dringen gelijktijdig ook nog andere signalen met andere draagfrequenties tot den demodulator door ten gevolge van gemis aan voorafgaande

selectiviteit, dan vormen die met de hulpfrequentie f verschil- en somfrequenties, die in het algemeen hooger liggen dan de gewenschte toonfrequentie m . Die kan men desgewenscht uitzeven met behulp van een achter den demodulator aan te brengen zeekring, die bijv. bij 7000 hertz afsnijdt. Zulk een onderdoorlaatfilter laat zich gemakkelijk zoo ontwerpen, dat het beter werkt dan een hoog- of middenfrequent bandfilter.

Aldus wordt kwaliteitsontvangst verkregen bij niettemin hooge selectiviteit.

En hierbij behoeft zelfs nog heelemaal geen beroep te worden gedaan op eenigen hoogfrequenten afstemkring!

* * *

Voor de practische verwezenlijking kan men nu intusschen geen vrij trillenden, afstembaren hulposcillator gebruiken, want de geringste afwijking van de vereischte frequentie zou aanleiding geven tot een storenden, hoorbaren brom- of giltoon, de verschilfrequentie met de werkelijke f van de draaggolf. De hulposcillator moet *precies* f geven en daarvan na instelling niet kunnen afwijken.

De methode om zeer nauwkeurig de vereischte frequentie te verkrijgen, berust op *synchronisatie* van den hulposcillator met het ontvangen signaal zelf. Men moet het ontvangen signaal, of een deel daarvan, injecteren in den hulposcillator.

Hier komt een klein addertje om den hoek kijken, want het signaal, dat men ter injectie in den oscillator ter beschikking heeft, is niet de zuivere draagfrequentie f , maar het *gemoduleerde* signaal. Twee omstandigheden komen te hulp om de gevolgen, die men daarvan zou kunnen vreezen, practisch onschadelijk te maken. In de eerste plaats is in een gemoduleerd signaal de amplitude van de draagfrequentie f ver overwegend boven andere

in dat signaal aanwezige frequenties. Bovendien is de terugkoppeling van den afgestemden oscillator overwegend ten gunste van die eene frequentie. In de practijk is het resultaat, dat de gesynchroniseerde oscillator een vrijwel zuivere, enkele frequentie levert. Zijn er storende frequenties, die met zulk een sterkte in het synchronisatiekanaal doordringen, dat zij werkelijk hinderen, dan kan men met een filter in die synchronisatieleiding gaan werken. Het mooie is, dat selectieve middelen in dit kanaal géén invloed hebben, wat de weergave betreft.

In de figuur vindt men een principe-schema van een schakeling, waarmede Dr. Tucker het stelsel heeft beproefd.

Voor signalen van voldoende sterkte kan de ingang dezer schakeling verbonden zijn aan een enkelen afstemkring, die met de antenne is gekoppeld. Zoo noodig kan een gewone hoogfrequenttrap vooraf gaan. Bijzonder hooge kwaliteit behoeft de enkele voorafgaande signaalkring niet te hebben.

De kathode-weerstandversterker, waaraan volgens de figuur het signaal wordt toegevoerd, fungeert als impedantie-transformator (R.-E. 1946, no. 4). De demodulatie zou een afgestemden kring te sterk belasten.

Van den kathodeweerstandversterker („versterking” altijd < 1) gaat een aftakking naar de terugkoppelspoel van den oscillator, waardoor de synchronisatie-injectie plaats heeft. Een tweede aftakking gaat naar den uit vier gelijkrichtende kristal-elementen samengestelden demodulator.

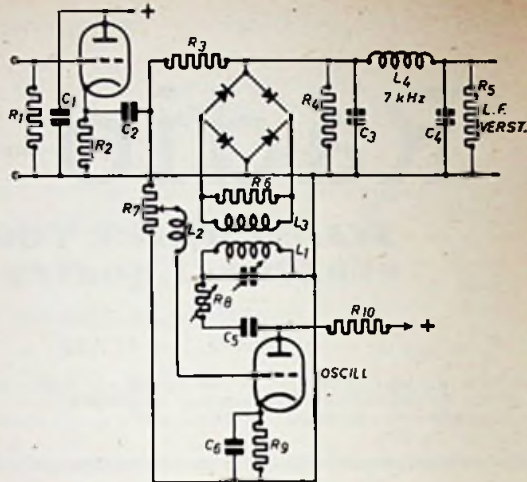
Over den aard der kristaldetectoren, die den demodulator vormen en over waarden van onderdeelen geeft het artikel geen nadere inlichtingen. Volgens de figuur zijn de vier cellen verbonden zooals dit het geval is bij een Graetz'sche gelijkrichterschakeling, waarbij hier de oscillator aan de „gelijkspanningsklemmen” is aangesloten. De eene phase van de oscillatorspanning maakt de cellen alle niet-geleidend voor de wisselspanningen van kleinere amplitude, die tusschen bovenste en onderste hoekpunt optreden. De andere phase maakt al de cellen in beide richtingen geleidend voor dergelijke kleinere spanningen.

Wij merken op, dat bij deze schakeling, als de vier cellen in den demodulator onderling goed gelijk zijn, niets van de oscillatortrilling kan doordringen in de signaal-leiding.

Achter den demodulator volgt het door weerstanden afgesloten onderdoorlaatfilter met afsnijdfrequentie van 7000 hertz, waarna een laagfrequentversterker kan volgen.

Men kan zorgen dat voor het toepassen van automatische sterkteregeling een negatieve spanning tegenover aarde optreedt in de figuur achter den demodulator.

De bediening der schakeling is zeer eenvoudig. De weerstand, waarvan de synchronisatie wordt afgenomen, kan vast worden ingesteld, evenals de



weerstand tusschen de oscillator-anode en den afgestemden oscillator-kring.

De afstemcondensator, die wegens de gelijkheid van afstemming gekoppeld kan zijn met den condensator van een eventueelen antennekring, wordt verdraaid totdat men het verlangde signaal hoort. De synchronisatie blijft ook ter weerszijden van de nauwkeurigste afstemming nog over een zeker gebied werkzaam. Het sterkste signaal verschijnt juist in het midden van dit gebied. Zoolang de oscillator zoo ver naast de afstemming staat, dat de synchronisatie niet „pakt”, ontstaat een hevige interferentietoon. Binnen het synchronisatiegebied is de ontvangst goed, al is de condensatorstand niet geheel juist; die beïnvloedt alleen de sterkte.

Deze ontvanger is dus of goed afgestemd, of heelemaal niet. Vervormde output is onmogelijk.

Dr. Tucker beschrijft eenige proeven met zijn apparaat, die aantoonen, dat bij aanwezigheid van twee draaggolven van gelijke sterkte, die een groote ingangsspanning gaven van 70 millivolt en die 10 kHz uit elkaar lagen, een 40 % modulatie van de eene draaggolf 50 à 60 decibel beneden het sterkte-niveau van het gewenschte programma bleef, hetgeen wel een zeer goede selectiviteit mag worden genoemd.

Uit den aard der zaak komt zeer veel aan op geschikte cellen voor den demodulator. Vermoedelijk waren dit z.g. „kristaldioden”, zooals die tijdens den oorlog uit den ouderwetschen kristaldetector zijn ontwikkeld.

C.

Vonkje

Bij Philips te Eindhoven is een op geheel nieuwe principes berustende heetelucht-motor ontwikkeld, die in brandstofverbruik tusschen benzine- en Dieselmotor in staat, vervaardigd kan worden voor vermogens van $1/10$ tot honderden pk en zoowel stationnair voor electriciteit-opwekking als voor auto's, spoorwegtractie enz. kan dienen. Tot de eigenschappen behooren gering gewicht, weinig geraas, geringe slijtage.

Stereofonisch weergegeven Hindemith-concert

Onze lezers zullen, vooral na de pas verschenen artikelen van onzen medewerker v. d. B. over de installatie voor stereofonische weergave van de Bell Telephone in de Ver. Staten, ongetwijfeld belangstelling koesteren voor een Zaterdag 17 Mei door Philips in het Concertgebouw te Amsterdam gegeven demonstratie.

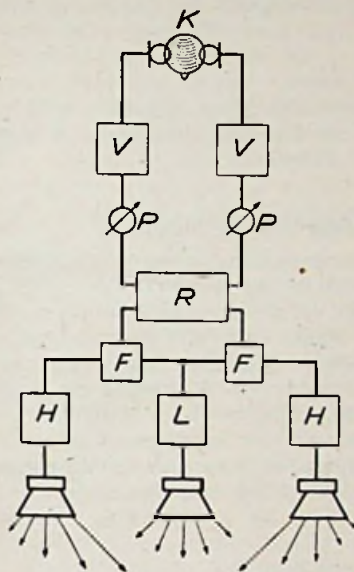
In tegenstelling met het Amerikaansche systeem berust dat van Philips op de „kunsthoofd-methode”, die ook den grondslag vormde voor het op 15 Juni van het vorig jaar gehouden experiment van den Nederlandschen Omroep.

Te Amsterdam trad in de groote zaal van het Concertgebouw de componist Hindemith op als dirigent van eigen composities. Hoog midden in de zaal waren twee microfoons opgehangen, ditmaal zonder kunstmatig „hoofd” er tusschen en op grooteren afstand van elkaar dan de ooren van een mensch. Elk der microfonen was verbonden met een afzonderlijken versterker; beide versterkers konden 65 watt onvervormd wisselstroomvermogen afgeven. Elke versterker voedde een zestal luidsprekers, die gezamenlijk in een klankkast waren gemonteerd. De twee klankkasten met luidsprekers waren links en rechts op het podium in de „kleine zaal” van het Concertgebouw opgesteld, met een licht gordijn ervoor. Zoo konden de gasten van Philips in deze kleine zaal, waar geen geluid doordringt van het orkest zelf, de stereofonische weergave van het Hindemith-concert volgen.

Bij deze weergave was gestreefd naar het weer op volle sterkte brengen van het geluid, althans voor zoover dit in de kleinere zaal toelaatbaar scheen, en naar herstel van natuurlijke verhoudingen tusschen de instrumenten. Al mocht daaraan misschien nog in enkele opzichten iets ontbroken hebben, dan weet ieder technicus, dat dit feitelijk slechts een kwestie van bediening van regelknoppen was, dus min of meer van secundair belang.

Waar het eigenlijk om ging bij dit experiment, was de vraag of een dergelijke weergave in staat is, een waarlijk realistische impressie te geven, nabijkomende aan die van het echte concert. Nu moeten wij eertlijk bekennen, dat wij voor het loetsen van onzen eigen ontroeringsgraad in dit opzicht liever andere muziek hadden gehoord dan nu juist die van Hindemith. Dat neemt niet weg, dat in onze herinnering aan deze *gereproduceerde* muziek, het beleven eener muzikale genieting op den voorgrond staat. En dit is voor een beoordeling van het experiment het belangrijkste. De weergavetechniek heeft een peil bereikt, waardoor men ook hun, die het concert zelf niet kunnen bijwonen, een waardevol medeleven van een muzikale gebeurtenis mogelijk kan maken.

Het is o.i. juist, dat het belangrijkste der stereofonische weergave hierbij niet berust op het ieder



Principe-schema van de stereofonische installatie.

Elk der microfoons in het kunsthoofd K is verbonden met een versterker V. Daarachter bevinden zich twee potentiometers P, die zóó gekoppeld zijn dat door draaien aan een knop de geluidsterkte van beide microfoons in dezelfde mate wordt verhoogd of verkleind.

In den stereofonischen regelaar R kan men zorgen, dat het geluidsbeeld van alle instrumenten op de juiste plaats komt. In de filters F vindt een scheiding der hooge en lage tonen plaats. De lage tonen (met een frequentie kleiner dan 300 hertz) dragen niet bij tot het stereofonisch effect, zoodat ze zonder bezwaar weer tezamen gemengd kunnen worden. Na versterking in L worden zij dan door een enkelen luidspreker de zaal ingezonden.

De hooge tonen (met een frequentie hooger dan 300 hertz) worden in H versterkt en daarna weergegeven door twee luidsprekers, die aan weerszijden van de zaal moeten zijn opgesteld. Deze luidsprekers zijn zoo opgesteld, dat zij aan het geluid richteffect geven, ongeveer zoals door de lengte der pijlen in de figuur is aangegeven. Dit richteffect zorgt ervoor, dat, waar men zich in de zaal ook bevindt, men met het linkeroor beide luidsprekers steeds even sterk hoort ook al is de linkerluidspreker verder van het linkeroor verwijderd dan de rechterluidspreker.

oogenblik in staat zijn om precies de richting te bepalen vanwaar het geluid van een bepaald instrument schijnt te komen, maar op de meer algemeene ruimte-impressie, die verkregen wordt.

Intusschen valt op te merken, dat bij de door Philips gevolgde kunsthoofd methode de voorste rijen eener zaal en vooral de wat naar voren liggende zijplaatsen bepaald ongunstig lijken. Wij

weten natuurlijk niet, in hoeverre dit bij het Amerikaansche systeem anders is.

Voor wie zich op luisteren weet te concentreeren, behoeft de afwezigheid van het levende orkest met zijn leider geen hinderlijk gemis te beteekenen, iets anders is of het publiek in het algemeen op den duur zou kunnen leeren, tegenover weergegeven muziek denzelfden stillen eerbied in acht te nemen, dien men een levenden dirigent in de concertzaal zelf pleegt te betoonen.

C.

Nederlandsche Omroep

In het organisatieplan voor den Omroep van den heer Gielen als minister van OKW, waarbij op 15 Febr. j.l. de door de Omroepverenigingen gevormde Radio Unie met de technische en programmaleiding werd belast, was behalve in de benoeming van mr. L. A. Kesper als Regeeringscommissaris, voorzien in de instelling van twee commissies, n.l. een commissie van advies voor den regeeringscommissaris en een programmaraad, die zijn goedkeuring moet verleen aan hetgeen de Radio Unie als „gezamenlijke” programma's biedt.

Thans zijn benoemd.

In de adviescommissie de heeren:

Dr. Ir. M. H. Damme, oud-dir.-gen. P.T.T., Dr. W. J. Schuyt, journalist, K. Woudenbergh, alg. secr. Partij van den Arbeid.

In den programmaraad de heeren:

Mr. H. Bijleveld, voorzitter van het bestuur der Rijksverzekeringsbank, wonende te Amsterdam, Prof. Dr. J. Clay, hoogleeraar wonende te Amsterdam, Ds. J. de Graaf, Ned. Hervormd predikant, wonende te Overveen, Pater Dr. W. Hertogh S.J., rector van het St. Maartenscollege te Haren (Gr.), Dr. J. A. de Koning, Remonstrantsch predikant, wonende te Utrecht, Mr. A. E. M. Povel, advocaat en procureur, wonende te Amsterdam, Mr. Dr. J. F. A. van Rooy, burgemeester der gemeente Etten-Leur, H. Rutters, wonende te Amsterdam, Prof. Dr. A. Snijders, hoogleeraar wonende te Huis ter Heide, N. Stufkens, lid van de Eerste Kamer der Staten Generaal, wonende te Bilthoven, Jonkvrouwe Mr. C. W. I. 'Wtewaai van Stoetwegen, lid van de Tweede Kamer der Staten Generaal, wonende te 's-Gravenhage, Prof. Dr. H. N. ter Veen, hoogleeraar, wonende te Amsterdam, N. Vijlbrief, voorzitter van den Algemeenen Bond van Ambtenaren, wonende te Voorburg.

* * *

Voorts is door den minister een bestuur benoemd voor de Stichting Radio Nederland Wereldomroep, bestaande uit de heeren:

Mr. A. J. D'Ally, voorzitter, te Amsterdam; P. A. Kersten, ondervoorzitter, te 's-Gravenhage; H. Algra, te Leeuwarden; Mr. F. J. Brevet, te Rotterdam; Jhr. Ir. O. C. A. van Lidgen de Jeude, te 's-Gravenhage; Prof. J. H. A. Logeman, te 's-Gravenhage.

Diathermie met microgolven

De Raytheon-fabrieken hebben de eerste medische hoogfrequentie-apparaten geproduceerd, waarbij centimetergolven worden gebruikt, opgewekt met magnetron-oscillatoren.

Tot dusver waren de hoogste frequenties voor medische apparaten in Amerika 27 MHz. Thans wordt gewerkt op 2450 MHz (tusschen 12 en 12,5 cm golfengte). De apparatuur draagt de benaming „microtherm”.

Een patiënt, die met de nieuwe diathermie-toestellen wordt behandeld, krijgt de hoogfrequente trillingen niet meer door draden toegevoerd via op de huid aangedrukte elektroden. De trillingen worden n.l. uitgestraald door holle, buisvormige golfgeleiders, eindigende in een open trechttertje, dat slechts gericht behoeft te worden op het te behandelen lichaamsdeel om de straling in de weefsels te doen doordringen.

C.

Constance frequentie voor kwartskristal zonder thermostaat

Een Fransche uitvinder heeft een methode bedacht om zonder thermostaat de frequentie van een kwartskristal constant te houden binnen wijde temperatuurgrenzen. Het kristal wordt hiertoe gemonteerd in een houder met een luchtspleet tusschen het kristal en de boven-electrode. Die boven-electrode is bevestigd aan een uit twee verschillende metalen, met verschillende uitzettingscoëfficiënt, bestaand huis. Bij verandering van temperatuur wijzigt zich de luchtspleet in zoodanigen zin, dat daardoor de frequentievariatie van het kristal juist wordt gecompenseerd.

Een speelgoedtrein met elektrische besturing

In de Ver. Staten wordt door de Lionel Corporation 15th East 26th Street, New York, een speelgoedtrein aangeboden voor spoor nul, bestaande uit stoomlocomotief, tender, wagens, met rails en toebehooren, waarvan de bijzonderheid is, dat elke wagen een radio-ontvangertje bevat en dat men met draadloos overgebrachte signalen van een zendertje, dat in een controle-lessenaartje is gebouwd, de volgende commando's kan overbrengen: Rijden, stoppen, achteruit, fluiten, loskoppelen van wagens, afladen van wagens.

Elk dezer commando's kan op elk willekeurig punt op de baan worden uitgevoerd.

Vonkje

Het aantal aangegeven radiotoestellen in Nederland bedroeg op 1 Mei j.l. 786 269 tegen 773 169 op 1 April. Het aantal aansluitingen op het rijksradio-distributienet bedroeg op 1 April 477 372 tegen 475 544 op 1 Maart j.l.

Kwaliteitsontvangst met AM en FM,

in verband met den huidige stand van de omroep-, zend- en ontvang-techniek

Door G. BRUGMAN.

Vervolg

De overdrachtsweg via studio en zender.

Wat kan de overdrachtsweg via den zender, d.i. de overdrachtsweg: studio-muzieklijn-zender van het voor de muziek van belang zijnde frequentie-bereik (dat in het vorig artikel op 32 tot 12 000 hertz werd gesteld) geven?

Bij de beantwoording van deze vraag, zullen wij gebruik maken van de gegevens en cijfers, die ons ter beschikking werden gesteld door de hoogere technische leiding van den Omroep in ons land.

Van de microfoons wordt gezegd, dat metingen van de frequentie-karakteristiek tusschen 30 en 15 000 Hz hebben aangetoond, dat bij de goede microfoons, die de omroep gebruikt, nog wel afwijkingen van 6 db voorkomen. De grootste afwijkingen liggen echter lang niet altijd aan de uiterste grenzen van het frequentie-bereik.

Voor de studio-installatie geldt, dat de grootste afwijking, die tusschen 40 en 10 000 Hz wordt toegelaten, 2,5 db is, gemeten vanaf de microfoon-aansluiting tot de muzieklijn naar den zender. Die karakteristiek wordt geregeld gecontroleerd.

Van de muzieklijnen, die de verbinding tusschen studio's en zenders vormen, wordt gezegd, dat met inbegrip van den lijneffenaar, de grootste afwijking ligt bij 10 000 Hz. Deze afwijking is 1 db.

Voor de modulatie-karakteristiek van de beide Lopikzenders (Hilversum I en II) geldt, dat deze

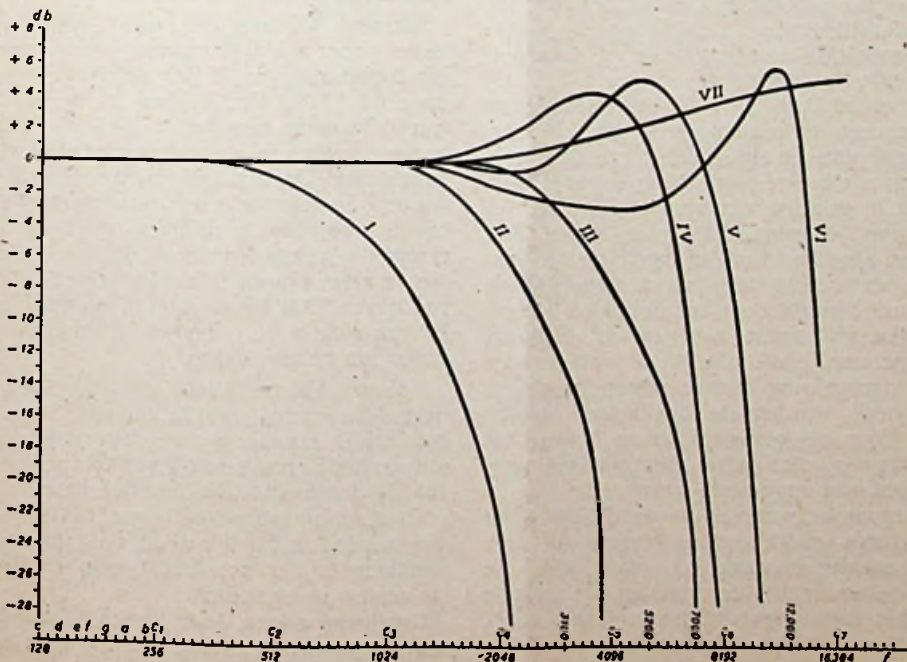
volgens recente metingen practisch *recht* is (t.o.v. 1000 Hz is de afwijking bij 10 000 Hz -1 db, bij 15 000 Hz $-3,4$ db, bij 25 Hz -1 db).

Tot zoover de cijfers, die ons werden verstrekt.

Wat de opgave van de karakteristiek van de microfoons betreft, deze kan voor 30 Hz niet als geheel juist worden aangenomen, aangezien bij die meting als luidspreker een type wordt gebruikt, dat niet in staat is, een werkelijken (grond)toon van 30 Hz te produceeren. Een gelukkige omstandigheid is echter, dat, ook al worden die laagste frequenties niet precies gemeten, vele microfoons toch de eigenschap bezitten om ze goed in l.f. spanningen om te zetten.

Overigens zien de cijfers er zeer betrouwbaar uit en zijn zij in het algemeen ook vrij *gunstig* te noemen.

Belangrijk bij deze geheele kwestie is natuurlijk ook de vervormingsfactor. Hiervan wordt gezegd, dat in de studio-installatie bij 1000 Hz geen grootter vervorming wordt toegelaten dan 0,5 % bij lijn-niveau; bij de nieuwere versterker-ontwerpen wordt dit getal nog verkleind. Voor de zenders geldt, dat de vervorming bij 90 % modulatie-diepte kleiner is dan 5 %, bij 60 % modulatie-diepte kleiner dan 3 % en bij 30 % modulatie-diepte kleiner dan 2 %, maar deze getallen zijn door hun veranderlijkheid niet precies op te geven.



De overdrachtsweg via het radiotoestel.

Wat kan het ontvangtoestel, dat is de overdrachtsweg: *hoogfrequentdeel met detector, -laagfrequentversterker-luidspreker* van het voor de muziek van belang zijnde toonegebied geven?

Als men hierover nadere bijzonderheden wil weten, dan is men daarbij hoofdzakelijk aangezeven op eigen metingen. Laboratoria van toestelfabrikanten verstrekken deze gegevens n.l. niet en wringen zich in allerlei bochten om duidelijk te maken, waarom zij dit niet doen. De daarbij gebruikte argumenten zijn echter van geen waarde en de werkelijke redenen zijn dan ook van anderen aard. Gezien de betrekkelijk smalle band, die door dergelijke apparaten steeds wordt doorgelaten, zijn de getrouwheidskarakteristieken n.l. zeer somber.

In het algemeen worden getrouwheidskarakteristieken ook niet door vakbladen gegeven.

Wij zullen nu eerst het *hoogfrequentdeel met detector* bekijken en hiervan getrouwheidskrommen geven, die het verband aangeven tusschen de frequentie en de laagfrequente spanning op de diode ter plaatse waar deze overdraagt naar den laagfrequentversterker. Dit is een zeer juiste methode, aangezien daarbij het duidelijkst aan het licht komt, wat de diverse kringen in het apparaat doen.

In de bijgaande figuur gelden de krommen I tot en met VI voor een superheterodyne-ontvanger met een vrij scherp ingangskring en twee paar middenfrequentkringen, waarvan de bandbreedte van ver beneden de critische tot ver boven de critische koppeling kan worden geregeld. Alle krommen zijn slechts geteekend vanaf 128 Hz, omdat daar beneden de frequentie-karakteristiek van dit toesteldeel recht blijft en het weglaten daarvan het voordeel heeft, dat het gebied waar het om gaat, duidelijker geteekend kan worden. Bij alle krommen wordt uitgegaan van het systeem, waarbij de ingangskring nauwkeurig op de draaggolf van den zender is afgestemd.

Zoals bekend, kan men de overeenstemming tusschen ingangs- en oscillatorkring bij eenknopsafstemming slechts op drie punten van de schaal bereiken; op alle andere punten is er een afwijking. Hoewel dit in principe een afwijking is van den *oscillatorkring*, openbaart het verschijnsel zich later als een afwijking van den *ingangskring*, aangezien de afstemming van een superheterodyne immers wordt bepaald door den oscillator. Dergelijke afwijkingen tracht men in de nieuwere fabrieksapparaten hoofdzakelijk te ondervangen door den ingangskring minder scherp te maken. Daardoor toch worden de afwijkingen *minder merkbaar*. Maar het bezwaar hiervan is weer het optreden van een groot aantal „superfluitjes”, hetgeen dan ook wel wordt toegegeven.

Bij een apparaat, waarvan de bandbreedte van de *beide paren* middenfrequentkringen op zeer breed kan worden ingesteld en waarbij dan ook *werkelijk* de resonantie-kromme van het *geheele* apparaat het dubbeltopverschijnsel te zien geeft, is het systeem van den verschoven ingangskring

geheel onbruikbaar, aangezien dan de eene zijband van een zender overmatig wordt versterkt t.o.v. den anderen.

Kromme I geldt voor beide bandfilters ver beneden critische koppeling. Neemt men hierbij een verzwakking van 6 db als toelaatbaar aan, dan is het met de weergave boven 1000 Hz practisch gedaan.

Kromme II werd opgenomen voor critische koppeling op beide middenfrequentkringen. Nemen we weer 6 db als toelaatbare verzwakking, dan komen we tot 2000 Hz.

In kromme III vindt men een getrouwheidskromme, die werd opgemeten voor het eerste paar middenfrequentkringen op een topbreedte (= afstand tusschen de beide resonantie-frequenties) van 10 000 Hz, het tweede paar op critische koppeling. *Dit is wel ongeveer de toestand, zoals die geldt voor de beste apparaten met regelbare bandbreedte*. Bij een toelaatbare verzwakking van 6 db gaat de weergave tot ongeveer 4000 Hz, valt daarboven snel af.

Kromme IV geldt voor de beide paren middenfrequentkringen ingesteld op een topbreedte van 6000 Hz. De bij ± 3000 Hz 4 db boven het nulniveau liggende top in de getrouwheidskromme is uit het eigenaardige verloop van de resonantie-kromme bij aanwezigheid van twee paar boven critische koppeling ingestelde bandfilters te verklaren. Aangezien we hier in het gebied van de hogere frequenties komen, is het nu doelmatiger geen verzwakking beneden het nulniveau toe te laten en dan is de hoogste frequentie 5000 Hz.

Kromme V werd opgenomen met beide paren middenfrequentkringen op een topbreedte van 10 000 Hz ingesteld. Boven ± 7000 Hz daalt nu de karakteristiek onder het nulniveau.

Kromme VI tenslotte, werd opgenomen voor beide paren middenfrequentkringen ingesteld op een topbreedte van 20 000 Hz. Nu gaat de weergave tot 12 000 Hz. Typisch is hierbij de daling van de kromme tusschen ± 2000 en 7000 Hz. Dit is een gevolg van de afstemscherpte van den ingangskring. De ingangskring vertoont de neiging om deze frequenties te verzwakken, terwijl de zeer breed ingestelde bandfilters, waarvan de beide resonantie-pieken *ver* van de draaggolf liggen, nog niet in staat zijn dit te compenseeren. Dat gebeurt pas boven 7000 Hz en daarbij ontstaat op 10 000 Hz een piek in de getrouwheidskromme, die 6 db boven het nulniveau ligt.

Kromme VII geldt voor een geheel ander apparaat, dat *speciaal voor de ontvangst van de beide plaatselijke zenders werd ontworpen*, en waarbij een zoodanige resonantie-kromme wordt verkregen, dat de frequentie-karakteristiek boven 2000 Hz zeer langzaam stijgt tot boven 10 000 Hz. Daarmee wordt dan tegelijk de nu nog optredende verzwakking in den overdrachtsweg: studio-muzieklijn-zender gecorrigeerd.

Overigens mogen de krommen, die in de figuur werden geteekend, nu nog niet als maatstaf worden

genomen voor hetgeen men te hooren krijgt, want de diode-detector staat in verbinding met den laagfrequentversterker.

Aan dezen laagfrequentversterker moet de eisch gesteld worden, dat bij constante spanning aan de ingangsklemmen, de stroom door den luidspreker voor alle frequenties constant blijft. Wij nemen dus den stroom door den luidspreker als maatstaf voor den gehoor-indruck. Als men zegt, dat de frequentie-karakteristiek van een laagfrequentversterker met sterke spanningstegenkoppeling recht is, wordt daarmee gewoonlijk het verband tusschen de ingangs- en de uitgangsspanning bedoeld. Wij zullen dit voor het gemak noemen de spanningskarakteristiek. Maar door het oploopen van de luidsprekerimpedantie is dan de meest met het gehoor overeenkomende getrouwheidskarakteristiek niet recht. Teekent men op de verticale as den luidsprekerstroom, dan zullen we dat noemen de stroomkarakteristiek.

Onze metingen hebben getoond, dat „normale” luidsprekers een zoo sterk oploopen van de luidsprekerimpedantie vertoonen, dat bij een rechte spanningskarakteristiek, de stroomkarakteristiek wel 15 à 20 db daalt. Brengt men nu een doelmatige correctie aan, die voor de hoogste frequenties een verhooging van 15 à 20 db geeft, dan is er eigenlijk nog niets „opgehaald”, maar is de stroomkarakteristiek, die eerst niet recht was, nu juist recht geworden. Pas als men dan nog eens een niveau-verhoging toepast, wordt er iets opgehaald, maar meestal zijn de middelen daartoe dan al „opgebruikt”. Zooals evenwel uit de door ons gegeven getrouwheidskarakteristieken blijkt, is het compenseeren van fouten door te groote afstem-scherpte van het hoogfrequentgedeelte toch vol-maakt onvruchtbaar. Verbetering is alleen te verkrijgen op de plaats, waar de oorzaak ligt, d.i. in het hoogfrequentgedeelte zelf.

Ziet men nu kans om de stroomkarakteristiek recht te houden (b.v. door het gebruik van speciale luidsprekertjes e.d.) dan zal het verband tusschen de frequentie en den luidsprekerstroom er precies hetzelfde uitzien als in onze figuur werd geteekend voor de spanning op de diode. Ziet men hiervoor bij normale luidsprekers geen kans, dan is het verloop van de stroomkarakteristiek in de hooge frequenties nog belangrijk ongunstiger dan het verloop van de spanning op de diode uit onze figuur.

Over de luidsprekers kunnen wij, in verband met wat hierover reeds werd gezegd, kort zijn. Wij vermeldden reeds, dat normale luidsprekers een sterk afvallende karakteristiek hebben naar beide zijden van het frequentie-spectrum en dat men dus niet uitkomt zonder het gebruik van verschillende luidsprekers, die speciaal voor een bepaald frequentiegebied worden geconstrueerd. Alleen met speciale luidsprekers krijgt men acoustisch ook met goede benadering datgene, wat de karakteristieken van onze figuur laten zien.

De storingen.

Heeft men nu bij een dergelijken zeer breeden

band geen last van storing door andere zenders of storingen door electriche apparaten e.d.?

Wij maken een groot onderscheid tusschen plaatselijke ontvangst en ontvangst van buitenlandse zenders. Plaatselijke ontvangst wil in Nederland dus zeggen: ontvangst in de groote steden in het Westen van het land van de zenders Hilversum I en II. Als men een vergelijking wil maken met FM op de korte golven, dan is vergelijking met de buitenlandse zenders toch geheel onjuist, omdat we die bij FM op die korte golven in het geheel niet kunnen hooren. Voor kwaliteits-ontvangst zal trouwens in het algemeen plaatselijke ontvangst aangewezen zijn, zoowel bij FM als bij AM.

Beperken wij ons dus tot de plaatselijke ontvangst, dan heeft de ondervinding met het bovengenoemde speciale apparaat voor de beide plaatselijke zenders, dat ongeveer 2 jaar in bedrijf is, ons geleerd, dat last van storingen door andere zenders niet wordt ondervonden, terwijl het optreden van een eventueel interferentie-toontje in de avonduren, bij ontvangst op een raamantenne zeker geen rol meer speelt. Storingen van huishoudelijke apparaten spelen bij een behoorlijke antenne op de plaatselijke zenders ook geen rol meer, evenmin als eigen-geruisch van de apparatuur. Enkele dagen per jaar komen wel eens luchtstoringen voor, maar dan is het onweer meestal al zeer dichtbij. Daartegenover lezen wij in R.-E. No. 23 van 1946, dat proeven met FM in Engeland hebben aangetoond, dat nog wel hinder wordt ondervonden van storingen door automobielen en dat de storingsvrijheid in dat opzicht tegenviel! De ondervinding zal dan ook in de toekomst moeten leeren, wat het zwaarste weegt.

Er zijn bij de ontvangst van de plaatselijke zenders wel eens storingen (ruischen, brommen en andere inductie-storingen). Vinden die hun oorzaak in de studio-installatie, in de lijnen van PTT, in de zenders? In de gegevens van den omroep vinden wij die storingen vermeld als een van de punten aan de vermindering waarvan bij overgang naar FM hogere eischen zullen moeten worden gesteld.

Wij zijn intusschen overtuigd, dat men met pogingen tot verbetering niet tot de komst van FM zal wachten. Die bij-verschijnselen zijn nu al precies even hinderlijk.

(Wordt vervolgd).

Vonkje

Als gevolg van de beslissing der Federale Communicatie Commissie in de Ver. Staten, waarbij kleurentelevisie nog niet rijp is verklaard voor de practijk, verwacht men, dat het Amerikaanse publiek zich thans minder terughoudend zal gaan toonen in de aanschaffing van gewone apparaten voor z.g. zwart-wit-televisie.

DAISY BELL

Hoewel de titel iets geheel anders zou doen vermoeden, gaat het verhaal niet over Daisy-Bell maar over de decibel. In vele artikelen werd met decibels gegooid of 't maar niets was. Voor degenen, die het rechte niet van deze grootheid afweten, zal in de volgende regelen iets naders onthuld worden over het wezen en 't gebruik van decibels.

Als er gesproken wordt over decimeters dan denkt men direct aan meters. Precies zoo is het met de deci van bel want een decibel is één tiende deel van een bel. Wat een bel is, zal nader toegelicht moeten worden want het woord roept associaties op met een gelijknamig toestel aan de ijsco-karretjes maar heeft daar niets mee te maken. De bel is een natuurkundige grootheid die haar naam dankt aan den uitvinder van de telefoon A. G. Bell (1847—1922). De tweede „l” van den naam is zoekgeraakt, men spreekt van zooveel „bels”.

* * *

Wat is nu een bel? De definitie luidt heel nuchter:

„De logarithme van de verhouding van twee vermogens geeft het aantal bels aan”.

Zijn de twee vermogens resp. W_1 en W_2 dan is het aantal bels

$$a = \log \frac{W_1}{W_2}$$

Het doet er niet toe welk soort vermogens worden overgebracht. Het kunnen vermogens van geluidsgolven zijn of elektrische vermogens. Hoewel met deze definitie de zaak eigenlijk afgelopen schijnt, is het toch nuttig, wat verder over deze bel te praten.

Een voorbeeldje kan verhelderend werken: Een zendbuis moet een vermogen leveren van 300 watt en hiervoor is een besturingstrap noodig (drijver) die dan 15 watt moet leveren. De versterking van deze schakeling met zendbuis, in bels uitgedrukt, bedraagt nu

$$a = \log \frac{W_1}{W_2} = \log \frac{300}{15} = \log 20.$$

In een logarithme-tafel zoeken we op $\log 20 = 1,3$. Men zegt nu, dat de versterking $a = 1,3$ bel bedraagt, maar omdat de getalwaarden meestal nogal klein zijn, gebruikt men liever een 10 maal kleinere eenheid, de decibel zoodat we ook mogen zeggen

$$a_{db} = 10 \times 1,3 = 13 \text{ decibels.}$$

Meer algemeen is dus

$$a_{db} = 10 \log \frac{W_1}{W_2}.$$

Hoewel de definitie van de decibel dus slechts spreekt van vermogens, mag men toch onder omstandigheden ook verhoudingen van spanningen of stromen in db uitdrukken.

We weten, dat een electrisch vermogen $W = u \times i$ is, als u de spanning op en i den stroom door het verbruikstoestel voorstelt. Is de weerstand hiervan R ohm dan is

$$W = u \times i = i^2 R = \frac{u^2}{R}.$$

Dit invullend in den algemeenen vorm is het werk van een oogenblik:

$$a = 10 \log \frac{W_1}{W_2} = 10 \log \frac{i_1^2 R_1}{i_2^2 R_2}.$$

Dit kan vereenvoudigd worden door gebruik te maken van de gewone regels der logarithmen

$$a = 10 \log \frac{i_1^2}{i_2^2} + 10 \log \frac{R_1}{R_2} =$$

$$20 \log \frac{i_1}{i_2} + 10 \log \frac{R_1}{R_2}.$$

Voor het gemak veronderstellen we $R_1 = R_2$

waardoor $\log \frac{R_1}{R_2} = \log 1 = 0$ wordt en

$$a = 20 \log \frac{i_1}{i_2}.$$

of evenzoo voor de spanning

$$a = 20 \log \frac{u_1}{u_2}.$$

Hieruit volgt, dat de logarithme van de verhouding van twee vermogens het dubbele is van de logarithme van de verhouding der daarbij behorende stroomen of spanningen.

Het gebruik van de verhouding van twee stroomen of spanningen mag eigenlijk alleen maar als de weerstanden van de beide plaatsen waar de vermogens worden geleverd, gelijk zijn. Maar in de practijk houdt men zich daar niet altijd aan. Het is zelfs gebruikelijk geworden om de versterking van een versterker uit te drukken in decibels. Heeft men een spanningsversterking van $1000 \times$ dan zegt men, dat deze $20 \log 1000 = 20 \times 3 =$

60 decibels bedraagt. Dat zulks heel gemakkelijk is, schijnt buiten allen twijfel, temeer daar men decibels bij elkaar mag optellen. Zijn in een versterker bijvoorbeeld drie trappen, die resp. 80, 70 en 10 maal versterken, of resp. $20 \log 80 = 38$, $20 \log 70 = 37$ en $20 \log 10 = 20$ decibels, dan bedraagt de totale versterking (vermenigvuldiging der afzonderlijke versterkingen) $80 \times 70 \times 10 = 56\,000$ maal, maar rekenend met decibels gaat dat veel eenvoudiger, n.l. $38 + 37 + 20 = 95$ decibels. Ter controle moet nu $20 \log 56\,000 = 95$ zijn, en dat blijkt gelukkig ook het geval te wezen.

Dat er echter addertjes in het gras zitten, blijkt wel uit onderstaand voorbeeld. (Zie fig. 1).

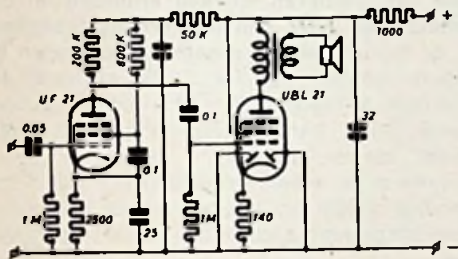


Fig. 1. Eenvoudige tweetrapsversterker.

Volgens opgave van den fabrikant versterkt een UF21 in de aangegeven schakeling 80 maal; dat is in decibels $20 \log 80 = 38$ decibel. De eindtrap levert echter wat meer moeilijkheden: Volgens de definitie van de decibel is de versterking van de eindtrap oneindig groot, want er komt wel een vermogen uit de buis (ca. 2,3 watt) maar er is slechts een spanning op het rooster noodig, en geen vermogen, zoodat

$$a = 10 \log \frac{2,3}{0} = \infty.$$

Maar dat is droge theorie. In de praktijk rede-neert men aldus: de luidsprekertransformator zal zorgen voor een goede aanpassing aan de eindbuis, die 't grootste vermogen afgeeft indien $R_a = 3000 \Omega$. De versterking bedraagt nu

$$v = \frac{S \cdot R_a}{1 + S \cdot R_k}$$

(er is geen ont-koppelcondensator over den kathodeweerstand aangebracht).

Nu is $S = 9 \text{ mA/V}$, $R_a = 3000 \Omega$, $R_k = 140 \Omega$ dus

$$v = \frac{0,009 \times 3000}{1 + 0,009 \times 140} = \frac{27}{2,26} = 12 \times$$

en in decibels

$$a = 20 \log 12 = 21,5.$$

De versterking vanaf den ingang van den versterker tot de klemmen van den luidsprekertransf.

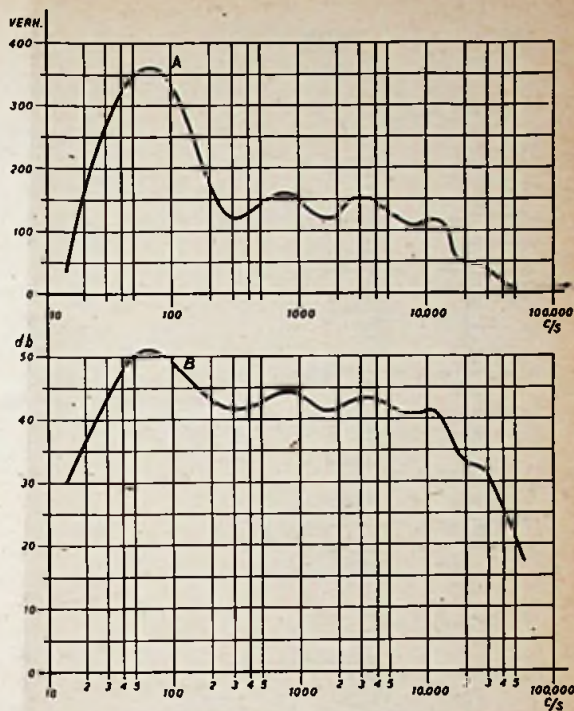


Fig. 2. Een zelfde karakteristiek op twee manieren uitgezet.

A = verhouding tegen frequentie.
B = decibels tegen frequentie.

bedraagt dus $38 + 21,5 = 59,5$ db. Dat is echter een te hoog bedrag als men den aanpassings-trans-formator in den versterker aanbrengt en als uit-gangsklemmen de secundaire klemmen van dezen transformator beschouwt. Indien de impedantie van de luidsprekerspoel $7\frac{1}{2} \Omega$ bedraagt, is de trans-formatorverhouding $\sqrt{\frac{3000}{7\frac{1}{2}}} = \sqrt{400} = 20$. De

spanning wordt door dezen transformator dus $20 \times$ verlaagd. De spanningsversterking van de eindbuis + transformator is dan $12 \times$ naar boven en $20 \times$ naar beneden, dus $\frac{12}{20} = 0,6$ maal, of 20

$\log 0,6 = 20 \times (0,78 - 1) = -4,4$ db. Het minusteeken beteekent hier „verzwakking”. De geheele versterking is nu $38 - 4,4 = 33,6$ db. Hoewel in de versterkerschakeling niets is gewijzigd, zijn dus toch twee versterkingsgraden berekend, die beide verdedigbaar zijn, n.l. 59,5 db en 33,6 db.

* * *

Wil men aan den luidspreker 2,1 watt toevoeren, dan heeft men op de klemmen van den luidspreker een spanning noodig van $2,1 = \frac{u^2}{7\frac{1}{2}}$ of u is $\sqrt{16} = 4$ volt. Die 4 volt beteekenen op de primaire van den transformator $20 \times 4 = 80$ volt. Hiervoor

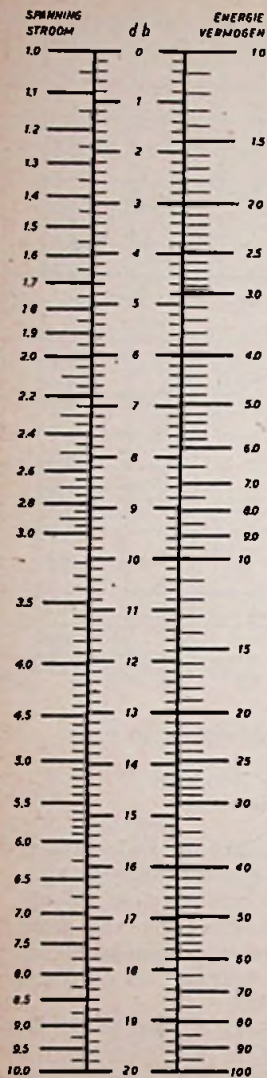


Fig. 3. Verband tussen amplitude-, resp. intensiteits-verhouding en decibel.

$$10 \log \frac{W_1}{W_2} = 10 \log \frac{2,1}{0,000\,000\,007} = 10 \log 3.10^8 = 85 \text{ db.}$$

Zoo is, nu een derde versterkingsgraad uitgerekend! Deze laatste is volgens de definitie van de decibel eigenlijk de eenig juiste, maar ook de minst gebruikelijke. Het zal daarom wel duidelijk zijn, dat men met het opgeven van decibels voorzichtig moet zijn. Wordt echter aangegeven wat bedoeld is, dan biedt het toepassen van de decibel groote voordeelen, immers men mag decibelwaarden optellen en aftrekken, terwijl men de versterkingsfactoren moet vermenigvuldigen of deelen. Dit laatste is niet altijd even eenvoudig. Bij het teekenen van grafieken spreken krommen op decibelschaal veel beter dan op verhoudings-schaal omdat de logarithmische grootte veel beter bij het gehoor aanpast. Zie fig. 2, die aantoont dat een golvende karakteristiek (A) voor het gehoor nog aardig „vlak” kan zijn (tusschen 150 en 10 000 Hz „recht” binnen + 2 db).

Tenslotte is de schaalverdeling van fig. 3 een gemakkelijk middel om decibels uit te rekenen.

a. Voor vermogens (rechtsche schaal) onthoude men

$$\begin{aligned} 10 \times &= 10 \text{ db} \\ 100 \times &= 20 \text{ db} \\ 1000 \times &= 30 \text{ db enz.} \end{aligned}$$

Hoeveel is nu 840 maal? Dan zegt U: dat is $8,4 \times 100$ en leest op de schaal af $8,4 = 9,2$ db. $100 \times = 20$ db; samen 29,2 db.

b. Voor stroomen of spanningen (linksche schaal) onthoude men

$$\begin{aligned} 10 \times &= 20 \text{ db} \\ 100 \times &= 40 \text{ db} \\ 1000 \times &= 60 \text{ db enz.} \end{aligned}$$

Hoeveel is nu 1250 maal? U redeneert $1250 = 1,25 \times 1000$ en leest op de schaal voor 1,25 af ca 2 db. $1000 \times$ was 60 db dus $1250 \times = 2 + 60 = 62$ db.

vdB.

is noodig op het rooster een spanning van $\frac{80}{v} =$

$\frac{80}{12} = 6,7$ volt. De UF21 moet dus die spanning leveren en dat kan als op het rooster hiervan één tachtigste van deze spanning wordt aangelegd of 6,7

$\frac{80}{1000} = 83$ mV. Maar 83 mV op het rooster van de 80

UF21 beteekent 83 mV op de klemmen van een weerstand van 1 MΩ, hetgeen overeenkomt met $\frac{u^2}{R} = \frac{0,083^2}{1\,000\,000} = 0,000\,000\,007$

W of 0,007 microwatt. Het afgegeven vermogen bedroeg 2,1 watt zoodat er een energieversterking plaats vindt van 0,007 μW op 2,1 watt of in decibels uitgedrukt

Een universeele transformator?

De heer E. Pereira te Den Haag schrijft ons: De uitnodiging, vervat in uw artikeltje onder den titel „Een universeele transformator?” in R.-E. no. 8, om eens wat te piekeren in een verloren kwartiertje, heb ik aangenomen en ik heb getracht iets te vinden, dat in strijd met uw verwachting kan voldoen.

Het resultaat van mijn gepieker is een schakeling, die op twee manieren kan worden uitgevoerd. De eerste en elegantste manier vereischt eenige wipschakelaars, die ieder tegelijk drie contacten omschakelen. Ik weet niet of deze uitvoering in den handel is — of geweest is — maar te maken is zij zeker.

De schakeling volgt dan hieronder, waarbij ik de uiteinden der wikelingen van + en — teekens

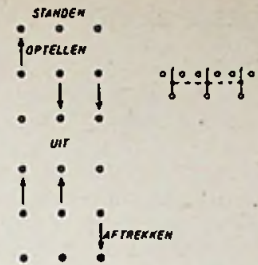
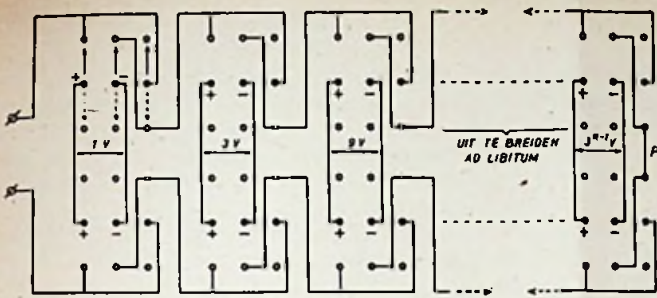


Fig. 1

heb voorzien, om te laten uitkomen, of ze in gelijke phase (+ aan —) dan wel in tegenphase (+ aan +) geschakeld staan. Het schema fig. 1 spreekt voor zichzelf als men slechts de doorverbinding

ingeschakeld (fig. 4).

Naar boven kan dan + zijn, naar beneden — en de middenstand „uit”.

Uit den aard der zaak heeft men dan slechts één

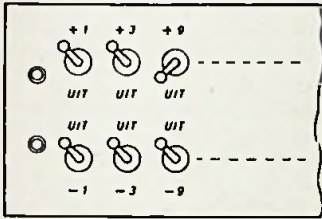


Fig. 2.

P in de laatste schakelaarsectie in het oog houdt.

Het schakelbordje zou er kunnen uitzien zooals in fig. 2 is geteekend. Men zou daar een tabelletje bij moeten gebruiken als volgt:

V				
1	=	+	1	
2	=	+	3	— 1
3	=	+	3	
4	=	+	1	+ 3
5	=	+	9	— 3 — 1
6	=	+	9	— 3
7	=	+	9	— 3 + 1

Enz.

Dezelfde schakeling kan nog met andere hulpmiddelen worden uitgevoerd. Ieder kent wel de

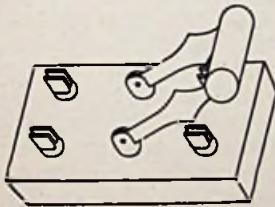


Fig. 3.

dubbele hefboomschakelaartjes (fig. 3), die in den oertijd op vele toestellen wel als serie-parallel-schakelaars werden gebruikt. Hieraan kan een handig knutselaar zeker aan ieder eind een veercontact maken, dat de klemmen daarvan kortsluit, behalve als het schakelaartje naar dien kant is

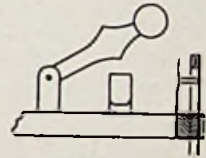
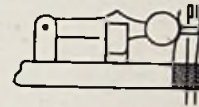


Fig. 4.

schakelaar per transformatorwikkling noodig.

Ik hoop overigens, dat ik spoedig van anderen in R.-E. nog veel mooiere oplossingen te zien krijg.

* * *

Noot der redactie. — Wat de vraag betreft of er wipschakelaars in den handel zijn met 3 paar contacten, meenen wij te weten, dat zij niet alleen bestaan met 2 paar contacten, doch ook 6-polige. Wij kennen van vroeger uit den handel verder ook enkele, die er op gemaakt waren om door een stangetje met andere mechanisch verbonden te worden. Daarmee zou men groepen van 3 kunnen samenstellen, die met één beweging worden omgezet.

Intusschen houdt de schakeling met wipschakelaars een niet te veronachtzamen gevaar in. Zij laat de mogelijkheid bestaan, dat men bij vergissing een bepaalde wikkling gelijktijdig op + en op — schakelt, waardoor men den transformator zou kortsluiten. Het is een voordeel van het tweede systeem, dat die mogelijkheid is buitengesloten.

Er zijn trouwens nog andere schakelaars geregeld in den handel (geweest) die voor het doel dienstbaar zouden zijn te maken, zooals de bekende rolschakelaars, waarmee het kortsluitgevaar zou zijn te vermijden.

Tot de algemeene bezwaren tegen de nu voorgestelde schakelingen behoort de grief, dat de stroomafname steeds over een aantal variabele contacten loopt.

Boekbespreking

Zendbuizen, door Ir. J. R. Heyboer †, uitgave Meulenhoff en Co., Amsterdam. Boekenreeks Philips' Technische Bibliotheek.

Het manuscript van dit boek werd in den oorlog, in 1944, voltooid. In 1945 viel de schrijver als slachtoffer van de Deutsche terreur. De allernieuwste ontwikkelingen der zendbuizentechniek zijn dus in de behandeling nog niet opgenomen, maar het afzonderlijke hoofdstuk, dat gewijd is aan de zendbuizen voor zeer hoge frequenties, vormt niettemin een reeds zeer waardevolle inleiding tot die nieuwere ontwikkelingen.

In het voorwoord wordt het hoofddoel van het boek omschreven als: behandeling van de werkwijze der zendbuizen in hun verschillende toepassingen, versterking, modulatie, oscillatie en frequentie-vermenigvuldiging. Aan de degelijkheid, waarmede die taak is volbracht, gaat overzichtelijkheid en helderheid gepaard. Het licht, dat hier wordt geworpen op tal van verschijnselen en op hun theoretisch verband, is van blijvende waarde; het is de uitkomst en neerslag van uitgebreide ervaring, verwerkt door een exacten geest, die doordringt tot de grondoorzaken van hetgeen hij onderzoekt.

De in grafieken neergelegde uitkomsten van talloze metingen en de daaraan ten grondslag liggende of eruit voortspruitende wiskunstige betrekkingen spelen in de behandeling een groote rol. In korte, duidelijke bewoordingen worden dan de conclusies geformuleerd, waarom het voor de technische toepassing is te doen.

Frequentie-modulatie en phase-modulatie worden in het begin van hoofdstuk V slechts min of meer ter loops genoemd en gedefinieerd. Opgemerkt wordt n.l., dat hiervoor de instelling der zendbuis niet wordt beïnvloed en de buizen op normale wijze als hfr. versterkers, respectievelijk frequentievermenigvuldigers worden gebruikt, hetgeen principieel geen nieuwe gezichtspunten oplevert. De voor deze modulaties toe te passen middelen zijn van schakeltechnischen aard en worden door den schrijver buiten het bestek gelaten. Dit zou misschien anders zijn geweest, indien hij eraan toe gekomen was, ook de nieuwste kg-buizen te behandelen, waarbij de afstemmiddelen deel uitmaken van de buisconstructie.

Wel wordt de opwekking van hfr. stroomen voor smeltovens en voor diathermie en de opwekking van ultra-acoustische trillingen besproken. Ook Lecher-systemen, snelheidsmodulatie en de versterkerbuis volgens Haeff.

Ten slotte wordt een overzicht gegeven van de voornaamste technische gegevens van Philips zendbuizen.

Wij mogen het boek tot onze technische Nederlandsche standaardwerken rekenen.

C.

Ontwerp en vervaardiging van radio-ontvangers, bewerkt door L. Ch. G. van den Berg. Uitgave J. H. Gottmer, Haarlem.

Bij het doorbladeren van deze „Handleiding voor de berekening en de montage van radio-onderdeelen” — zooals de ondertitel luidt, vraagt men zich onwillekeurig af, voor welken lezerskring het boek is geschreven.

Het is een verhandeling over de technologie en economie der toestelfabricage. De leider van een bedrijf, dat zich op de productie van radio-onderdeelen zou willen gaan toelagen of omschakelen, vindt hier ongetwijfeld nuttige en deskundige aanwijzingen. De radiotechnicus en radiomonteur vinden er niet in, wat zij van de algemene radiotechniek moeten weten, maar wel een zeer nuttige aanvulling daarvan, die hun in menig bedrijf te pas kan komen.

Wij laten hiermede uitkomen, dat dit werk iets anders is dan hetgeen men veelal verstaat onder een boek over „radio”.

De schrijver is leeraar Radiotechnische School te Haarlem en onderstelt bij zijn lezers niet meer dan enige eenvoudige wiskundige kennis. Ongetwijfeld is hij erin geslaagd, een goed idee te geven van het hoe en waarom van verschillende constructies, zooals die hetzij bij serie-, hetzij bij massafabricage worden toegepast en van de verschillen, die daarbij ontstaan. Ook de beteekenis der bij handelsapparaten behorende documentaties wordt besproken.

Een beperkt aantal vragen en vraagstukjes met uitgewerkte antwoorden is als slothoofdstuk opgenomen, als een vingerwijzing, welk nut men van den tekst kan trekken.

C.

Beproefde Producten

EHMA blokcondensatoren en vaste weerstanden.

Geheel Nederland verheugt zich over het weer op gang komen van industrieën, vooral wanneer blijkt, dat het gefabriceerde een product van hooge kwaliteit is. Dit mag stellig worden gezegd van de vaste condensatoren, die wij beproefden van de Electrotechnische Instrumentenfabriek en Handels-Mij N.V. (EHMA) te Amersfoort.

In den jaargang 1943 van ons blad is eenige malen geschreven over de weerstandlekwaarden van vaste condensatoren en melding gemaakt van een toen alles overtreffende metingsuitkomst aan een kleinen 1 μF oliecondensator, waarvoor wij 36000 megohm vonden. Thans bleek ons een heel gewone EHMA papiercondensator in metalen huis van 42 x 50 x 13 mm, met een proefspanning van 600 V, dit record nog aanmerkelijk te overtreffen.

Ook de door ons beproefde 2 μF 600 V, 0,5 μF 1500 V en 0,1 μF 2000 V hadden lekweerstanden van eenige malen 10 000 M Ω . Een eenvoudige kokercondensator (pertainax-huls) van 0,5 μF 1500 V haalde 15 000 M Ω .