

# RADIO EXPRES

N<sup>o</sup> 26

1 Juli

1938

**IN DIT NUMMER:**

Notenbalk en frequentie-schaal. — Een dubbelwerkend  
Amerikaansch „tooveroog“. — IJzerkernspoelen met  
luchtspleet. — Bestaat er een „wereld-ether“ of niet? —  
De aanpassing tusschen voedingslijn en antenne, I. —  
Moderne schakelaars voor moderne toestellen.

**PRIJS**

**25**

**CENT**



# BESRA

## levert U

voor alle in Radio-Expres besproken schema's de benodigde

# Transformatoren.

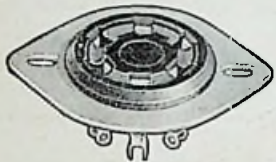
**Verkoopkantoor Metro-Radio,**  
Postbus 4068, Telef. 54371, AMSTERDAM (O.)

## AMPHENOL Kabelverbindingen



vervangen bananenstekkers en meervoudige stekkers. Fraaie uitvoering en solide constructie.

## AMPHENOL Lampvoeten



AMERIKA'S BÉSTE LAMPVOET. Zoo juist uitgekomen de nieuwe „MIP” modellen (Moulded in plate) 4, 5, 6 en 7 pens klein . . . f 0,20 7 pens groot en „octal” voet . f 0,24

**N.V. Ingenieursbureau CONNECTOR**  
AMSTERDAM (C.) - Tel. 34088 - PRINSENGRACHT 634

### Waar in Den Haag Dubilier-producten ?

bij Fa. Ch. VELTHUISEN - TELEFOON 116227, OUDE MOLSTRAAT 18

CORNELL DUBILIER CONDENSATOREN 2 X 0.1 D.C. WORK V 600 f 0.90

CORNELL DUBILIER " 4 MFD. 600 WV 13.75

CORNELL DUBILIER " 30 MFD. D C P V 500 f 1.—

Dubilier kleine condensatoren en weerstanden. Buiten de stad verhoogd met verzendkosten. (Hiervan geen prijscourant).

Voorts groote keuze Pertrix en Hellesens anode batterijen. Lekvrije **Exide** accu's in 37 maten.

### TE KOOP:

Radio-Expres jaarg. 1925 t/m 1934. R.-Nieuws jg. 1925 t/m 1930.

Brieven onder No. 254 aan het Bureau van dit Blad.

### Laboratorium zoekt ervaren

### INSTRUMENTMAKER - RADIOMONTEUR.

Brieven met volledige inlichtingen onder No. 255 aan het bur. v. d. bl.

# ALS U

een toestel of onderdeelen koopt, koop dan merken, welker fabrikanten en importeurs het Amateurisme steunen door in Radio-Expres te adverteeren.



Gevestigd 1918

# INSCHRIJVING VAN LEERLINGEN

voor de op 2 September a.s. aanvangende mondelijke dag- en avondcursussen voor :

## RADIOTECHNICUS

## RADIOTELEGRAFIST

## RADIOMONTEUR

In het afgelopen jaar werden **60** onzer geslaagde leerlingen in het Radiobedrijf te werk gesteld.

Schriftelijke cursussen voor :

Radiotechnicus, Radiomonteur,

Radioservicetechnicus,

Radiodistributie, Radioamateur,

Studio- en Opname-technicus,

Filmtechnicus.

Volledig Prospectus en Fotoboekje gratis op aanvraag aan het Secretariaat van

HET INSTITUUT VOOR

RADIOTELEGRAFIE EN RADIOTECHNIEK

(RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER) N.V.

Graaf Florisstraat 74 - Rotterdam - Tel. 34520, 37301

MET INTERNAAT.



# RADIO-EXPRES

WEEKBLAD VOOR RADIO-TELEGRAFIE EN TELEFONIE

UITGAVE v.d. N.V. UITGEVERS  
MAATSCHAPPIJ 1/2 NVEENSTRA



DIT BLAD VERSCHIJNT  
IEDEREN VRIJDAG,  
ONDER REDACTIE VAN:  
J. CORVER

REDACTIE VOOR N.V.V.R.:  
ING. J. ROORDA Jr.  
ING. F. G. C. VERVLOET

OFFICIEEL ORGAAN DER NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR RADIO-TELEGRAFIE

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG — TEL. 332112 — GIRO 99225

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 4.— per halfjaar voor het binnenland en f 5.— voor het buitenland, per postwissel of per Giro 99225 in te zenden aan het bureau van Radio-Expres, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag. — Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zoowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage. Het auteursrecht op den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## Notenbalk en Frequentie-schaal

Muziek en Techniek

Door J. Corver

Wie zich beweegt op het gebied der radio- en versterkertechniek, spreekt over geluid en muziek in termen van frequenties. Dat is een taal, die de musicus gewoonlijk slecht verstaat. En omgekeerd spreekt de musicus een taal die voor den geluidstechnicus spoedig latijn wordt.

Het eerst-noodige om elkaar te verstaan, is een duidelijk beeld van het verband tusschen geluidsfrequentie en notenbalk, zoals dit in de bijgaande figuur is aangegeven, waar bovendien een pianoklavier is ingeteekend, waardoor men ook het verband tusschen notenbalk en pianotoetsen kan nagaan.

Nu moet men het verband tusschen trillingsgetal (frequentie) en plaats op de notenbalk of op het pianoklavier niet al te streng nemen. Er zijn wel menschen, die beweren, dat zij een *absoluut gehoor* bezitten, dus bij het aanslaan van een toon op de piano blindelings zouden weten, welke toon dat is, dus ook het trillingsgetal zouden kunnen noemen, maar dat moet men niet al te letterlijk opvatten. In de toonkunst speelt in werkelijkheid het absolute frequentiegetal een zeer ondergeschikte rol, vergeleken

bij de *verhoudingen* tusschen trillingsgetallen van hetgeen voor ons gehoor opeenvolgende tonen zijn.

Men kan van elken toon, van het meest willekeurige trillingsgetal, uitgaan en daarop een toonladder bouwen, die een soortgelijken gehoorindruk maakt als het achtereenvolgens aanslaan van opeenvolgende toetsen op de piano, wanneer de opeenvolgende tonen maar trillingsgetallen bezitten, die in dezelfde *verhoudingen* tot elkaar staan.

Wanneer men bij zulk een opeenvolgende serie tonen is gekomen tot een toon met 2 x hooger trillingsgetal dan de eerste, waarvan men uitging, blijkt die toon met de dubbele frequentie zelf weer het uitgangspunt te vormen voor een tweede serie, die een overeenkomstig klankbeeld vormt met de eerste.

Elken toon, waarvan het trillingsgetal twee maal zoo hoog is als van een anderen toon, noemt men het *octaaf* van dien anderen toon. Elke willekeurige toon is dus het octaaf van een anderen, met 2 x lager trillingsgetal. Dat is, wat wij technisch noemen de 2de harmonische van dien anderen toon.

Het aantal afzonderlijke tonen, dat men muzikaal onderscheidt tusschen een bepaalden toon en zijn octaaf, is niet altijd even groot geweest. In de Griekse Oudheid (Pythagoras) onderscheidde men binnen het octaaf, met den grondtoon mee, zeven tonen. Men vindt die op de piano terug als de zeven witte toetsen, die men telt van de eene in onze figuur met C aangeduide tot de volgende C. De indeeling van het pianoklavier is dus zeer instructief, omdat het zoo duidelijk de opeenvolgende octaven laat zien.

Het is gebruikelijk, de octaafseries van C als grondslag te nemen, waarbij de zeven hoofdtonen van het octaaf (de witte pianotoetsen) alle met letters worden aangeduid in de volgorde C, D, E, F, G, A, B, C.

De onderscheiding van de diverse C's, waarmee de achtereenvolgende octaafseries beginnen, geschiedt niet overal op dezelfde wijze. Onze figuur geeft een notatie, die in Engeland wordt gebezigd. De overeenkomstige aanduidingen volgens de op het vasteland gebruikelijke notatie laten wij hier als tweede rij eronder volgen:

$$C_3 \ C_2 \ C_1 \ C \ C^1 \ C^2 \ C^3 \ C^4$$

$$C_1 \ C_2 \ c \ c' \ c'' \ c''' \ c'''' \ c'''''$$

Het octaaf, dat in de Engelsche notatie van  $C_2$  tot  $C_1$  loopt, is het groote C octaaf van de andere. Engelsche notatie  $C_1$  tot C is in de andere het kleine c octaaf,



terwijl men de volgende in de onderste notatie het éénmaal gestreepte, twee maal gestreepte enz. noemt.

Dat de toonkunst oorspronkelijk 7 hoofdtönen in het octaaf is gaan onderscheiden, wordt gewoonlijk in verband gebracht met een veronderstelde eigenaardigheid van ons gehoororgaan, waardoor dit het duidelijkst toonverschillen zou herkennen, die gekenmerkt worden door eenvoudige verhoudingen van heele

rige. Dat zijn de twee, waar op het toetsenbord geen zwarte liggen tusschen de witte. De stappen tusschen twee tonen noemt men intervallen en de grootere stappen heeten intervallen van een heelen toon, de beide kleinere zijn intervallen van een halven toon.

In de ontwikkelingsgeschiedenis van de muziek heeft zich de behoefte voorgedaan, overal in de intervallen van een heelen toon, nog een halven toon toe te

getallen van *alle* opeenvolgende tonen *gelijk* zullen zijn. De verhouding van den begintoon van het hogere octaaf tot den begintoon van het lagere is 2; er liggen 12 intervallen van halve tonen tusschen, dus wordt voor opvolgende halve tonen de verhouding gelijk aan den 12e machts wortel uit 2, dat is 1.0596. Op die verhouding berust de „chromatische toonladder met *gelijkzwevende temperatuur*”, zooals die voor vast afgestemde instrumenten wordt gebruikt en waarmee ons gehoor ten slotte ook wel genoegzaam blijkt te nemen.

Wanneer de klankleer niet zulk een minder-exacte geschiedenis had en het gebruikelijke speelklavier niet altijd nog de kenteekenen daarvan droeg door de zwarte en witte toetsen, hadden wij direct tot die vertechniseerde toonladder kunnen komen. Maar om het gebruikelijke notenschrift te begrijpen, dat eigenlijk slechts plaats biedt voor de 7 tonen van Pythagoras, overeenkomende met de 7 witte toetsen per octaaf van de piano, was de gegeven uiteenzetting noodzakelijk.

\* \* \*

De absolute waarden voor de frequenties in de toonladder volgens de „gelijkzwevende temperatuur” worden beheerscht door de waarde, die men aanneemt voor de z.g. normaal-a, dat is de a in het éénmaal gestreepte c-octaaf. Deze „orkesttoon” is niet voor alle tijden en alle landen geheel dezelfde, hetgeen weer bewijst, dat de absolute frequentiewaarden voor de toonkunst min of meer secundair zijn. Groote afwijkingen komen evenwel niet voor, aangezien dit vooral met het oog op den zang en den beperkten omvang der verschillende stemtypen moeilijkheden zou opleveren.

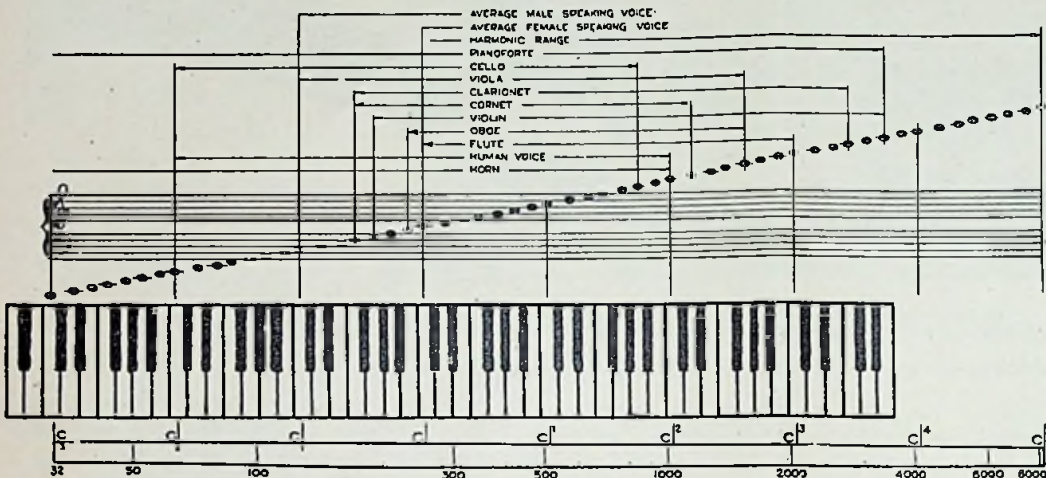
Uitgaande van een normaal a van 435 trillingen per seconde liggen tusschen c' en c'' de tonen:

c'	258.65	fis'	365.79
cis'	274.03	g'	387.54
d'	290.33	gis'	410.59
dis'	307.59	a'	435.
e'	325.38	ais'	460.87
f'	345.26	b'	488.27

$$c'' = 517.31.$$

De frequenties der overeenkomstige tonen in de lagere octaven vindt men door telkens door 2 te deelen, de frequenties in de hogere octaven door telkens met 2 te vermenigvuldigen.

Het gevolg van de gelijkzwevende temperatuur, waarin het vaste vermenigvuldigingsgetal 1.0596 is toegepast voor het frequentiegetal om tot den volgenden halven toon te komen, is nu, dat



In deze figuur zijn door pijlen aangegeven:

De gemiddelde frequentie der mannelijke spreekstem, 129 hertz.

De gemiddelde frequentie der vrouwelijke spreekstem, 258 hertz.

Het gebied, waarover de harmonischen der spreekklanken, die het kenmerkende der stem uitmaken, zich uitstrekken tot 8000 hertz.

De frequentieomvang van de tegenwoordige piano, van 32 hertz of lager, tot 3480 hertz.

De frequentieomvang van cello, viola, clarinet, cornet, viool, hobo en fluit.

De frequentieomvang van de menselijke zangstem van diepe bas tot hooge sopraan, ongeveer 65—1000 hertz.

De frequentieomvang van den horen.

Engelsche octaafnotatie C<sub>3</sub> tot C<sup>5</sup>.

Trillingsgetallen (frequenties) in hertz.

getallen voor de frequenties. Daarvan uitgaande, meent men, dat de natuurlijke verhoudingen der trillingsgetallen met betrekking tot den laagsten toon in het octaaf moeten zijn als volgt:

c	d	e	f	g	a	b	c'
1	9/8	5/4	4/3	3/2	5/3	15/8	2

Leidt men daaruit de verhoudingen tusschen al de paren direct opeenvolgende tonen af, dan vindt men voor die frequentieverhoudingen:

c : d	=	8 : 9
d : e	=	9 : 10
e : f	=	15 : 16*
f : g	=	8 : 9
g : a	=	9 : 10
a : b	=	8 : 9
b : c'	=	15 : 16*

Daaruit blijkt, dat de opklimming niet regelmatig is, maar in ongelijke stappen verloopt. Afgezien van nog andere ongelijkheden, valt vooral op, dat de twee met een sterretje aangegeven stappen maar ongeveer half zoo groot zijn als de ove-

voegen. Die ingevoegde tonen met intervallen van een halven toon vindt men op de piano vertegenwoordigd door de zwarte toetsen en hiermede is uit de 7-tonige „diatonische” toonladder van Pythagoras de met halve tonen opklimmende, 12-tonige „chromatische” toonladder ontstaan.

Als men nu de hierboven gegeven verhoudingen der trillingsgetallen tot grondslag houdt en volgens de redeneerwijze der muziekleer de ingevoegde halve tonen als verhoogingen van voorgaande of verlagingen van volgende beschouwt, ontstaat de ietwat vreemde figuur, dat die halve tonen niet altijd dezelfde blijven, maar bijv. de met een halven toon verhoogde a iets verschilt van de verlaagde b. Men beweert dan, dat ons gehoororgaan dit eigenlijk eischt.

De techniek van een instrument als de piano evenwel, en van alle instrumenten, waarbij de tonen vaste afstemmingen bezitten, eischt iets anders, namelijk, dat de verhoudingen tusschen de trillings-



men van elken willekeurigen toon uitgaande en met halve tonen opklimmende, een geheel overeenkomstig klankbeeld verkrijgt als wanneer men met c begint.

Van de grootere intervallen dan een halve of heele toon zijn de belangrijkste, die muzikaal het meest in het gehoor liggen: de terts, de quint en het octaaf. De benamingen dier intervallen (derde, vijfde, achtste), zijn weer gebaseerd op de oudere 7-tonige schaal met c als uitgangspunt. De terts van c is de derde witte toets van c af, dus e; de quint is de vijfde witte toets, dus g; het octaaf de achtste witte toets, dus weer c.

Deze tonen vormen voor ons gehoor ook de meest volledig en harmonisch samenklinkende combinatie. Dien samenklank noemt men in de muziek een accoord. Het c e g c-accoord is het accoord der z.g. „natuurtonen”.

Voor de opvatting, dat die harmonische indruk berust op eenvoudige frequentieverhoudingen, pleit wel de omstandigheid, dat hier die verhoudingen 1,  $\frac{5}{4}$ ,  $\frac{6}{4}$  en  $\frac{8}{4}$  ijn. En dat de vertechniseerde toonladder volgens de gelijkzwevende temperatuur ons muzikaal gehoor dan toch niet hindert, mag bij beschouwing uit dezen gezichtshoek toegeschreven worden aan de slechts zeer minieme afwijkingen, die daardoor in de frequentieverhoudingen voor dit hoofdackoord ontstaan. Het verhoudingsgetal van de terts is volgens de gelijkzwevende temperatuur 1.2599, dus zeer nabij  $\frac{5}{4}$  en van de quint 1.4983, dus ook al zeer nabij  $\frac{3}{2}$ .

Wil men voor andere tonen dan de c de terts en kwint zoeken, dan moet men bedenken, dat de namen weliswaar in de rij der witte toetsen de derde en vijfde aanwijzen, maar dat in de met halve tonen opklimmende toonladder de terts 4 en de quint 7 halve tonen boven den grondtoon ligt. De terts van d is dus fis en de quint a.

Het feit van het harmonisch samenklinken tot een accoord, van bepaalde, in eenvoudig frequentieverband tot elkaar staande tonen, is zeer belangrijk in verband met de problemen der niet-lineaire vervorming bij lampversterkers. Kortgeleden nog is weer eens met eenigen nadruk het gezichtspunt naar voren gebracht, dat de harmonische frequenties zélf, die bij vervorming in versterkers ontstaan, niet het meeste kwaad stichten.

Men moet weliswaar onderscheiden tusschen *muzikaal* harmonisch en *technisch* harmonisch! Het woord wordt in de twee kampen in heel verschillende zin gebruikt en dat is ook wel één der groote bronnen van spraakverwarring.

Technisch noemen wij harmonischen,

wat in de muziek boventonen heeten. Maar niet alle boventonen *klinken* harmonisch. De technische harmonischen zijn dus niet alle muzikaal harmonisch. De volgende opstelling is in dit verband belangrijk:

2 <sup>de</sup>	harmonische	=	octaaf van 1 <sup>ste</sup>
3 <sup>de</sup>	„	=	quint van 2 <sup>de</sup>
4 <sup>de</sup>	„	=	octaaf van 2 <sup>de</sup>
5 <sup>de</sup>	„	=	terts van 4 <sup>de</sup>
6 <sup>de</sup>	„	=	quint van 4 <sup>de</sup>
7 <sup>de</sup>	„	=	
8 <sup>ste</sup>	„	=	octaaf van 4 <sup>de</sup>
9 <sup>de</sup>	„	=	
10 <sup>de</sup>	„	=	terts van 8 <sup>ste</sup>
11 <sup>de</sup>	„	=	
12 <sup>de</sup>	„	=	quint van 8 <sup>ste</sup>
13 <sup>de</sup>	„	=	
14 <sup>de</sup>	„	=	
15 <sup>de</sup>	„	=	
16 <sup>de</sup>	„	=	octaaf van 8 <sup>ste</sup>

Uit deze opstelling blijkt, dat tot en met de 6<sup>de</sup> harmonische alle behoorlijke samenklanken vormen met den grondtoon of met octaven van den grondtoon. Pas bij de 7<sup>de</sup> harmonische ontstaat een toon, die in den muzikalen samenklank stellig niet past en daarna komen er zoo steeds meer. Maar hogere harmonischen hebben steeds kleinere amplituden en zijn daarom van minder belang.

De harmonischen tot en met de 6<sup>de</sup>, die door niet-lineaire vervorming ontstaan, wijzigen wel het timbre van instrumenten, welker geluid wordt weergegeven, maar veroorzaken geen direct hinderlijke wanklanken.

Als zij bepaalde wanklanken veroorzaakten, zou elk samenspel van willekeurige muziekinstrumenten ook wanklankig zijn, want alle dergelijke instrumenten produceeren eveneens harmonischen naast den grondtoon. De piano is bijv. zeer rijk aan harmonischen en daarom juist zoo moeilijk te gebruiken ter vergelijking met zuivere sinustonen van een toongenerator. De pianobouwers hebben zich ook al sedert lang voor het probleem geplaatst gezien, dat de 7<sup>de</sup> harmonische (6<sup>de</sup> boventoon) niet meer muzikaal harmonieerde in het accoord. Op de snaren voor de lagere tonen, die bij de piano een 7<sup>de</sup> harmonische van tamelijke sterkte, nog binnen het goed hoorbare gebied produceeren, brengt men speciaal voor deze harmonische een demper aan.

De stelling omtrent de „harmloosheid der harmonischen”, die door een versterker worden geproduceerd, zoo lang zij door hun sterkte het timbre niet al te zeer vervalschen, wordt bevestigd door het feit, dat men in een orkest tal van verschillende instrumenten, die allen har-

monischen produceeren, kan laten samenwerken. Boven de 6<sup>de</sup> zijn zij in 't algemeen te zwak om nog merkbare disharmonie te weeg te brengen.

Het kwaad der niet-lineaire vervorming bij vertserkers zit inderdaad niet zoozeer in de harmonischen zelf, dan wel in de omstandigheid, dat hun ontstaansoorzaak in den versterker ook ander kwaad teweegbrengt.

Wij hopen met deze uiteenzetting, die het verband tusschen tal van zaken aanroert, welke betrekking hebben op muziek en de reproductie daarvan, eenig licht ontstoken te hebben voor hen, die omtrent enkele punten van samenhang eens een duidelijke uitspraak wenschten.

## Het „geheel groen” wordende tooveroog.

Wij hebben in den laatsten tijd een paar malen vragen ontvangen omtrent „traag worden” en „niet meer open gaan” van kathodestraal-indicatoren.

Eén der mogelijke oorzaken van het niet meer open gaan, zoodat het scherm van het tooveroog voortdurend met groen licht bedekt blijft, is gelegen in een verbreking van het roostercontact. Het „open” rooster neemt automatisch een negatieve spanning aan ten opzichte van de kathode en dan sluit de figuur der groene sectoren op het scherm zich geheel; zij komt niet meer open en vertoont geen variaties meer onder invloed van eenig signaal.

Naar de heer Evenhuis te Haren ons meldt, kan iets dergelijks ook gebeuren, wanneer de gloeispanning voor een AMI te laag wordt. Bij hem ontstond dit euvel door het bijschakelen op den transformator van eenige verlichtingslampjes. De werking werd hierdoor „traag”, n.l. de lichtsterkte geringer en de verandering onder invloed van signaalspanningen kleiner.

Bij een proef bleek nu, dat verlaging der gloeispanning tot 3.6 volt niet alleen de lichtsterkte nog verder deed afnemen, maar eveneens een volledige bedekking van het scherm met het verzwakte groene licht te voorschijn riep.

Het kan nut hebben, dit te weten. Wanneer het tooveroog geheel groen wordt bij normale sterkte van het licht, ligt de onderstelling van verbroken roosterverbinding voor de hand. Volledige bedekking met groen licht bij gelijktijdige verzwakking wordt veroorzaakt door te lage gloeispanning.



# Een dubbelwerkend Amerikaansch „tooveroog”

## Scherpe indicatie ook voor zeer sterke zenders

•••

De kathodestraalindicator, die onder de benaming van „tooveroog” dienst doet om juiste afstemming en maximale instelling van een ontvangoestel zichtbaar aan te geven, heeft tot dusver aan één euvel geleden, dat eigen is aan alle indicatoren, ook aan schaduwmeters en glimbuizen, n.l. dat boven een bepaalde draaggolfsterkte de verschillen in aanwijzing zeer klein worden.

Het lichtpatroon van het „tooveroog” sluit zich bij groote sterkte geheel en de lichtsectoren vallen dan verder zelfs over elkaar heen, maar een goed zichtbare variatie is er dan niet meer.

Nu is in de laboratoria der National Union Radio Corporation, die tot de eersterangs Amerikaansche producenten van ontvanglampen behoort, een nieuw tooveroog ontwikkeld, waarmede in combinatie met een hulplamp een indicatie kan worden verkregen over een veel grootter gebied van sterkteverschillen. Wij zullen het nieuwe tooveroog en de hulplamp afzonderlijk beschrijven, omdat pas daarna de toepassing geheel duidelijk kan worden.

De kathodestraalindicator, die de typeaanduiding 6AD6G heeft gekregen, bezit in tegenstelling met de oudere Amerikaansche indicatoren, die slechts één afbuigplaatje hebben en daardoor ook maar één schaduwsector, die zich onder invloed van een signaal met licht bedekt, twee zulke afbuigelectroden. — De Europeesche AM1 en AM2 hebben 4 afbuigelectroden, waardoor de klaverbladvorm van het lichtbeeld ontstaat, maar die electroden werken alle 4 gelijktijdig. De twee afbuigelectroden van het nieuwe Amerikaansche tooveroog zijn geheel van elkaar geïsoleerd; zij hebben elk een afzonderlijk contact in den voet en kunnen afzonderlijk werken.

Op het lichtscherm van dezen kathodestraalindicator, dat cirkelvormig is, zooals wij dat tot dusver ook kenden, verschijnen onder invloed der afbuigelectroden twee schaduwsectoren, die men nu *verschillende* aanwijzingen kan laten geven.

De meest interessante toepassing hiervan verkrijgt men in verbinding met een speciale hulplamp, de z.g. contrôlelamp 6AE6G. Deze hulplamp, eveneens een product van National Union, heeft een kathode voor 6.3 volt, 150 mA, evenals de kathodestraal-indicator. Verder bevat

de hulplamp een om de kathode heen gelegen rooster, waarvan de eene helft is gewikkeld als een spiraal met gelijkblijvenden spoed, de andere helft met veranderlijken spoed. Het is dus een vari-rooster. Om dat rooster heen liggen twee afzonderlijke anoden, de eene omgeeft het roostergedeelte met gelijkblijvenden spoed, de andere anode omgeeft het roostergedeelte met veranderlijken spoed.

Deze hulplamp, die voor de eene helft een gewone triode is en voor de andere helft een varitriode, wordt als gelijkspanningsversterker geschakeld tusschen de spanning voor de automatische sterkte-regeling en het nieuwe tooveroog. De a.s.r.-gelijkspanning werkt dus op het rooster der hulplamp. De plaatstroom in de eene helft dier lamp, met het normale triode-rooster, zal door de negatieve a.s.r. spanning spoedig afnemen en de afbuigelectrode in den kathodestraal-indicator, die met de eerste plaat is verbonden, zal dus reeds door kleine a.s.r.-spanningen een potentiaalverandering ondergaan, waardoor de eerste schaduwsector zich met licht bedekt. Neemt de a.s.r.-spanning nu door sterker signaal nog toe, dan zal ook het varigedeelte van het rooster in de contrôle-lamp den stroom naar de tweede plaat beginnen te verminderen. Ook de plusspanning aan de tweede plaat stijgt hierdoor en dienvolgende begint de daarmee verbonden afbuigelectrode in het tooveroog ook den tweeden schaduwsector met licht te bedekken.

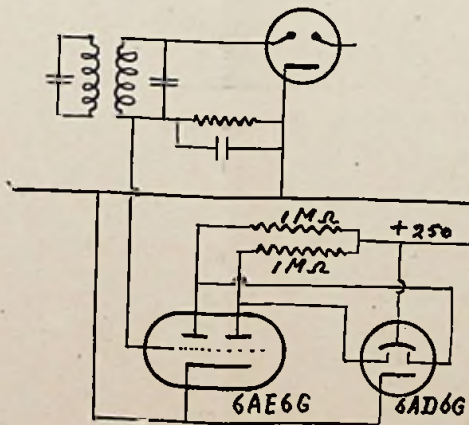


Fig. 1

Aldus wordt een *achtereenvolgende* werking der twee sectoren van het tooveroog verkregen. Als de eerste sector zich geheel heeft gesloten, *begint* de tweede een indicatie te geven voor de

sterkere signalen. Zoo wordt dus bereikt, dat het spanningsbereik, waarover het tooveroog een duidelijk zichtbaar effect levert, aanzienlijk wordt vergroot.

Fig. 1 kan een meer volledig inzicht geven in de schakeling. De spanningsval aan de weerstanden van 1 MΩ vóór de platen der hulplamp veroorzaakt de potentiaalverschillen voor de platen dezer lampen en de daarmee verbonden afbuig-

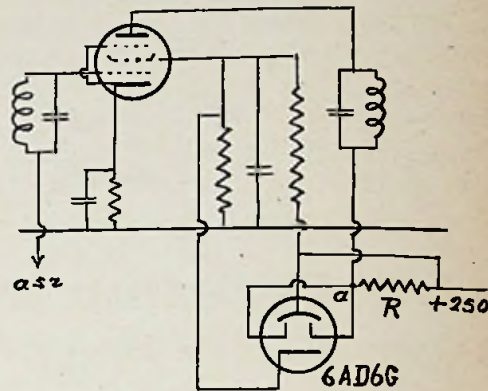


Fig. 2

electroden van het tooveroog. De verschillen in roosterwijdte hebben ten gevolge, dat in de lamphelft met het wijde rooster de plaatstroom pas door veel hogere roosterspanningen beïnvloed gaat worden dan in de lamphelft met het nauwmazige rooster.

\* \* \*

Wil men het nieuwe tooveroog zonder hulplamp gebruiken als gewone indicator in meer eenvoudige toestellen, dan kunnen de tot dusver gebruikelijke tooveroogschakelingen niet worden toegepast, want de 6AD6G is *een tooveroog zonder rooster*. Er is evenwel een schakeling voor bedacht, waarvan één der uitvoeringen in fig. 2 is weergegeven.

De twee afbuigelectroden zijn hier doorverbonden en de werking wordt verkregen op soortgelijke wijze als bij een glimbuis-indicator. In de plaatvoedingsleiding van een in de autom. sterkte-regeling opgenomen lamp, zooals de varipenthode-middenfrequentlamp van fig. 2, is een weerstand R opgenomen. Als door sterker wordende signalen de neg. resp. der lamp toeneemt, dus de plaatstroom afneemt, stijgt de positieve spanning aan het uiteinde a van den weerstand R. Aan dit punt zijn de afbuigelectroden van het tooveroog verbonden, zoodat nu ook onder invloed van een signaal de afbuigelectroden meer positief worden. Het scherm van het tooveroog ligt aan de volle voedingsspanning.

Om nu evenwel te zorgen, dat de schaduwsectoren zich niet reeds in rust



met licht bedekken, moet de positieve rustspanning van het punt a niet al te hoog boven de kathodepotentiaal van het tooveroog komen. En om nu niet verplicht te zijn, de positieve spanning van het punt a, die de plaatspanning der versterkerlamp vormt, veel te laag te kiezen, wordt de *kathode* van het tooveroog aan een positieve spanning gelegd, die lager is dan de spanning van het punt a. Men kan hiervoor de schermrooster-spanning kiezen, zoals in de figuur is aangegeven. Men kan echter ook de kathode van het tooveroog aan een afzonderlijken, instelbaren potentiometer over de voedingsspanning verbinden en

de instelling daardoor onafhankelijk maken van de schermroosterspanning.

\* \* \*

De uitvoering van de 6AD6G is geheel anders dan van de tot dusver aan de markt zijnde kathodestraal-indicatoren. Dit tooveroog heeft een veel geringere lengte-afmeting, die slechts ongeveer de helft bedraagt van die der vroegere; verder is het benedengedeelte in metaal uitgevoerd, hetgeen een vergemakkelijking beteekent om de lamp achter de frontplaat in een metalen klemveer vast te houden.

J. CORVER.

## IJzerkernspoelen met luchtspleet

Gegevens voor de berekening

Door Ing. J. Roorda Jr.

•••

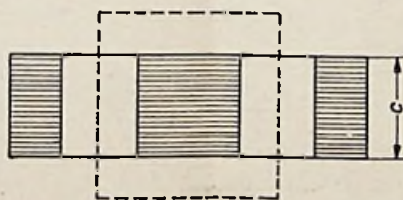
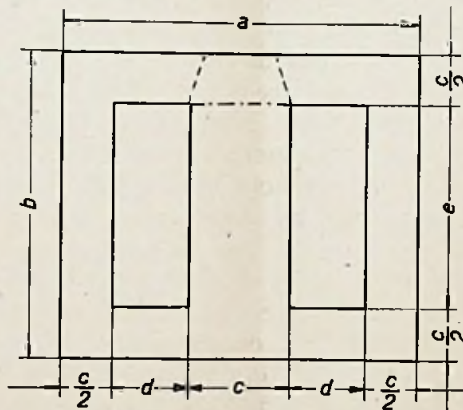
De zelfinductie van een spoel op een ijzerkern is afhankelijk van:

- den gelijkstroom, die door de spoel gaat;
- den wisselstroom, die op den gelijkstroom is gesuperponeerd;
- het aantal windingen van de spoel;
- de afmetingen en het materiaal van de ijzerkern;
- de luchtspleet in de kern.

De invloed van verschillende van de genoemde factoren is van dien aard, dat deze niet in een eenvoudige uitdrukking kunnen worden vereenigd, tenminste niet in een uitdrukking, die gemakkelijk voor het uitvoeren van berekeningen toegankelijk is. Bij de berekening van smoorspoelen op een ijzerkern met luchtspleet zijn we dan ook ten deele aangewezen op min of meer experimenteele gegevens, die langs den weg van eenvoudige berekeningen vrij snel tot een resultaat voeren, zoodat met een mogelijke fout van ca. 5 à 10 % de bedoelde smoorspoelen van te voren kunnen worden berekend. De verschillende gegevens, die noodig zijn voor het uitvoeren van de berekeningen zijn onderstaand in enkele tabellen samengevat. Het gebruik van die tabellen zal door enkele voorbeelden worden toegelicht.

In de eerste plaats hebben we in de bijgaande figuur met bijbehorende Tabel I de afmetingen van een aantal veel voorkomende smoorspoelkernen samengevat. Het is niet de bedoeling, dat men zich angstvallig aan deze afmetingen zal houden, doch aan den anderen kant is het evenmin gewenscht, te veel van deze maten af te wijken als men eenig hou-

vast wil hebben aan de verdere gegevens.



Tabel I.

Kern- type	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm
A	70	50	20	15	30
B	85	80	26	16,5	54
C	100	85	30	20	55
D	140	120	44	26	78
E	170	140	52	33	86

De luchtspleet in de kern kan worden aangebracht volgens de streep-stippellijn in het middenbeen van de kern. Ook kan men twee spleten aanbrengen volgens de stippellijnen. Wanneer men b.v. een luchtspleet van 1 mm wil aanbrengen, kan men langs de streep-stippellijn een

strookje van die breedte wegknippen. Wil men ze volgens de stippellijnen aanbrengen, dan moet langs elk van die lijnen een strookje van 1 mm worden weggeknipt.

De onder a) en c) genoemde factoren, de gelijkstroom en het aantal windingen, zijn niet onafhankelijk van elkaar van invloed op de zelfinductie. De gelijkstroommagnetisatie van de kern is n.l. afhankelijk van het product van den gelijkstroom en het aantal windingen, het aantal ampère-windingen (AW). De magnetische toestand van een gegeven kern is n.l. dezelfde als met twee verschillende windingsgetallen en daarmede overeenkomstige gelijkstroomsterkten hetzelfde aantal ampère-windingen wordt verkregen. Daarom is in de volgende berekeningstabel de conditie van de gelijkstroomvoormagnetisatie bij een bepaalde kern met een zekere luchtspleet vastgelegd door het aantal ampère-windingen.

Met het in rekening brengen van den onder b) genoemden factor, de op den gelijkstroom gesuperponeerden wisselstroom, moest de noodige voorzichtigheid worden betracht. Bij een gegeven kern met luchtspleet is de zelfinductie bij een zekere gelijkstroommagnetisatie n.l. afhankelijk van de sterkte van den wisselstroom. En wel in dien zin, dat de zelfinductie grooter wordt met toenemende wisselstroommagnetisatie. Wel niet in zeer sterke mate, maar de toename is er niettemin.

Om een reële basis te verkrijgen voor het ontwerp van een smoorspoel is in onderstaande tabel rekening gehouden met een zeer kleine wisselstroommagnetisatie, zoodat we met goed recht kunnen zeggen, dat de genoemde waarde voor de zelfinductie per 1000 windingen de minimum-waarde is, de waarde, die onder de ongunstigste omstandigheden zeker zal worden verkregen.

Voorts is het materiaal van de kern ook van invloed. Hierbij hebben we ons echter op het standpunt gesteld, dat de tabellen het beste aan het doel kunnen beantwoorden, wanneer ze gelden voor normaal gebruikelijk transformatorblik, dat zonder veel moeite is te krijgen. Van verschillende in ons land in den handel zijnde bliksoorten hebben we uit de gegevens een gemiddelde vastgesteld en daarop de berekeningen gebaseerd. Daarbij zij nog vermeld, dat de uitersten betrekkelijk weinig van het gemiddelde verschillen, zoodat uiteindelijk geen groote afwijkingen zijn te verwachten.

Met inachtnaem van het boven aangevoerde en getoetst aan experimenteele gegevens, hebben wij de volgende tabel



voor de berekening van de smoorspoelen samengesteld.

Tabel II.

Kern-type	Luchtspleet mm	AW gelijkstroom	Zelfinductie in H p. 1000 windingen
A	0,25	100	0,55
A	0,50	250	0,47
A	1,00	500	0,31
B	0,50	250	0,64
B	1,00	500	0,45
C	0,50	250	0,81
C	1,00	500	0,58
D	1,00	500	1,06
D	1,50	750	0,85
D	2,00	1000	0,72
E	1,00	500	1,38
E	1,50	750	1,13
E	2,00	1000	1,08

Voor het geval, dat we een smoorspoel moeten berekenen, zijn gewoonlijk de volgende gegevens bekend: de vereischte zelfinductie en de waarde van den gelijkstroom. We kunnen nu op twee verschillende wijzen te werk gaan: 1o. met een bepaalde, aan tabel II ontleende, waarde voor de zelfinductie berkenen we het vereischte aantal windingen en controleeren dan of het aantal ampère-windingen binnen de grenzen van het toelaatbare aantal AW valt, d.w.z. kleiner is; 2o. uit den gegeven gelijkstroom bepalen we eerst het aantal windingen en onderzoeken daarna welk spoeltype de vereischte zelfinductie geeft. De tweede methode voert gewoonlijk het snelst tot het doel. Daar de zelfinductie van een gegeven spoeltype evenredig is met het kwadraat van het aantal windingen, kunnen we uit de gegevens voor de zelfinductie per 1000 windingen gemakkelijk de zelfinductie berekenen.

*Voorbeeld:* Gevraagd een smoorspoel te ontwerpen, die bij een gelijkstroom van 50 mA een zelfinductie heeft van minstens 30 H.

Volgens methode 2 te werk gaande en daarbij aannemende, dat de gelijkstroom-magnëtisatie door ten hoogste 500 AW mag worden veroorzaakt, vinden we dat het aantal windingen ten hoogste

$$\frac{500}{0,05} = 10000$$

mag bedragen. Voor 10000 windingen vinden we, dat de zelfinductie

$$\left(\frac{10000}{100}\right)^2 \text{-maal} = 100\text{-maal}$$

zoo groot zal zijn als de zelfinductie per 1000 windingen. Volgens tabel II zal dus een kern van het type A met een luchtspleet van 1 mm met 10000 windingen aan het gestelde doel kunnen voldoen.

Bij deze berekening hebben we echter „stiekum” een paar factoren buiten beschouwing gelaten. Want we hebben nog heelemaal niet gesproken over de dikte van den draad, die voor de spoel vereischt is in verband met de beschikbare ruimte. Het tweede punt, dat hiermede samenhangt, is de weerstand van de spoel. In vele gevallen is het n.l. in het geheel niet onverschillig hoe groot de weerstand van de spoel is.

Rekening houdende met de ruimte, die door isolatie van de spoel en van de windingen onderling noodig is (waarbij gerekend is met ronden draad met emaille-isolatie), kunnen we de maximaal toelaatbare draaddikte D (diameter) en den daarmee overeenkomenden minimalen weerstand R voor de verschillende kern-typen uit tabel III afleiden, waarin n het aantal windingen voorstelt.

Tabel III.

Kern-type	D mm	R $\Omega$
A	11	25 . n <sup>2</sup>
	$\sqrt{n}$	1.000.000
	19,2	9,9 n <sup>2</sup>
B	$\sqrt{n}$	1.000.000
	22,8	8,3 n <sup>2</sup>
C	$\sqrt{n}$	1.000.000
	34,7	5 n <sup>2</sup>
D	$\sqrt{n}$	1.000.000
	43	4 n <sup>2</sup>
E	$\sqrt{n}$	1.000.000

Wanneer we dus aan het voorbeeld toevoegen, dat de weerstand kleiner dan 500 ohm moet zijn, is het zonder meer duidelijk, dat een kern van het type A met 10000 windingen niet aan dezen eisch voldoet, want de minimale weerstand is volgens bovenstaande tabel III gelijk aan 2500  $\Omega$ .

We probeeren nu de spoel B met 500 AW. De zelfinductie per 1000 windingen is dan 0,81 H. Het vereischte aantal windingen n is dan te berekenen uit:

$$\left(\frac{n}{1000}\right)^2 = \frac{30}{0,81}$$

Hieruit volgt dan n = 6100. Berekenen we voor dit windingsgetal de maximale draaddikte en den daarbij behoorenden weerstand, dan vinden we:

$$D = \frac{19,2}{\sqrt{6100}} = 0,246 \text{ mm}$$

$$9,9 \times 37.210.000$$

$$R = \frac{9,9 \times 37.210.000}{1.000.000} = \text{ca. } 368 \Omega$$

Met een kern van het type B met een luchtspleet van 1 mm en een windingsgetal van 6000, draaddikte 0,25 mm, zal dus ruimschoots aan de gestelde eischen worden voldaan. Het windingsgetal is iets kleiner genomen dan de berekende waarde, omdat het aantal AW toch kleiner is dan de maximaal toelaatbare waarde. Daardoor kan de draaddikte op een iets hogere waarde, n.l. 0,25 mm worden afgerond.

## Examen voor radio-amateurs.

Op Dinsdag 19 Juli a.s. en zoo noodig op volgende dagen zal wederom examen worden gehouden tot het verkrijgen van een amateur-radio-zendmachtiging of een verklaring van bevoegdheid tot het bedienen van een amateur-radiozend-inrichting.

Aanmelding dient te geschieden uiterlijk Dinsdag 12 Juli door indiening van een verzoek om zendvergunning aan den Minister van Binnenlandsche Zaken of om een verklaring van bevoegdheid aan den Directeur-Generaal der P.T.T.

De examens worden gehouden te 's-Gravenhage, Scheveningscheweg 6. Zij vangen te 19 uur aan.

## VONKJES.

De Radio Corporation of America heeft een roestvrije stalen deur geschonken voor een gewelf, dat op initiatief van den president der universiteit te Oglethorpe is gebouwd en waarin een verzameling voorwerpen en toestellen wordt samengebracht, kenmerkend voor de cultuur en techniek der 20ste eeuw. Op de deur komt een inscriptie met het verzoek aan het nageslacht, haar pas in het jaar 8113 te openen.

De Britsche omroep heeft bij de keuze der plaatsen voor de zenders te Start Point en Burghead rekening gehouden met de mogelijkheid, dat in oorlogstijd vele omroepzenders uit de lucht zullen worden vernield. Deze meer afgelegen zenders zijn ingericht voor werken met verhoogde energie als de overige zouden sneuvelen. Men schijnt proeven te willen nemen in hoeverre Droitwich (lange golf) te zamen met deze twee middengolfzenders het geheele land zou kunnen bedienen.



# PROGRAMMA-BIJBLAD

WEEK VAN 3-9 JULI 1938

NADruk VERBODEN

## HILVERSUM I. (KOOTWIJK)

1875 M. (160 k.Hz.)

### Zondag 3 Juli.

8.55 V.A.R.A. Gramfoonpl.  
9.00 Postduivenberichten.  
9.05 Tuinbouwhalfuurtje S. S. Lantinga.  
9.30 Gramfoonpl.  
9.40 A. Pleyzier: Van Staat en Maatschappij.  
9.59 Postduivenberichten.  
10.00 V.P.R.O. Zondagsschool.  
10.30 Kerkdienst uit het gebouw van de „Vrije Gemeente” te Amsterdam. Voorg.: Ds. J. L. Faber.  
12.00—12.05 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Het woord van de week. Spreker: Dr. J. P. van Bruggen.  
12.05—1.00 Concert van de Nederlandsche Mozart-Gemeente. Het koor der Nederlandsche Mozart-Gemeente, solokwartet: Julia Röntgen, sopraan; Diète Blooker, alt; John Bäck, tenor; Max Wulff, bas. Orgel: Pierre Palla; Strijkorkest (leden van het Omroeporkest). Het geheel o.l.v. Johannes Röntgen.  
1.00—1.40 Waschkolk-klanken. Een reportage uit het kamp van de Ned. Chr. Studentenvereniging te Nunspeet. Inleider: Prof. Dr. M. van Rijn. Spreker: Dr. H. C. Valetton: „Het Evangelie spreekt tot de jeugd.”  
1.40—2.00 Pierre Palla speelt op het concert-orgel. Programma: 1. El Stracée, rumba, Culotta. 2. Aubade d'amour, Monti. 3. Ged. u. „Die Csardasfürstin”, Kálmán. 4. Donne spagnole, Solazzi.  
2.00—2.30 Boekenhalfuur. Dr. P. H. Ritter Jr. bespreekt: „Op den drempel van het Leven”, door Gladys Hasty Carroll.  
2.30—2.50 Boxtel's Mannenkoor zingt o.l.v. L. van der Weyden. Programma: 1. De bruid, den Hertog. 2. Nimmer Nacht, Andriessen. 3. Mijn land, Mosmans.  
2.50—3.00 Gramfoonmuziek.  
3.00—4.30 (3.15 Precisie-tijdsein) Concert in het Kurhaus te Scheveningen door het Residentie-orkest o.l.v. Ignaz Neumark, m.m.v. Antonio Janigro, cello. Programma: 1. Ouv. „Phèdre”, Massenet. 2. Celloconcert in a kl. t. opus 33, Saint-Saëns. a. Allegro non troppo. b. Piu allegro. c. Allegretto con moto. d. Molto allegro. Antonio Janigro. Pauze: Gramfoonmuziek. Residentie-orkest: 3. Javaansche rhapsodie, Dirk Schäfer. 4. Uit de muziek bij Ad. Paul's treurspel „Koning Christian II”, Sibelius. a. Elegie. b. Musette. 5. Overture „Rienzi”, Wagner.  
4.30—5.00 Uit Noordwijk aan Zee: Reportage van een tenniswedstrijd, waarin de beroemde tennis „crack” Budge meespeelt. Verslag: G. J. Scheurleer.  
5.00 V.A.R.A. Kinderkoor „De jonge stem” o.l.v. L. Hulscher m.m.v. A. Ligthart (alt), en A. Louvenstijn (piano). In de pauze: Gramfoonpl.  
5.30 Gramfoonpl.  
6.00 Noviteiten-orkest en de V.A.R.A. mount-Girls o.l.v. B. Silbermann.  
6.30 Sportuitzending.  
6.45 Sportnieuws A.N.P., Gramfoonmuziek.  
7.00 Mannenkintet „Votum Nostrum” o.l.v. Fr. Uyttenboogaard m.m.v. L. Connel (zang) en Joh. Jong (orgel).

8.00—8.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Overschakelen op de versterkte zender. Weer-, Nieuws- en Sportberichten. Mededeelingen.

8.15—8.55 Symphonieconcert in het Kurhaus te Scheveningen. Het Residentie-orkest o.l.v. Ernest Ansermet, m.m.v. Lili Krauss, piano. Programma: 1. Overture „Die Zauberflöte”, Mozart. 2. Pianoconcert in Bes gr. t., K.V. 456, Mozart.

8.55—9.10 Radiojournaal.

9.10—9.30 „Zeg het met dieren!” Groote luisterwedstrijd ten bate van de zomerpostzegels. Koos Koen in een vrolijke schets.

9.30—10.00 L'heure exquise. Fransche musette-muziek door het A.V.R.O.-Musette-ensemble o.l.v. Frans van Capelle, m.m.v. Suzy Celtiane „chanteuse du bal Bousca”. Programma: 1. Orkest: Pamplemousses, paso doble, Borel-Clerc. 2. Zang: Chagrin d'amour, tango, Burli. 3. Orkest: Dans les bois, valse musette, Peguri. 4. Zang: La guinguette des amours, valse musette, Peguri. 5. Orkest: Celui que j'aime foxtrot, Vacher. 6. Zang: Les nuits, chanson, Clorec. 7. Orkest: L'oasis, valse, Ch. Peguri. 8. Zang: J'ai cueilli pour vous, tango, Gey. 9. Orkest: Voilà... la Conga, conga, Guida. 10. Zang: Sous les branches, java, Jenner.

10.00—10.15 W. Vogt spreekt. Gevolgd door een A.V.R.O.-potpourri.

10.15—11.00 Operetteconcert. Het Omroeporkest o.l.v. Nico Treep, m.m.v. Bep Peelen (sopraan) en Henk Viskil (tenor). Programma: 1. Boccacciomarsch, von Suppé. 2. a. Italiaansch duet uit „Boccaccio”, von Suppé. b. Wenn's im Frühjahr blüht, duet uit „Das Spitzentuch der Königin”, Strauss. Bep Peelen, Henk Viskil. 3. Einzugsmarsch u. „Der Zigeunerbaron”, Strauss. 4. a. Wer uns getraut, duet uit „Der Zigeunerbaron”, Strauss. b. Wer hat die Liebe uns in's Herz gesenkt, duet uit „Das Land des Lächelns”, Lehár. Bep Peelen, Henk Viskil. 5. Maximarsch uit „Die lustige Witwe”, Lehár. 6. a. Vijaliéd uit „Die lustige Witwe”, Lehár. Bep Peelen. b. Le jugement, uit „La belle Helène”, Offenbach. Henk Viskil. c. Du Veilchen vom Montmartre”, Kálmán. Bep Peelen. Henk Viskil. 7. Mulatsag, marsch uit „Der Teufelsreiter”, Kálmán.

11.00—12.00 (11.15 Precisie-tijdsein) Nieuwsberichten. Deutsche dansmuziek door het Kov. Lajos-orkest. Programma: 1. a. Kleine Mamma, foxtrot, Leux. b. Tango notturno, Borgmann. 2. a. Küß mich, foxtrot, Carste. b. Mutterlied, Engelsche wals, Buxio. 3. a. Wasserspiele, foxtrot, Ritter. b. Im Park, tango, Mohr. 4. Wlazer, potpourri nr. 1, Robrecht. 5. a. Die Musik spielt ganz leise, slowfox, Kirchstein. b. Heute möcht' ich ein Abenteuer mal erleben, paso-doble, Meisel. 6. a. Frühling und Sonnenschein, Engelsche wals, du Curtis. b. Liebst du mich?, foxtrot, Schröder. 7. a. Weine nicht, slowfox, Stolz. b. Pusztamädel, foxtrot, Krome. 8. a. Blaues Sonnenland, tango, Cesoli. b. Zwische heut' und morgen, slowfox, Kreuzer.

12.00 Sluiting. De A.V.R.O.-klok.

### Maandag 4 Juli.

8.00 V.A.R.A. Gramfoonpl. (om 8.16 Ber.).  
10.00 V.P.R.O. Morgenwijding.  
10.20 V.A.R.A. Declamatie E. v. Praag.  
10.40 Gramfoonpl.  
11.10 Vervolg declamatie.

11.30 O. Couperus (bariton) en D. Wins (pianobeg.). In de pauze: Gramfoonpl.

12.00 Gramfoonpl. (om 12.15 Ber.).

12.30—1.45 Esmeralda-Septet o.l.v. E. Walis en Joh. Jong (orgel).

2.00 Gramfoonpl.

3.00 Declamatie Joh. Fiolet.

3.30 Gramfoonpl.

4.30 Voor de kinderen.

5.00 Gramfoonpl.

5.30 Esmeralda-Septet o.l.v. E. Walis.

6.00 Orgelspel C. Steyn.

6.30 P. Tiggers: Bach-Privé.

7.10 F. G. Geerling: Schijn en Werkelijkheid in het Heelal.

7.30 T. v. d. Sluys (sopraan) en D. Wins (pianobeg.).

8.05 Herh. SOS-Ber., Ber. A.N.P.

8.15 De Ramblers o.l.v. Th. Uden Masman.

8.45 L. Jacobi (sopraan), Fr. Hofman (ten.), D. Wins en Joh. Jong (beg. aan 2 vleugels).

9.15 V.A.R.A.-orkest o.l.v. H. de Groot.

10.00 Berichten A.N.P.

10.05 Gramfoonpl.

10.30 Fantasia o.l.v. E. Walis.

11.00—12.00 Gramfoonpl.

### Dinsdag 5 Juli.

8.00—9.00 Tijdsein A.V.R.O.-klok (8.15 Precisie-tijdsein, 8.30 Buitenlandsch weeroverzicht door het K.N.M.I.) Populaire muziek (gr.pl.).

9.00—10.00 Bekende orkesten en bekende solisten.

10.00—10.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Morgenwijding.

10.15—10.30 Gewijde muziek (gr.pl.).

10.30—11.00 Het Omroeporkest o.l.v. Albert van Raalte. Programma: 1. Ouv. „Die Abreise”, d'Albert. 2. Vlaamsche dans nr. 2, Blockx. 3. Suite uit het ballet „Coppélia”, Delibes.

11.00—11.30 Wenken voor de huishouding. Mevr. R. Lotgering-Hillebrand: „Inmaken”.

11.30—12.30 (12.15 Buitenlandsch weeroverzicht en weerbericht voor Nederland, ingaande hedenavond 19 uur) Vervolg concert m.m.v. Toos Kingma-Verhey, sopraan. Programma: 1. Overture „L'isola dishabitata”, Haydn. 2. Twee aria's uit „Le nozze di Figaro”, Mozart. a. Giunse afin il momento. b. Non so più cosa son. Toos Kingma-Verhey. 3. a. Brautlied, Goldmark. b. Im Garten, Goldmark. c. Serenade, Goldmark.

Twee aria's uit „Der Freischütz”, von Weber. a. Kommt ein schlanker Bursch. b. Wie nahte mir der Schlummer. Toos Kingma-Verhey. 5. Balletsuite „La boutique fantasque”, Rossini-Respighi.

12.30—1.15 Lunchmuziek per gramfoonplaat.

1.15—2.00 Het Kovacs Lajos-orkest. Programma: 1. Le régiment de Sambre et Meuse, marsch, Jean-Jean. 2. Einmal ist keimnal, tango, Benatzky. 3. Fanny Elssler, wals, Strauss. 4. Liebeslied, Borgmann. 5. Russische Zigeunerromancen, fantasie, Benedict. 6. Rencor, Argentijnsche tango, Rossi. 7. Floting petals, intermezzo, Ewing. 8. Want de weg, die is er om te marcheeren!, Lang-v d. Brande. 9. Chase the ace, pianosolo, Engleman. 10. Wat jammer, wat jammer!, Heddenhausen. 11. In Santa Fé paso-doble, Winkler.

2.00—2.40 Het Omroeporkest o.l.v. Albert van Raalte, m.m.v. J. Bleumers, viool.

2.40—3.00 Voordracht. Andries Noland leest de detectiveschets: „R. R. en Co.”.



3.00—4.30 (3.15 Precisie-tijdsein) Voor en bij de thee door het ensemble Jetty Cantor, en grammofoonplaten. Programma: 1. Flüchtige Sekunden, wals, Illert. 2. Un refrain, tango, Rhegent. 3. Wolgalied uit „Der Zarewitsch“, Lehár. 4. Das ist Musik für mich, walslied, Katscher. 5. Lachen und weinen, Argentijnsche tango, Llossas. 6. Rosalie, foxtrot, Porter. 7. La habanera, Brühne. 8. Russische melodieën. 9. Les airs de Tino Rossi, potpourri, Salabert. Gramofoonmuziek. Jetty Cantor: 10. Ti-pi-tin, Mexicaansche wals, Grever. 11. Ninna-Nanna della vita, lied, Bixio. 12. Eins, das ist arm, langzame wals, Lang. 13. Oracion, Argentijnsche tango, Blanco. 14. One song, slowfox, Churchill. 15. Lachende Rosen, Hongaarsche lied. 16. Dort wo's a Musi gibt, Weensch lied, Berco. 17. Sibylle, Jacobi. 18. Der Trocadero, foxtrot, Rixner.

4.30—5.00 Radio-Kinderkoorzang o.l.v. Jacob Hamel. Programma: 1. Inleiding. 2. Kou gevat, Korenhof. 3. Microfoondebutantjes.

5.00—5.30 Kinderhalfuur o.l.v. Mevr. Antoin van Dijk.

5.30—6.15 Het A.V.R.O.-Eolianorkest. Programma: 1. Entr'acte en balletmuziek uit „Rosamunde“, Schubert. 2. La boîte à soldats, Brenta. 3. a. Menuet, Beethoven. b. Canzonetta, Boccherini. 4. Novelette, op. 52, Coleridge-Taylor. 5. La capricciosa, Ries. 6. a. De leeuwerik, Glinka. b. Solvejg's lied, Grieg. 7. Srauenherz, mazurka, Strauss.

6.15—6.30 Gramofoonmuziek.

6.30—7.00 Pierre Palla (orgel), Hildebrand Boscher (harp).

7.00—7.40 (7.15 Precisie-tijdsein) A.V.R.O.-Dansorkest uit Scheveningen met medew. van Topy Glerum.

7.40—8.00 Een utopie wordt werkelijkheid... Een reportage in de serie „Merkwaardige instellingen in Nederland“ van „De Lichthorst“ te Breukelen, het oord waar jonge werklozen de kans van hun leven krijgen, door P. Beishuizen.

8.00—8.30 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Overschakelen op de versterkte zender. Weer- en Nieuwsberichten. Mededeelingen. Vervolgens: Gramofoonmuziek.

8.30—10.15 A.V.R.O.'s laatste Bonte Dinsdagavondtrein (van dit seizoen) met Amsterdamse passagiers. rijdt nog éénmaal op de van ouds bekende wijze met: Afrique, imitator en parodist; George Lohmann, trombone; De Rarekierman; Guus Brox, harmonica; Moestafa; De A.V.R.O.-Girls; Pierre Palla en het Kov. Lajos-orkest. Programma: I. Kovacs Lajos: a. Het lied van de Bonte Dinsdagavondtrein, Tak-De Haas. b. Want de straat, die is er om te marcheeren. II. Georg Lohman, trombone met orkestbegeleiding: a. Posaunentoufel, Lohmann-Mielenz. b. Bayrische Polka, Lohmann. c. Das verhexte Echo, Lohmann. III. Kovacs Lajos en A.V.R.O.-Girls: a. Wij wandelen. b. De Veenderende Burgerwacht. IV. Moestafa gaat op verzoek nog eens terug naar den „Pharao“. V. Kov. Lajos en Pierre Palla: Hochzeitsreigen, wals, Lincke. VI. Guus Brox, harmonica. VII. Kovacs Lajos: Blaze away, marsch, Holzmann. VIII. Afrique, imitator en parodist. IX. Bob Scholte, Kov. Lajos en A.V.R.O.-girls: Twee successen van het afgelopen seizoen: Ik zoek een meisje — Let op het jaartal. X. De Rarekierman komt met een Bonte Dinsdagavondtrein-Revue. XI. Pierre Palla speelt een parafraze op het concertorgel over Hör mein Lied Violetta. XII. Kovacs Lajos met de A.V.R.O.-girls: a. Ich will deine Kameradin sein! b. Hela-Hola, meisjes daar zijn de matrozen. c. Finale.

10.15—11.00 Het Renova-Kwintet.

11.00—11.15 Weer- en Nieuwsberichten. Gramofoonmuziek.

11.15 Precisie-tijdsein.

11.15—12.00 Hongaarsche muziek door het ensemble Pali uit hotel „Frigge“ te Groningen.

12.00 Sluiting. De A.V.R.O.-klok.

#### Woensdag 6 Juli.

8.00 V.A.R.A. Gramofoonpl. (om 8.16 Ber.).

9.30 P. J. Kers Jr.: Onze Keuken.

10.00 V.P.R.O. Morgenwijding.

10.20 V.A.R.A. Voor Arb. in de Continubedr.: Gramofoonpl., Esmeralda-Septet o.l.v. E. Wals m.m.v. Fr. Hofman, tenor (gr.opn.), de „Four Blue Stars“ (gr.opn.) en Orgelspel C. Steyn.

12.00 Gramofoonpl. (om 12.15 Ber.).

12.45—1.45 V.A.R.A.-orkest o.l.v. H. d. Groot.

In de pauze: Gramofoonpl.

2.00 Knipcursus.

2.30 Orgelspel Joh. Jong.

3.00 Voor de kinderen.

5.30 Gramofoonpl.

6.00 Fantasia o.l.v. E. Wals.

6.30 R. V. U. Dr. H. Gerversman: „Goethe en wij“.

7.00 V.A.R.A. Gramofoonpl.

7.06 Vocaal concert o.l.v. P. Tiggers.

7.30 V.P.R.O. Dr. W. R. M. Noordhoff: Hugo de Groot.

8.05 V.A.R.A. Herh. SOS-Ber.

8.07 Ber. A.N.P., V.A.R.A.-Varia.

8.20 „De goedhartige Kalief“, spel van M. Shepherd, vert. door K. de Beer.

9.15 V.A.R.A.-orkest o.l.v. Jos. Höfler.

10.00 Berichten A.N.P.

10.05 Gramofoonpl.

10.30 De Ramblers o.l.v. Th. Uden Masman.

11.00 Orgelspel Joh. Jong.

11.30—12.00 Esmeralda-Septet o.l.v. E. Wals.

#### Donderdag 7 Juli.

8.00—10.00 Tijdsein A.V.R.O.-klok (8.15 Precisie-tijdsein, 8.30 Buitenlandsch weeroverzicht van het K.N.M.I.) Gramofoonmuziek.

10.00—10.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Morgenwijding.

10.15—10.30 Gramofoonmuziek.

10.30—10.55 Boris Lensky (viool), Egb. Veen (piano). Programma: 1. Sonatine nr. 1, Schubert. a. Allegro molto. b. Andante. c. Allegro vivace. 2. Ständchen, Schubert-Elman. 3. Wiegelied, Schubert-Elman. 4. En improvisant, Marcel.

10.55—11.15 Vacantiemoeligheden. Mevrouw Rodi Medenbach leest een schets van C. M. van Hille-Gaerthe „Moppie“ uit de bundel „In de lente“.

11.15—12.00 Kerkorgelconcert door Pierre Palla, m.m.v. Rose Kanter, sopraan. Programma: 1. Preludium en fuga over Bach, Rinck. 2. a. Se florindo e fedele, Scarlatti. b. Son tutta duolo, Scarlatti. Zang. 3. a. Nicht mehr zu Dir zu gehen, Brahms. b. Der Jäger, Brahms. Zang. 4. a. Minuetto antico e museta, You. b. Kieff processional, Moessorgski-Hull. 5. a. Der Himmel hat eine Träne geweint, Schumann. b. O Ihr Herrn, Schumann. Zang. 6. a. Au bord de l'eau, Fauré. b. Le secret, Fauré. c. Clair de lune, Fauré. Zang. 7. Fantasia, Saint-Saëns.

12.00—12.45 (12.15 Buitenlandsch weeroverzicht en weerbericht voor Nederland, ingaande hedenavond 19 uur) Het Kovacs Lajos-orkest. Programma: 1. Fekete Zigany, marsch, Wallisch. 2. Abandonada, Argentijnsche tango, Candel. 3. Ik heb een huis met een tuintje gehoord, Theunisse. 4. Tambourin chinois, vioolsolo, Kreisler. 5. O, juffrouw van Duren, Schootemeyer. 6. Wir hören Walter Kollo, potpourri, Krome. 7. Erinnerung an Sorrento, de Curtis. 8. Autohäschen, foxtrot, Krüger. 9. Tango lyrique, Sentsis. 10. Uncle Sammy, marsch, Holzmann.

12.45—1.15 Gramofoonmuziek.

1.15—2.45 Carel Albert's ensemble. Programma: 1. Chante rumba, Ilarraz. 2. Chanson bohemienne, Boldi. 3. C'est toujours la même chanson, Defletre. 4. Festival à Séville, Spaansche rhapsodie, Mathis. 5. Eine kleine Reise, Jurmann. 6. Home on the range, bew. Ciere. 7. Nirvana, solo-zang, Adams. 8. a. Runnin' ragged, vioolsolo, Venuti. b. Spaansche viooltjes, accordeon-solo, Megy. 9. Calme du soir, tango, Berto. 10. Dan romania, Roemeensche suite, Mauziri. Gramofoon-intermezzo. Ensemble: 11. Origineele csardas, bew. Mikilai. 12. Rose Marie über die Prairie, zang-duet, Friml. 13. Serenade, Kreuder. 14. Drun't in der Lobau, Strecker. 15. Little drummer boy, Noel en Pelosie.

2.45—4.00 (3.15 Precisie-tijdsein) Het Om-

roeporkest o.l.v. Nico Treep.

4.00—4.30 Voor zieken en thuiszittenden. Mevrouw Antoinette van Dijk spreekt. I. „Het Lijden“ door France Pastorell. a. Schaduwen over de vriendschap. b. Waar zij, die lijden, worden getroost (slot). II. Groeten aan zieken en ouden-van-dagen.

4.30—4.50 Gramofoonmuziek.

4.50—5.30 Radiotooneel voor groote kinderen: Emiel en zijn detectives, hoorspel in 6 deelen, naar Erich Kästner's roman voor kinderen in de vertaling van Annie Vonk, door Cor Hermus. Spelleiding: Kommer Kleijn. V. „De bolhoed loopt in de val“.

5.30—6.30 Het Kovacs Lajos-orkest m.m.v. Pierre Palla. Programma: 1. Einzug der Gladiatoren, marsch, Fucik. 2. Künstlerleben, wals, Strauss. 3. Stelldichein mit Kolombine, Heykens. 4. Skizzen aus Ungarland, fantasie, Benedict. 5. a. O, ho, vare-diée! b. O, Marietje. Uit de revue „Pinkstergolven“. 6. Moon nocturne, orgelsolo, Shilkret. 7. Chinamann, foxtrot, Schröder. 8. De oude grammofoon, Tak-De Haas. 9. Russische rhapsodie, Nussbaum. 10. Corsican serenade, Seher. 11. Hollyhock, orgelsolo, Mayerl. 12. Abschied der Gladiatoren, marsch, Blankenburg.

6.30—6.45 „Zwemmen“ door W. J. Rijstemborgh.

6.45—7.00 Sportpraatje door H. Hollander.

7.00—7.30 (7.15 Precisie-tijdsein) De Staalmesters (Johan Feltkamp, Nicolas Roth, L. Mieremet, Carel van Leeuwen Boomkamp), met medew. v. Alexander Borovsky, piano: Kwintet v. fluit, piano, viool, alt en cello, Herm. Sandby. a. Allegro non troppo. b. Andante con sentimento. c. Allegro - Andante con moto - Allegro.

7.30—8.00 „Rozen van Frankrijk“. Een grammofoonplatenconcert, samengesteld en van een inleiding voorzien door Dr. H. M. Merkelbach.

8.00—8.15 Tijdsein A.V.R.O.-klok. Overschakelen op de versterkte zender. Weer- en Nieuwsberichten. Mededeelingen.

8.15—9.00 Elck wat wils, een gevarieerd disco-programma m.m.v. Tino Rossi, Benjamingo Gigli, Primo Scala's accordeonorkest, Adalbert Lutter's orkest, Metropol-Vokalist, New Mayfair-orkest, Duo „Ja“ e.a.

9.00—9.45 De misdaad op de Scheepswerf, een detective-hoorspel door Willy Corsari. Spelleiding: Kommer Kleijn.

9.45—11.00 Zomersche muziek. Het Omroeporkest o.l.v. Nico Treep, m.m.v. het koor van de Utrechtsche Muziekschool o.l.v. Barend Renden. Programma: 1. Zonnehymne v. koor en orkest, o.l.v. den componist, Barend Renden. 2. Gramofoonmuziek. 3. Omroeporkest: a. Soirée d'été, wals, Waldteufel. b. Hymne au soleil, vioolsolo, Rimski-Korsakof. c. Sous les tilleuls uit „Scènes alsaciennes“, Massenet. 4. Gramofoonmuziek. 5. Omroeporkest: a. Potpourri uit „Wenn die kleinen Veilchen blühen“, Stolz. b. Blumenkorso marsch-intermezzo, Siede.

11.00—12.00 (11.15 Precisie-tijdsein) Weer- en Nieuwsberichten. Dansmuziek uit Bad Boekelo door „The jumping Jacks“.

12.00 Sluiting. De A.V.R.O.-klok.

#### Vrijdag 8 Juli.

8.00 V.A.R.A. Gramofoonpl. (om 8.16 Ber.).

10.00 V.P.R.O. Morgenwijding.

10.20 V.A.R.A. Gramofoonpl.

10.35 Declamatie Hetty Beck.

10.55 Gramofoonpl.

11.15 Populair concert (gr.opn.).

11.35 Cor Steyn's Accordeon-orkest (gr.opn.).

12.00—12.30 Tijdsein A.V.R.O.-klok (12.15 Buitenlandsch weeroverzicht en weerbericht v. Nederland, ingaande hedenavond 19 uur) Engelsche muziek (gr.pl.).

12.30—2.00 Het Kovacs Lajos-orkest. Programma: 1. Unter der lachenden Sonne, marsch, Eysle. 2. In je oogen staat geschreven, tango, Theunisse-Kolman. 3. Waltz-medley, nr. 2, Van Hulst-Kolman. 4. Es leuchten die Sterne, foxtrot, Leux. 5. Polichinelle, serenade, vioolsolo, Kreisler. 6. Zwerven op zee, walslied, van Laar. 7. Von Wien nach Shanghai, potpourri, Loube.



Gramfoon-intermezzo. Kov. Lajos: 8. Filipinas, paso-doble, Perron. 9. Ich steh' im Regen, slow-fox, Benatzky. 10. Wein, Weib und Gesang, wals, Strauss. 11. Jalousie, tango, Gade. 12. Steeple chase, Grotzsch. 13. Malagueña, viool-solo, de Sarasate. 14. Want de straat, die is er om te marcheeren, Lang-v. d. Brande. 15. Savoy Russianmedley, Somers.

2.00—2.40 Het A.V.R.O.-Aeolian-orkest (e.o.).  
2.40—3.00 Voordracht. Rien van Noppen verklapt Briefgeheimen, uit het gelijknamige boek van Piet Bakker en Ernst Poestkoko.

3.00—4.00 (3.15 Precisie-tijdsein) Vroolijk Vrijdagmiddag-Variété met Mevr. Bertl Bouwens-Mai, Beiersche en Tiroomsche liedjes met orgelbegeleiding; D. van Limpt, pianosyncopations; Daan Hooykaas met liedjes en conférence; Pierre Palla, orgel.

4.00 V.A.R.A. Gramfoonpl.  
5.00 Voor de kinderen.  
5.30 Gramfoonpl.  
6.00 De Ramblers o.l.v. Th. Uden Masman.  
6.30 V.P.R.O. Politiek Radiojournaal, G. van Overbeek.

6.50 V.A.R.A. Orgelspel Joh. Jong.  
7.00 A. W. IJzerman: 1 Juli 1863, Afschaffing der slavernij in Suriname.

7.20 Ber. A.N.P.  
7.30 V.P.R.O. Ber. V.G.P.  
7.35 Ds. E. van Ruytenberg: Veendam, een kleine provincie stad.

8.00 Nel Takken (piano).  
8.30 Herman Rutters: Muziek en Ras.  
9.00 V.A.R.A.-orkest o.l.v. H. de Groot.  
9.45 Declamatie R. Numan.  
10.00 Esmeralda-Septet o.l.v. E. Walis.  
10.30 Berichten A.N.P.  
10.40 V.P.R.O. Avondwijding.  
11.00 V.A.R.A. Joh. Jong (orgel) en Fr. Hofman (tenor).  
11.30 Jazzmuziek (gr.pl.).  
11.55—12.00 Gramfoonpl.

#### Zaterdag 9 Juli.

8.00 V.A.R.A. Gramfoonpl. (om 8.16 Ber.).  
10.00 V.P.R.O. Morgenwijding.  
10.20 V.A.R.A. Voor Arb. in de Continubedr.: Gramfoonpl., J. Lemaire (declamatie) en „En nu... Oké" (gr.opn.).

12.00—1.45 Gramfoonpl. (om 12.15 Ber.).  
2.00 C. A. 't Hart: Tien jaar Natuurvrienden-werk.

2.15 Gramfoonpl.  
3.00 Reportage.  
3.30 Gramfoonpl.  
4.30 Esperanto-uitzending.  
4.50 Gramfoonpl.

5.40 Letterkundig overzicht A. M. de Jong.  
6.00 Orgelspel C. Steyn.  
6.30 Gramfoonpl.  
7.00 Filmland.

7.30 V.P.R.O. Ds. P. Eldering: Wondergeloof en Wonderverhalen.  
8.05 V.A.R.A. Herh. SOS-Ber.  
8.07 Ber. A.N.P., V.A.R.A.-Varia.

8.20 De Ramblers o.l.v. Th. Uden Masman, het Esmeralda-Septet o.l.v. E. Walis, Johnny en Jones.

9.45 V.A.R.A.-orkest o.l.v. J. Höfler.  
10.30 Berichten A.N.P.  
10.35 Teun Klomp en zijn Makker.  
11.00 Gramfoonpl.  
11.45—12.00 Orgelspel (gr.pl.).

## HILVERSUM II.

301,5 M. (995 k.Hz.)

#### Zondag 3 Juli.

8.30 K.R.O. Morgenwijding Rect. J. Poels.  
9.30 N.C.R.V. Gewijde muziek (gr.pl.).  
9.50 Kerkd. uit de Nicolaïkerk (Ned. Herv.) te Utrecht. Voorg.: Ds. P. de Haas, m.m.v. J. C. de Lange (orgel) en de Kon. Oratorium-Ver-

„Kerkgezang", Utrecht o.l.v. J. Wagenaar. Na afloop: Orgelconcert J. C. de Lange.

12.15 K.R.O.-orkest o.l.v. M. v. 't Woud.  
1.00 Boekbespreking W. d'Abiaing.  
1.20 Vervolg concert.  
2.00 Vragenbeantwoording Prof. F. Otten O.P.  
2.45 Gramfoonpl.

3.00 Mgr. P. G. Groenen: Het Resultaat van de Koloniale Missie-Week".  
3.15 K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhouer.  
4.00 Ziekenlof.

4.55 Gramfoonpl.  
5.00 N.C.R.V. Gewijde muziek (gr.pl.).  
5.50 Kerkd. uit de Keizersgrachtkerk (Geref.) Amsterdam. Voorg.: Ds. J. L. Schouten. Organist: L. Boode. Na afloop: Gewijde muziek (gr.pl.).

7.45 K.R.O. Voetbaluitslagen.  
7.50 Pater A. Cornelissen O.Praem.: De Norbertijnen en de Missie (Van oude orde tot jonge Missie).

8.10 Berichten A.N.P., Mededeelingen.  
8.25 Gramfoonpl.  
8.30 K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud, K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhouer, W. Vos Mendes (tenor), „The Twinkling Three" en L. v. d. Hulst (declamatie).

10.30 Berichten A.N.P.  
10.40 Epiloog.  
11.00—11.30 Esperantolezing Charlotte Korda.

#### Maandag 4 Juli.

8.00 N.C.R.V. Schriftlezing, meditatie.  
8.15 Weerber., gramfoonpl.  
9.30 Gelukwenschen.  
9.30 Gelukwenschen.

9.45 Gramfoonpl.  
10.30 Morgendienst o.l.v. Ds. S. Ijbema.  
11.00 Christ. Lectuur.  
11.30 Gramfoonpl.

12.00 Berichten.  
12.15 Gramfoonpl.  
12.30 V. Schoonderbeek (orgel).  
1.30 Gramfoonpl.

2.00 A. Zondervan (bas-bariton). Aan de vleugel: C. Veelo. In de pauze: Gramfoonpl.  
3.00 Causerie over kamerplanten door A. J. Herwig.

3.40 Gramfoonpl.  
3.45 Bijbellesing Ds. K. W. Dercksen.  
4.45 Gramfoonpl.  
5.15 Kinderuur.

6.15 Gramfoonpl.  
6.30 Vragenuur (7.00—7.15 Berichten).  
7.45—8.00 Reportage, eventueel Gramfoonpl.  
8.05 Berichten A.N.P., herh. SOS-Ber.

8.15 Arnhemse Orkestvereniging o.l.v. L. Pappenheim.  
9.00 Dr. N. J. Hommes: Vergankelijkheid en Eeuwigheid van Rome.

9.30 Vervolg concert (10.00—10.05 Berichten A.N.P.).  
10.30 Gramfoonpl.  
10.45 Gymnastiekles.  
11.00 Gramfoonpl.

Ca. 11.50—12.00 Schriftlezing.

#### Dinsdag 5 Juli.

8.00—9.15 K.R.O. Gramfoonpl. (om ca. 8.15 Weerber.).  
10.00 Gramfoonpl.  
11.30 Godsd. halfuur Past. L. H. Perquin O.P.

12.00 Berichten.  
12.15 K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhouer m.m.v. A. Klein Jr., zang (1.00 Gramfoonplaten).

1.20 K.R.O.-orkest o.l.v. P. Reinards.  
2.00 Vrouweuur.  
2.00 Gramfoonpl.  
4.00 Weerber., declamatie Annie de Hoog-Nooy.

4.20 Gramfoonpl.  
5.00 K.R.O.-Kamerorkest o.l.v. P. Reinards.  
5.45 Felicitatiebezoek.  
6.05 K.R.O.-orkest o.l.v. P. Reinards.

6.15 Zwemcursus S. P. J. Borsten.  
6.30 Vervolg concert.

7.00 Berichten.  
7.15 H. C. N. Meyer: Luchtbescherming: Gezinsbescherming.  
7.35 Sportpraatje P. Oithoff.  
8.00 Berichten A.N.P., Mededeelingen en Weerber.  
8.15 Stedelijk Orkest van Maastricht o.l.v. H. Hermans.

9.10 Marg. Voogd: Het hart van het nieuwe Spanje.  
9.30 K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhouer m.m.v. A. Klein Jr. (zang).  
9.45 „De Dubbelganger", spel van B. in 't Hout. Regie: H. Eerens.

10.00 Vervolg concert.  
10.30 Berichten A.N.P.  
10.40 K.R.O.-Boys o.l.v. P. Lustenhouer met medew. v. A. Klein Jr. (zang).  
11.00—12.00 Gramfoonpl.

#### Woensdag 6 Juli.

8.00 N.C.R.V. Schriftlezing, meditatie.  
8.15 Weerber., gramfoonpl.  
9.30 Gelukwenschen.  
9.45 Gramfoonpl.

10.30 Morgendienst o.l.v. Ds. C. Kapteyn Dz.  
11.00 Gramfoonpl.  
11.15 Corry Jansen-Reder (cello). Aan de vleugel: S. C. Jansen. In de pauze: Gramfoonpl.

12.00 Berichten.  
12.15 Gramfoonpl.  
12.30 Orgelspel A. Gray.  
1.30 Ensemble v. d. Horst. In de pauze: Gramfoonplaten.

3.00 Christ. Lectuur.  
3.30 Gramfoonpl.  
4.00 W. de Roos (piano). In de pauze: Gramfoonplaten.

4.45 Felicitaties.  
5.00 Voor de kinderen.  
5.45 C.G.B.-orkest o.l.v. J. A. v. Riet.  
6.30 Taalles en Causerie over het Binnenaanvaringsreglement.

7.00 Berichten.  
7.15 Land- en tuinbouwhalfuur door J. d. Boer.  
7.45—8.00 Reportage, eventueel Gramfoonpl.

8.05 Berichten A.N.P., herh. SOS-Ber.  
8.15 Chr. Zangver. „Coll. 3: 16b" o.l.v. N. G. Peters. In de pauzes: Gramfoonpl.

9.00 Dr. J. de Jong: Onze reserve-officieren.  
9.30 N.C.R.V.-Harmonie-orkest o.l.v. P. v. d. Hurk.  
10.45 Gymnastiekles.  
11.00 Gramfoonpl.  
Ca. 11.50—12.00 Schriftlezing.

#### Donderdag 7 Juli.

8.00—9.15 Gramfoonpl. (om ca. 8.15 Weerbericht).  
10.00 N.C.R.V. Gramfoonpl.  
10.15 Morgendienst o.l.v. Ds. A. Zwiép.

10.45 K.R.O. Gramfoonpl.  
11.30 Godsd. halfuur Past. L. H. Perquin O.P.  
12.00 Berichten.  
12.15 Gramfoonpl.

12.30 K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud (1.00—1.15 Gramfoonpl.).  
2.00 N.C.R.V. Handwerkuurtje.  
3.00 Gramfoonpl.

3.45 Bijbellesing Ds. P. A. A. Klüsener.  
4.45 Gramfoonpl.  
5.00 Cursus handenarbeid v. d. jeugd.  
5.30 All Round-sextet. In de pauze: Gramfoonplaten.

7.00 Berichten.  
7.15 Gramfoonpl.  
7.45—8.00 Reportage, eventueel Gramfoonpl.  
8.05 Berichten A.N.P., herh. SOS-Ber.

8.15 Tamboers- en Pijperscorps „Jubal" o.l.v. C. J. Schotel.  
9.00 Declamatie H. Fenijn.  
9.30 Vervolg concert.

10.00 Berichten A.N.P.  
10.05 Het Hollandsch Strijktrio. In de pauze: Gramfoonpl.  
10.45 Gymnastiekles.



11.00 Gramofoonpl.  
Ca. 11.50—12.00 Schrifftlezing.

### Vrijdag 8 Juli.

8.00—9.15 K.R.O. Gramofoonpl. (om ca. 8.15 Weerber.).  
10.00 Gramofoonpl.  
11.30 Bijbelsche causerie Pastoor L. H. Perquin O.P.  
12.00 Berichten.  
12.15 K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhower m.m.v. A. Klein Jr., zang (1.00—1.20 Gramofoonplaten).  
2.00 Orgelconcert E. Haak.  
3.00 Gramofoonpl.  
4.00 Weerber., gramofoonpl.  
5.15 K.R.O.-Kamerorkest o.l.v. P. Reinards.  
6.00 Land- en tuinbouwcauserie C. P. Vergouwen.  
6.20 Vervolg concert.  
7.00 Berichten.  
7.15 Luchtvaartcauserie.  
7.35 Gramofoonpl.  
8.00 Berichten A.N.P., Weerber.  
8.15 Russisch orkest „Slawa” o.l.v. W. Schablowky, K.R.O.-orkest o.l.v. P. Reinards, K.R.O.-Boys a.l.v. P. Lustenhower, en solisten.  
10.30 Berichten A.N.P.  
10.40 Jean Marcu en zijn Roemeensch orkest.  
11.05—12.00 Gramofoonpl.

### Zaterdag 9 Juli.

8.00—9.15 K.R.O. Gramofoonpl. (om ca. 8.15 Weerber.).  
10.00 Gramofoonpl.  
11.30 Godsd. halfuur Past. L. H. Perquin O.P.  
12.00 Berichten.  
12.15 Gramofoonpl. (om ca. 1.15 Postduivenberichten).  
2.00 Voor de rijpere jeugd.  
2.30 Gramofoonpl.  
3.00 Kinderuur.  
4.00 Weerber., hierna: K.R.O.-orkest o.l.v. M. van 't Woud.  
4.45 Gramofoonpl.  
5.00 Vervolg concert.  
5.30 Esperantonieuws P. Heilker.  
5.45 K.R.O.-Nachtegaaltjes o.l.v. A. Nonarius.  
6.15 Gramofoonpl.  
6.20 Journ. weekoverzicht P. de Waart.  
6.45 Gramofoonpl.  
7.00 Berichten.  
7.15 Rector H. Bless: Angst en dwang op godsdienstig gebied.  
7.35 Actueele aetherflitsen.  
8.00 Berichten A. N. P., Mededeelingen en Weerber.  
8.15 Overpeinzing (met muzikale omljsting) door H. de Greeve, pr.  
8.35 Gramofoonpl.  
8.45 De Vier van Tholen en van Lier.  
9.45 Gramofoonpl.  
10.00 K.R.O.-Melodisten o.l.v. P. Lustenhower m.m.v. A. Klein Jr. (zang).  
10.30 Berichten A.N.P.  
10.40 Internationale sportrevue H. Koemans.  
10.55—12.00 Gramofoonpl.

## BUITENLAND.

### Zondag 3 Juli.

#### LONDON REGIONAL.

5.20 n.m. Medvedeff's Balalaika-orkest.

#### DAVENTRY.

6.35 n.m. Het BBC-Harmonieorkest o.l.v. P. S. G. O'Donnell.

#### BRUSSEL (Fr.).

7.35 n.m. Gramofoonmuziek.

#### BRUSSEL (VI.).

8.20 n.m. Bonte Avond m.m.v. Corry de Vries (zang), het Kilima Hawaiian trio, Het Omroeporkest en solisten. Leiding: P. Douliez.

#### KALUNDBORG.

9.45 n.m. L. Preil's ensemble. Populair concert.

#### MOTALA.

10.50—11.20 n.m. Militair concert o.l.v. Nils Höglund.

### Maandag 4 Juli.

#### DAVENTRY.

5.20 n.m. Het Bridgewater-kwintet.

#### ROME.

7.50 n.m. Gevarieerd concert.

#### RADIO PARIS.

8.35 n.m. Pianovoordracht Wilfrid R. Maggiar.

#### BRUSSEL (VI.).

9.20 n.m. Het Omroepsymphonie-orkest o.l.v. Th. de Joncker m.m.v. Jos. van der Snuissen (viool).

#### KEULEN.

10.50 n.m. Amusementsorkest o.l.v. H. Hagestedt m.m.v. Jupp Smitz (piano) en „Die sechs frohen Sänger”: Populair concert en dansmuziek.

### Dinsdag 5 Juli.

#### DAVENTRY.

5.20 n.m. Sidney Crooke en zijn Kwartet.

#### LONDON REGIONAL.

6.20 n.m. Het Sokol-Feest te Praag 1938: een Sokol-koor en het Praagsch Omroeporkest.

#### ROME.

7.50 n.m. Populair concert, en dansmuziek door een strijkorkest.

#### BRUSSEL (VI.).

8.20 n.m. Cabaret-programma met wedstrijd t.g.v. de Coöperatieve dag, m.m.v. het Omroepdansorkest o.l.v. St. Brenders (afgewisseld door gramofoonmuziek), Hermine van Collem (zang) en Willy Derby (humorist).

#### BRUSSEL (Fr.).

9.35 n.m. Symphonische Jazz- en Amerikaanse muziek: het Omroeporkest o.l.v. P. Gason.

#### RADIO PARIS.

10.35 n.m. Kamermuziek.

### Woensdag 6 Juli.

#### DAVENTRY.

5.40 n.m. Uit Brighton: Het Grand Hotel Dansorkest o.l.v. Ted Green.

#### DEUTSCHLANDSENDER.

7.30 n.m. „... und jetzt ist Feierabend”, met Eugen Jahn en Willi Hahn met hun orkesten en solisten.

#### BRUSSEL (VI.).

8.20 n.m. Het Omroeporkest o.l.v. P. Douliez m.m.v. A. Crabbé (bariton).

#### ROME.

9.20 n.m. Harmonie-orkest o.l.v. A. Marchesini.

#### MOTALA.

10.35—11.20 n.m. Ellboys-Dansorkest.

### Donderdag 7 Juli.

#### DAVENTRY.

5.20 n.m. Het Clarilyn-Sextet.

#### LONDON REGIONAL.

6.20 n.m. Gramofoonmuziek.

#### ROME.

7.50 n.m. Het Melodica-kleinorkest.

#### BRUSSEL (VI.).

8.20 n.m. Het Omroepsymphonieorkest o.l.v. Franz André m.m.v. Mireille Flour (harp), Francis Stoefs (fluit) en Ch. Foidart (altviool).

#### BRUSSEL (Fr.).

9.20 Nationaal Orkest o.l.v. F. Quinot.

#### HAMBURG.

10.50 n.m. Het Nedersaksen-orkest o.l.v. E. von Sosen.

### Vrijdag 8 Juli.

#### DAVENTRY.

5.20 n.m. Gramofoonmuziek.

#### LONDON REGIONAL.

6.20 n.m. Albert Sandler en zijn orkest: Populair concert.

#### KEULEN.

7.30 n.m. Amusementsorkest o.l.v. H. Hagestedt m.m.v. Willi Schneider (bas-bariton).

#### BRUSSEL (Fr.).

± 8.20 Concert voor oud-strijders, door de stafmuziek v. h. 1e Regiment „Guides” o.l.v. Comm. A. Prévost.

#### HAMBURG.

9.20 n.m. Het Omroepkleinorkest o.l.v. R. Müller-Lampertz.

#### MOTALA.

10.35—11.20 n.m. Maj Jern (zang), Algot Haquinus (piano) en andere solisten.

### Zaterdag 9 Juli.

#### DAVENTRY.

6.20 n.m. Populair concert: Charles Ernesco en zijn kwintet m.m.v. Walter Glynne.

#### DEUTSCHLANDSENDER.

7.30 n.m. „... und jetzt ist Feierabend”, populair programma m.m.v. de „Singende Gitaristen”, solisten en het pianoduo Thomassen. Conférence: Franz Otto Krüger.

#### BRUSSEL (Fr.).

± 8.20 n.m. Het Omroeporkest o.l.v. P. Gason m.m.v. het Omroepkoor o.l.v. M. Weynandt, dHr. Marjal (zang) en het accordeonorkest „Accordia” o.l.v. J. Jongen.

#### ROME.

9.20 n.m. Symphonieconcert o.l.v. F. Previtali.

#### RADIO PARIS.

10.25 n.m. Symphonieconcert m.m.v. Gabriel Couret (zang).



# Bestaat er een „wereld-ether” of niet?

## Een nieuw experiment met positieven uitslag

Radiogolven en lichttrillingen stellen wij ons voor als een trillingsverschijnsel in den wereld-ether.

Maar de vraag of die wereld-ether werkelijk bestaat, dan wel uitsluitend een product is van onze verbeelding, is nog nooit met absolute zekerheid beantwoord. Voor den technicus, die graag met tastbare dingen werkt, is het aannemen van het werkelijk bestaan ervan een moeilijk te missen werkhypothese. De wiskundig-natuurkundigen daarentegen hebben sinds jaren den ether als een overbodige fictie beschouwd. Hun verklaringen geven in-tusschen den technicus geen houvast.

En nu komt een physicus, Dr. Herbert E. Ives, van de Bell Laboratoria, met experimenteële resultaten, die tóch weer op een mogelijk bestaan van iets als een wereld-ether schijnen te wijzen. In een mededeeling, die hij 25 April j.l. heeft gedaan aan de National Academy of Sciences in de Vereenigde Staten, verklaart hij, dat waterstofionen, die groote snelheid bezitten, lichttrillingen van lagere frequentie produceren dan niet-bewegende ionen. Die frequentie van het door ionen uitgestraalde licht is tot dusver beschouwd als een onveranderlijke tijdstandaard. Het geconstateerde verschijnsel komt dus hierop neer, dat een standaarduurwerk der natuur gaat achterloopen als het een zoo snelle beweging krijgt, dat die niet meer oneindig klein is in vergelijking met de lichtsnelheid.

Dit achterloopen was 25 à 30 jaar geleden voorspeld als een mogelijk gevolg van het wezenlijk bestaan van een wereld-ether.

De historie dier voorspeling gaat terug tot den tijd der beroemde „ether-drift” experimenten van Michelson en Morley. Bij die experimenten werd een zeer nauwkeurige meting der lichtsnelheid uitgevoerd op twee lichtstralen, waarvan de eene in de richting der beweging van de aarde in de wereldruimte ging en de andere loodrecht daarop. Als het licht zich voortplante in een in de wereldruimte stilstaanden ether, waar de aarde en andere hemellichamen doorheenvliegen, moest in de eene richting een geringere snelheid gevonden worden. Het resultaat was echter, dat Michelson geen verschil in snelheid kon constateeren, ofschoon de gevoeligheid der apparatuur daar groot genoeg voor was. Dit experiment scheen dus te bewijzen, dat *als* er een ether bestond, die ether met de aarde mee door

de wereldruimte bewoog, hetgeen iets ondenkbaars is, zoodat men eerder geneigd raakte, er een bewijs voor het *niet* bestaan van den ether in te zien.

Van natuurkundig standpunt bekeken, was die denkbeeldige ether toch maar een struikelblok voor het voorstellingsvermogen. De wetten der voortplanting van golfbewegingen leeren, dat de voortplantingssnelheid evenredig is met den wortel uit de elasticiteit, gedeeld door de dichtheid. Nu is de dichtheid van een stof als de wereld-ether, die men overal aanwezig moet achten, maar niet kan aantoonen, zeker wel heel gering, maar hoe die een elasticiteit kan bezitten; die de grootste ons bekende voortplantingssnelheid voor trillingen oplevert, is moeilijk te vatten. De *soortgelijke* elasticiteit zou veel grooter moeten zijn dan van het hardste staal. Dat die raadselachtige ether *niet* zou bestaan, was eigenlijk een rust voor de physici.

Intusschen opperde de Ier Fitzgerald destijds een denkbeeld, dat aan de geldigheid der negatieve uitkomsten van Michelson als bewijs voor het *niet*-bestaan van den ether twijfel kon wekken. Bij het meten der lichtsnelheid meet men een afstand, die in een bepaalden tijd is afgelegd. Wanneer nu de „maatstok” voor het meten van den afstand, ten gevolge van de beweging der aarde door den ether heen, eens werd verkort, in dezelfde verhouding als waarin de lichtgolflengte ondersteld werd, verkort te worden, zou de meting inderdaad nooit eenig resultaat kunnen opleveren.

Dit is een phantastisch klinkende tegenwerping, maar uit zuiver mechanisch oogpunt beschouwd, is zij toch zoo vreemd niet. Als men een elastieken bal onder water snel door het water heen duwt, wordt die in de bewegingsrichting samengedrukt. Dat zou dus niet den door den stilstaanden wereld-ether heen vliegende aardbol, met al hetgeen zich daarop bevindt, ook het geval kunnen zijn.

Onze landgenoot, wijlen prof. Lorentz, onderwierp de gedachte van Fitzgerald aan een uitvoerig wiskundig onderzoek en kwam tot de conclusie, dat een contractie ter grootte van

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

waarin  $v$  de snelheid ten opzichte van

den stilstaanden ether voorstelt en  $c$  de lichtsnelheid, werkelijk de meetmethoden, als door Michelson toegepast voor het vinden van een aanwijzing omtrent onze beweging door den ether, moest doen falen. Ook onze voor tijdmeting gebedigde maatstaven moesten dan in dezelfde verhouding vertraagd worden.

Experimenten zijn bedacht om het wezenlijk bestaan van die contractie in lengte en in gang (bij tijdmeters) te controleren. Het bedenken dezer experimenten is al moeilijk, aangezien de natuurkrachten schijnen samen te zweren om hier voor den mensch iets onvindbaar te maken en de uitvoering der mogelijke experimenten stuitte af op technisch nog onvoldoende middelen. In de wiskundig-theoretische uitwerking in de relativiteitstheorie van Einstein speelde bovendien de realiteit of niet-realiteit van den ether feitelijk geen rol. Maar de behoefte aan vasten grond door het experiment bleef bestaan.

Thans schijnt Dr. Ives de door het etherprobleem gerezen kwesties inderdaad weer op experimenteel terrein te hebben teruggebracht<sup>1)</sup>. De ontwikkeling der techniek van de kathodestraalbuis heeft de mogelijkheid daartoe geschapen. De kathodestraalbuis wordt normaal gebruikt om een bundel negatieve electronen te laten ontstaan; onder bepaalde omstandigheden kan men evenwel in een richting, tegengesteld aan die der electronen, een *positieve* straling in de buis doen optreden; daaraan werd inder tijd de benaming van kanaalstralen gegeven. De kanaalstralen bestaan uit ionen en wanneer men waterstofgas in de buis brengt, kunnen de optredende, zeer lichte waterstofionen door schermen met doorboringen aan te brengen, die onder hooge spanning staan, versneld worden, evenals men dat tegenwoordig met electronen doet.

De terugkeer van waterstofionen tot den staat van normale atomen gaat gepaard met den overgang op bepaalde energietrappen, gekenmerkt door de uitzending van lichtstralen van zeer bepaalde golflengten.

Ives gebruikte een versnellingspanning van ruim 30.000 volt over een afstand van 1.5 mm, terwijl de spectraallijn van golflengte 4861 Angströmeenheden als waarnemingsobject werd gekozen. Door het spectrum te fotografeeren, was het mogelijk, eventueele verschuivingen naar de zijde van het roode licht te meten, als bewijs eener verlaging der frequentie. De

<sup>1)</sup> Een volledig relaas zal verschijnen in het Juli-nummer van het „Journal of the Optical Society of Amerika”.



snelheid der ionen in de buis werd door de versnellingsspanning opgevoerd tot 5/1000 van de lichtsnelheid. Dat is heel wat meer dan de snelheid der aarde in

de wereldruimte, die  $\frac{1}{10.000}$  van de lichtsnelheid bedraagt, dus 50 x kleiner is.

Toch bedraagt de frequentieverandering, die volgens de boven gegeven formule bij deze ionensnelheid kon optreden, slechts rond 0.05 Angström-eenheid. Dit geeft een idee van de buitengewone nauwkeurigheid, die in acht genomen moest worden om zelfs met de huidige middelen tot opvoering der ionensnelheid een resultaat te kunnen verwachten. Er waren expositietijden van 10 à 12 uur voor de fotografische platen noodig en de spanningen moesten dien tijd binnen 0.1 %

constant gehouden worden.

Het resultaat is, dat binnen zeer enge grenzen precies de spectraallijnverschuiving is gevonden, die verzwakt kon worden, wanneer de Fitzgerald-Lorentz-contractie als gevolg van de beweging der aarde door de wereldruimte als een werkelijkheid is te beschouwen.

Bewijst dit nu ook het werkelijk bestaan van den ether?

Dit is ten slotte een vraag van veel verdere strekking, die hierdoor nog niet is beantwoord. Alleen het tegenbewijs is vervallen. *Electronics*, waaraan we dit voorloopig bericht ontleenen, meent dat het nu '11 tegen 9 vóór den ether staat. Zoo lang wij over het wezen van dien ether niets positiefs blijven weten, kan men echter ook wel nul tegen nul zeggen.

J. CORVER.

## De aanpassing tusschen voedingslijn en antenne

1.

(Studierubriek No. 3)

Bij zendinstallaties is de antenne, behalve in gevallen, waarin het moeilijk anders kan, b.v. bij scheeps- of vliegtuiginstallaties, vrijwel nooit onmiddellijk met den zender verbonden of gekoppeld. Meestal wordt de antenne op eenigen afstand van den zender opgesteld en wordt de h.f. energie over een z.g. voedingslijn van den zender naar de antenne gevoerd.

Het is natuurlijk van belang, deze energie-overdracht via de voedingslijn zoo verliesvrij mogelijk te doen plaatsvinden, terwijl het voorts, en speciaal bij omroepzenders, van belang is, dat door de voedingslijn geen uitstraling van energie plaats vindt, waardoor een vervorming van het stralingsdiagram van de antenne zou kunnen optreden.

Wil men effectief aan de genoemde voorwaarden voldoen, dan is het noodig een en ander zoodanig in te richten, dat de voedingslijn loopende golven voert, d.w.z. dat er geen ongelijkmatige stroomverdeling over de lengte van de voedingslijn optreedt, maar dat de h.f. stroom in alle deelen van de leidingen practisch even groot is (zie hierover b.v. Roorda, „Radiotechniek”, p. 280—284).

Om aan deze voorwaarde te voldoen, moet de voedingslijn worden belast met een zuiver ohmschen weerstand, gelijk aan de karakteristieke impedantie of golfweerstand van de lijn. Voor de in de radiotechniek gebruikelijke hoge fre-

quentie is de golfweerstand van een voedingslijn practisch gelijk aan den wortel uit de verhouding van de zelfinductie en de capaciteit per eenheid van lengte van de lijn.

In de practijk worde de belasting van de voedingslijn gevormd door de antenne of het antennestelsel. Weliswaar vertegenwoordigt een afgestemde antenne of een stelsel van antennes een zekeren ohmschen weerstand, maar deze is slechts zelden gelijk aan den ohmschen weerstand, waarmede de voedingslijn moet worden belast om een zoo goed mogelijk verliesvrije en stralingsvrije energieoverdracht over de lijn te verkrijgen. Er moet dus op een of andere wijze een aanpassing tusschen voedingslijn en antenne tot stand worden gebracht.

Dat we dit probleem hier aansnijden, hangt daarmede samen, dat bij de kortgeleden gehouden examens voor radiotechnicus vraagstukken, die hetzij expliciet, hetzij impliciet op deze aanpassing betrekking hadden, aan de candidaten zijn voorgelegd. Niet alleen, dat dit vraagstuk van practisch belang is, deed ons tot dit artikel besluiten, ook het groote aantal mogelijkheden van oplossing, dat het vraagstuk biedt, maakt een nadere bestudeering zoo interessant en leerzaam.

In den meest algemeenen vorm kan de oplossing van het probleem van de aanpassing van de antenne aan de voedings-

lijn schematisch worden voorgesteld als aangegeven is in fig. 1. In deze figuur stelt N een netwerk voor, dat tusschen de voedingslijn en de antenne wordt opgenomen voor het tot stand brengen van de aanpassing. Dit netwerk moet dus op zoodanige wijze zijn ingericht, dat, bij aansluiting van het afgestemde antenne-

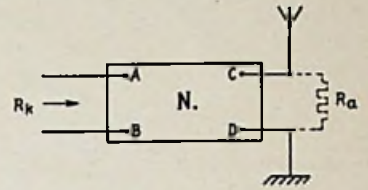


Fig. 1. Schematische voorstelling van de aanpassing tusschen voedingslijn en antenne door middel van een netwerk N, dat alleen reactieve elementen bevat, dus geen energie dissipeert.

stelsel op de uitgangsklemmen C en D, tusschen de ingangsklemmen A en B bij de frequentie, waarop het antennestelsel is afgestemd, een zuiver ohmsche weerstand  $R_k$ , gelijk aan den golfweerstand van de voedingslijn, moet worden gemeten.

Daar het antennestelsel een zuiver ohmsche belasting vertegenwoordigt, kunnen we het aanpassingsnetwerk aan de uitgangszijde ook belast denken met een zuiver ohmschen weerstand  $R_a$  (de totale weerstand van het antennestelsel), zooals in fig. 1 gestippeld is aangegeven.

Het spreekt vanzelf, dat we zoo mogelijk in het aanpassingsnetwerk geen energie zullen willen verliezen. Dit is theoretisch mogelijk door het netwerk N op te bouwen uit zuivere reactanties, zoodat alleen wattlooze stroomen in het netwerk kunnen optreden. Practisch is deze ideaaltoestand natuurlijk alleen maar te benaderen, want het is niet mogelijk, absoluut verliesvrije condensatoren en spoelen te bouwen. De optredende verliezen kunnen echter door toepassing van de hulpmiddelen van de moderne techniek tot uiterst geringe proporties worden gereduceerd, zoodat we kunnen beschikken over practisch verliesvrije reactanties. In de volgende beschouwingen zullen we dan ook aannemen, dat de voor den opbouw van het netwerk noodige reactanties geheel verliesvrij zijn. Verder zullen we aannemen, dat het antennestelsel met de natuurlijke en de eventuele kunstmatige afstemmiddelen mee, den zuiver ohmschen belastingsweerstand  $R_a$  vertegenwoordigt.

Achtereenvolgens zullen we nu een kort overzicht geven van verschillende constructiemogelijkheden voor het netwerk N om ten slotte speciaal die constructies, waarop de bovengenoemde



vraagstukken betrekking hebben, uitvoeriger toe te lichten.

Gedachtig aan de uit de l.f. versterker-techniek bekende methode om de aanpassing tusschen een eindlamp, die met een bepaalden optimum weerstand moet worden belast, en een gegeven, daarvan verschillende werkelijke belastingsweerstand, ligt het voor de hand ook voor de aanpassing tusschen een voedingslijn en een antenne gebruik te maken van een h.f. transformator. Voor het laatst genoemde geval kan echter niet zonder meer gebruik worden gemaakt van twee met elkaar gekoppelde h.f. spoelen, omdat de spreiding van die spoelen te groot is en zelfs bij benadering geen koppelfactor 1 kan worden bereikt, zooals dat bij l.f. transformatoren van doelmatige constructie het geval is.

De spreidings-zelfinductie van den h.f. transformator zou verhinderen, dat kon worden voldaan aan de voorwaarde, dat eenerzijds de belasting van de voedingslijn zuiver ohmsch zou zijn, terwijl anderzijds het antennestelsel buiten afstemming zou worden gebracht. Door toepassen van een h.f. transformator zonder meer kan dus niet worden voldaan aan de gestelde eischen.

Dit kan wel, wanneer we een afgestemden h.f. transformator zouden gebruiken. Deze schakeling, waarin het netwerk N volgens fig. 1 bestaat uit den afgestemden h.f. transformator  $L_1-C_1-L_2-C_2$ , is schematisch voorgesteld in fig. 2. De eigenlijke transformator wordt ge-

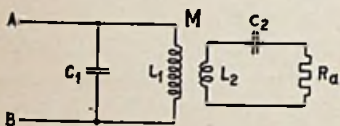


Fig. 2. Aanpassing tusschen voedingslijn en antenne door middel van een afgestemden h.f. transformator.

vormd door de spoelen  $L_1$  en  $L_2$ , waar-tusschen de wederzijdsche zelfinductie  $M$  bestaat. In den antennekring wordt dus een extra spoel  $L_2$  opgenomen. Omdat we zijn uitgegaan van de veronderstelling, dat de antenneweerstand  $R_a$  geldt voor een op de gewenschte frequentie afgestemd antennesysteem, zal de versteking, die door de koppelspoel  $L_2$  wordt veroorzaakt, moeten worden opgeheven door in serie met die spoel een condensator  $C_2$  op te nemen. Aangenomen, dat de resonantiefrequentie van het antennesysteem overeenkomt met de cirkelfrequentie  $\omega$ , dan moet dus worden voldaan aan de voorwaarde:

$$\omega^2 = \frac{1}{L_2 C_2} \dots (1)$$

Wanneer aan deze voorwaarde is voldaan, wordt over de wederzijdsche inductie  $M$  in de primaire spoel  $L_1$  van den transformator een weerstand  $R$  geïntroduceerd (deze weerstand is fictief en zou evenveel energie opnemen, als in werkelijkheid aan den secundairen kring wordt overgedragen), die voor de resonantiefrequentie gelijk is aan:

$$R = \frac{\omega^2 M^2}{R_a} \dots (2)$$

Principieel gesproken kan men dus door regeling van de wederzijdsche inductie, door verandering van de koppeling tusschen  $L_1$  en  $L_2$  dus, elke willekeurige waarde van  $R$  instellen. De invloed van de spoel  $L_1$  moet nu nog ongedaan worden gemaakt en hiertoe moeten we ook aan den kant van de voedingslijn afstemming toepassen. Dit kan op twee verschillende wijzen: door serieafstemming of door parallelafstemming. In het als voorbeeld gegeven schema fig. 2 is parallelafstemming verkozen. Hierbij moet aan twee voorwaarden worden voldaan. In de eerste plaats moet de resonantie-impedantie van den parallelkring gelijk zijn aan den golfweerstand  $R_k$ , dus:

$$\frac{L_1}{C_1 R} = R_k \dots (3)$$

In de tweede plaats moet de resonantiefrequentie van den primairen kring overeenkomen met de frequentie van de over te dragen trillingen. In dit geval mag echter de invloed van den geïntroduceerden weerstand  $R$ , die practisch gewoonlijk een tamelijk groote waarde ten opzichte van de reactantie van de spoel  $L_1$  heeft, niet worden verwaarloosd. Voor de afstemming moet dus worden voldaan aan de voorwaarde:

$$\omega^2 = \frac{1}{L_1 C_1} - \frac{R^2}{L_1^2} \dots (4)$$

Het in fig. 2 geschetste stelsel is dus volkomen bepaald door de in de uitdrukkingen (1) tot en met (4) vastgelegde voorwaarden. Werken we deze voorwaarden even verder door, dan vinden we b.v. gemakkelijk, door (3) en (4) te combineren en  $C_1$  te elimineeren, dat dit systeem alleen kan worden toegepast als  $R_k$  grooter dan  $R$  is, waaruit dan met behulp van (2) volgt, dat  $M$  nooit een zoodanig groote waarde mag hebben, dat  $\omega^2 M^2$  gelijk aan of grooter dan  $R_a R_k$  wordt.

Zouden we ook in den primairen kring serieafstemming toepassen, dan moet worden voldaan aan:

$$\omega^2 = \frac{1}{L_1 C_1} = \frac{1}{L_2 C_2} \dots (1a)$$

$$\omega^2 M^2 = R_a R_k \dots (2a)$$

In dit geval geldt er geen beperking voor de maximaal toelaatbare waarde van de wederzijdsche inductie, maar is deze precies bepaald door de voorwaarde (2a).

Als bezwaren van den afgestemden h.f. transformator zouden kunnen worden aangevoerd: er zijn vrij veel regelingen te maken voor het instellen van den juiste werkingstoestand en het aantal onderdeelen, dat extra moet worden gebruikt en die alle, zij het ook kleine verliezen, met zich meebrengen, is vrij groot, n.l. vier en wel twee spoelen en twee condensatoren. Vooral voor grotere antennevermogens kan dit ook uit fabricagetechnisch oogpunt een bezwaar zijn.

Meestal gebruikt men dan ook aanpassingsnetwerken, die opgebouwd zijn uit slechts twee reactieve elementen, of soms drie, wanneer men om der wille van de symmetrie een van de reactanties verdeelt in twee helften, die elk in serie met de leidingen van de voedingslijn worden geschakeld. Principieel maakt dit natuurlijk geen verschil, zoodat we deze schakeltechnische finesse bij de algemeene beschouwingen niet zullen invoeren.

(Wordt vervolgd).

## VONKJES.

Nadat in 1932 door de IJslandsche P.T.T. proeven waren begonnen met telefonie op visschersschepen, zijn nu 200 dergelijke schepen van toestellen voorzien, die met het geheele IJslandsche telefoonnet in verbinding kunnen komen.

Voor openlucht opnamen voor de Londensche televisie gebruikt men dikwijls een verplaatsbaar hulpzendertje, met een dipool-antenne, die liefst op groote hoogte moet worden gebracht. Het telkens oprichten van palen daarvoor bleek tijdroovend en kostbaar. Thans gebruikt men er een uitschuifbare, 5-deelige brandladder voor.

Tijdens een sport-demonstratie te Sydney in Australië was het electriciteitsverbruik voor radiotoestellen van luisteraars zoo groot, dat de centrale gedurende die demonstratie 40 ton kolen méér moest stoken dan anders gedurende die uren.



# Moderne Schakelaars voor Moderne Toestellen

Een speciaal type voor Radio-Expres Nos. 16 en 20

Door R. J. de Cneudt, Etabl. Carpentier, Kuurne (België)

Het moderne ontvangtoestel met zijn menigvuldige omschakelingen voor de verschillende golfbereiken vraagt een schakelaar, die in staat is, deze verschillende omschakelingen zonder al te veel plaatsruimte in te nemen en op een eenvoudige manier, te verrichten.

Tot voor korten tijd nog zag men toestellen, waarvan de golfengteschakelaar een rij van 20 en meer contactveeren bezat. Dat deze veel plaatsruimte inneemt, lange verbindingen noodig maakt en bijgevolg een groote capaciteit bezit tegenover chassis en andere onderdeelen, behoeft geen betoog.

Het nieuwe systeem schakelaar wijkt van bovenstaande constructie geheel af en bezit een aantal zeer kleine contactveertjes, die in een cirkelvorm rondom de bedieningsas op een plaatje pertinax zijn bevestigd.

Fig. 1 geeft hiervan een afbeelding op natuurlijke grootte. Het binnenste gedeelte, waarop de contactstrookjes zijn bevestigd, is draaibaar. Het is al direct te zien, dat dit systeem schakelaar zeer weinig ruimte inneemt, zeer korte verbindingen toelaat en zeer geringe capaciteit tegenover andere onderdeelen en chassis bezit.

Dit slechts als inleiding; de eigenlijke bedoeling van dit artikel is, eens wat meer bekendheid te geven aan de vele en onbegrensde mogelijkheden van omscha-

kelaar, die door den cliënt, in overleg met den fabrikant, wordt ingevuld volgens schema, gegevens en speciale wenschen. We zien uit fig. 2, dat er in totaal 12 contactveertjes kunnen bevestigd worden. Op No. 1 zien we een kort contactveertje, op No. 2 een lang, terwijl op No. 3 een soldeerlipje is bevestigd, dat niets met den eigenlijken schakelaar heeft te

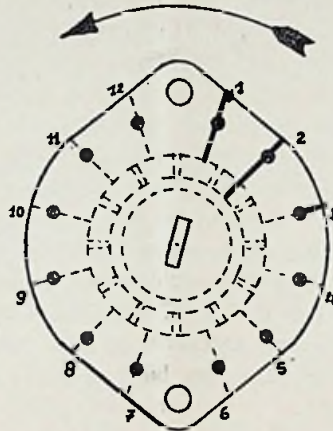


Fig. 2

maken, doch uitsluitend dient als steunpunt voor een of ander onderdeelje. In het midden van de tekening zien we twee concentrische cirkels met daar omheen twaalf gestippelde vierkantjes. Hier dient de gewenschte vorm van de contactstrookjes ingetekend te worden. Men moet echter rekening houden met de bevestigingsmogelijkheid dezer contactstrookjes. Elk strookje mag niet kleiner zijn dan  $\frac{1}{4}$  cirkel, maar mag elken vorm aannemen geteekend volgens de stippellijnen.

De ontwerper legt twee onder elkaar geplaatste invultekeningen voor zich, waarvan het de bedoeling is, dat in de bovenste alles ingevuld wordt wat zichtbaar is vanaf den voorkant (bedieningsknop) en op de onderste alles wat aan de achterzijde moet komen, met dien verstande, dat op de onderste tekening alles in omgekeerde volgorde ingevuld moet worden, dus niet gezien van de achterzijde maar eveneens vanaf den bedieningsknop. Dit lijkt op het eerste gezicht misschien ingewikkeld, maar als men eenmaal aan het ontwerpen is, ziet men, dat dit de eenige manier is om vergissingen te voorkomen. Hierbij is ook te letten op de nummering der contactveertjes. Bij het invullen moet men er rekening mee houden, dat men zich den schakelaar in-denkt in rechtschen aanslagstand. De

andere standen bevinden zich dus in de richting van de pijl.

Als typisch voorbeeld geeft fig. 3 een mooi ontwerpje voor een speciale schakeling, waarvan fig. 4 het bedradingsplan weergeeft. Het contactplaatje staat in beide figuren geteekend in den stand pick-up (rechtschen aanslagstand). In fig. 3 is boven de voorzijde van den schakelaar voorgesteld, onder de achterzijde, zoals die volgens voorschrift voor het maken der invulteekening wordt afgebeeld. In fig. 4 is de vóorzijde van den schakelaar aangegeven, maar *gezien vanaf de achterzijde*. Het in fig. 4 aangegeven deel van den schakelaar komt dus overeen met fig. 3 boven, maar daar het een spiegelbeeld ervan is, wijst de pijl tegengesteld. De vóorzijde van den schakelaar bewerkstelligt de omschakelingen der antennekoppelspoelen (dus primair). De achterzijde verricht gelijktijdig de omschakelingen der rooster spoelen (secondair). Wanneer men dat in het oog houdt en goed let op de lengte

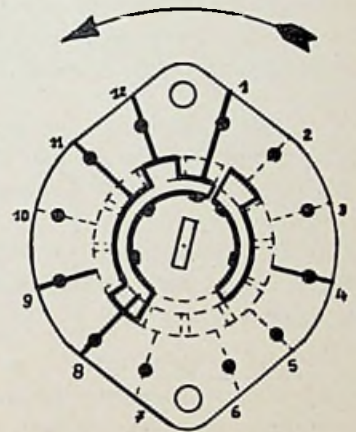


Fig. 3

der contactveeren en de nokken aan de contactplaatjes, zal men kunnen volgen, wat er in de opeenvolgende standen allemaal gebeurt. Er is niet alleen gezorgd voor de omschakeling, maar ook voor *kortsluiting* van niet-gebruikte spoelgedeelten, voor zoover deze *groot*er zijn

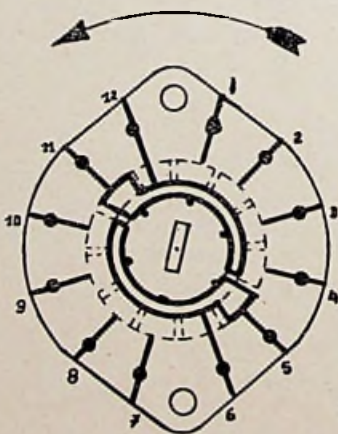


Fig. 1

keling, die dit model schakelaar biedt. Met recht mogen we zeggen: *elck wat wils*.

Alvorens aan het ontwerpen van een schakelaar te beginnen, zullen we eerst de constructie op zichzelf eens nagaan. Voor het ontwerpen gebruikt men een blanke invulteekening van zulk een scha-



dan de in functie zijnde spoelen. Anders is het n.l. niet nodig.

Wij noemen den geteekenden stand 0 en de volgende I, II en III.

#### Stand 0 (pickup).

Primair. Antenne 8 aan aarde 1, kg 11 en lg 12 kortgesloten. Tweede plaatje doet niets.

Secundair, fig. 3 onder. Rooster 2 met 5 en 6 (kg en lg) kortgesloten op 7. Tweede plaatje doet niets.

#### Stand I (lange golf).

Primair. Antenne 8 aan 11, terwijl 12 niet is verbonden, zoodat antenne via kg en lg aan aarde ligt. Aarde 1 op 2de plaatje verder nergens mee verbonden.

Secundair, fig. 3 onder. Rooster 2 aan 5, terwijl 6 niet is verbonden. Onderzijde roosterspoelen 7 op 2de plaatje, maar dit verbindt verder nergens mee door.

#### Stand II (korte golf).

Primair. Antenne 8 aan 11; het 2de plaatje verbindt 12 met 1, zoodat de lg koppelspoel is kortgesloten.

Secundair, fig. 3 onder. Rooster 2 aan 5; het 2de plaatje verbindt 6 met 7, waardoor lg wikkeling is kortgesloten.

#### Stand III (ukg).

Primair. Antenne 8 aan 9; het 2de plaatje verbindt 11 met aarde 1, zoodat kg en lg zijn kortgesloten.

Secundair, fig. 3 onder. Rooster 2 verbonden met 3; 2de plaatje verbindt 5 met 7 en sluit lg en kg kort.

Om van dit soort schakelaars op de hoogte te komen, is het nuttig, het hier gegeven voorbeeld nauwkeurig aan de hand der figuren na te gaan, totdat men in staat is, de figuren zelf te lezen, zon-

der er den tekst meer bij te raadplegen.

Elk schakelaartype wordt van aanslagnokjes voorzien, waardoor het niet verder kan draaien dan in het plan te pas komt. Voor het in fig. 4 gedachte toestel zal men de draaiing beperken tot de vier standen 0—III. Men zal echter, als het bovenstaande geheel is begrepen, gemakkelijk zelf kunnen nagaan, dat als men den schakelaar nog in een vijfden stand laat doordraaien, aan de in fig. 3 reeds ingeteekende veeren 4 en 10 nog een tweede u.k.g. bereik kan worden aangesloten. Veer 4 zit op de voorzijde (fig. 3 boven) en moet met de antennekoppelspoel worden verbonden; veer 10 zit op de achterzijde (fig. 3 onder) en wordt met de roosterzijde van de tweede ukg roosterspoel verbonden.

\* \* \*

Men kan met schakelaars van dit type — mits er een fabriek is, die ze ervoor maakt — werkelijk zeer verrassende omschakelingen tot stand brengen, die anders zeer ingewikkeld zouden worden. Zoo werd in R.E. 1937 no. 45 op bladz. 531, 3de kolom onderaan, op de wenselijkheid gewezen om bij een super met ukg bereiken, voor ukg den *plaatkring* van den oscillator af te stemmen en niet den roosterkring, dus bij overgang van lg of kg op ukg, de verbindingen naar rooster en plaat te verwisselen.

Doorvoor is ook een roteerende schakelaar van de hier beschreven soort ingericht. Die doet bovendien dan nog iets anders, dat in supers met pickup-aansluiting zeer aanbevelenswaardig is. In den pickupstand, waarbij de menglamp buiten functie is, houdt de schakelaar n.l. de oscillatorelectroden van de menglamp verbonden met de ukg oscillatorspoelen. Door het oscillerend houden van de menglamp in den pickupstand, blijft de spanningsverdeling in de lamp normaal, hetgeen haar behoedt tegen achteruitgang door wegvallen van de negatieve spanning, die in oscillerenden toestand op het oscillator-rooster ontstaat. Voor het oscilleren in den pickupstand is het ukg bereik gekozen, omdat dit de geringste kans op storing biedt.

Als regel laat men bij deze schakelaars de veertjes van den voorkant alleen werken op de plaatjes van den voorkant en de veertjes van den achterkant op de plaatjes van den achterkant. Maar soms kan men juist bijzondere omschakelingen in sommige standen verwezenlijken, door hier of daar een dubbel veertje aan te brengen, dat in een deel der standen aan de voorzijde verbinding maakt en in andere standen aan de achterzijde. In de

met 1—12 aangegeven posities worden de veertjes met klinknageltjes vastgezet in de met stippen aangegeven gaatjes in de van pertinax (of ander isolatiemateriaal) vervaardigde schijven. Plaatst men in eenige positie aan *beide* zijden een veertje, dan zijn die natuurlijk door het gemeenschappelijke klinknageltje doorverbonden.

Het ligt voor de hand, dat ofschoon werkelijk de meest phantastische dingen met deze schakelaars gedaan kunnen worden, ontwerpen voor speciale doeleinden soms langdurig overleg vereischen en dat het voor een fabriek slechts loont, zoodanige typen te vervaardigen, waarvoor een afzet van behoorlijke aantallen is te verwachten.

Maar als voorbeeld, hoe aan een plotseling opkomende behoefte kan worden voldaan, moge hier vermeld worden, hoe voor de in R.E. no. 16 beschreven smoorspoelmetering, waarvoor de heer van Essen in R.E. no. 20 een schakeling aangaf, een roteerende schakelaar van het hier behandelde type werd ontworpen, die voor dit speciale geval geheel rond kan draaien over 360 graden en daardoor *twaalf standen* heeft. Fig. 5 toont de

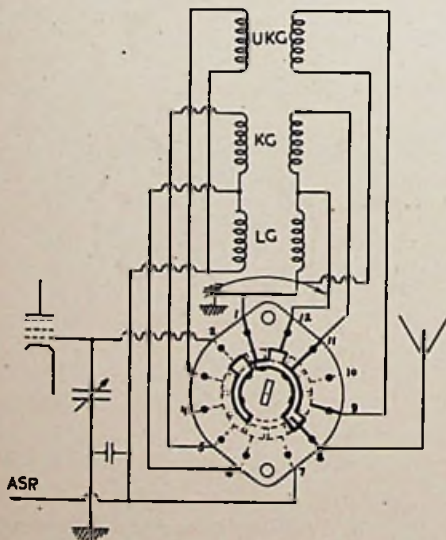


Fig. 4. Bedradingsplan contactplaatje 25c gezien vanaf de achterzijde.

Nota: Een eventueel 2de bereik u.k.g. moet verbonden worden aan de klemmen 4 en 10.

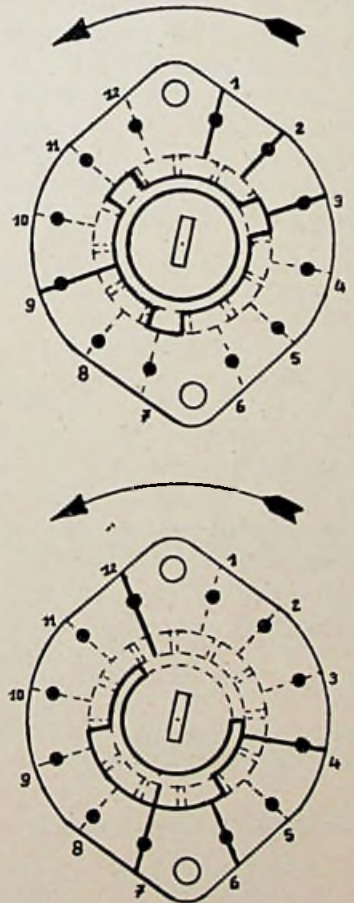


Fig. 5. Schakelaar no. 211 voor smoorspoelmetering R.-E. no. 16.

Boven: voorzijde, gezien vanaf den knop in rechtschen aanslagstand (stand 12).

Onder: achterzijde, gezien vanaf den knop.



invultekeningen van dezen schakelaar. Om capaciteiten van 0.1 tot 1.1  $\mu\text{F}$  te kunnen verkrijgen, zijn slechts nodig

- 1 condensator van 0.1  $\mu\text{F}$ .
- 1 condensator van 0.2  $\mu\text{F}$ .
- 1 condensator van 0.3  $\mu\text{F}$ .
- 2 condensators van 0.4  $\mu\text{F}$ .

De combinaties zijn als volgt:

- 1e stand geen capaciteit ingeschakeld.
- 2e „ 0,1  $\mu\text{F}$ .
- 3e „ 0,2  $\mu\text{F}$ .
- 4e „ 0,3  $\mu\text{F}$ .
- 5e „ 0,4  $\mu\text{F}$ .
- 6e „ 0,4  $\mu\text{F}$  + 0,1  $\mu\text{F}$ .
- 7e „ 0,4  $\mu\text{F}$  + 0,2  $\mu\text{F}$ .
- 8e „ 0,4  $\mu\text{F}$  + 0,3  $\mu\text{F}$ .
- 9e „ 2  $\times$  0,4  $\mu\text{F}$ .
- 10e „ 2  $\times$  0,4  $\mu\text{F}$  + 0,1  $\mu\text{F}$ .
- 11e „ 2  $\times$  0,4  $\mu\text{F}$  + 0,2  $\mu\text{F}$ .
- 12e „ 2  $\times$  0,4  $\mu\text{F}$  + 0,3  $\mu\text{F}$ .

## OFFICIEELE MEDEDELINGEN VAN DE N.V.V.R.

De leden der N.V.V.R., die hun contributie over het derde kwartaal en het tweede halfjaar 1938 nog niet hebben voldaan, worden verzocht dit bedrag te storten of over te schrijven op de postrekening der N.V.V.R. no. 80856 te Utrecht, vóór 15 Juli a.s. Na deze datum worden de kwitanties, verhoogd met incassokosten, ter incasso verzonden.

*De Penningmeester.*

### Attentie!

Het Verkoop-Bureau en het Ijkbureau zijn, wegens vacantie van de personeelbezetting, van 15 Juli tot 1 September a.s. *gesloten*. Alle nog loopende bestellingen bij het Verkoop-bureau en nog te ijken instrumenten door het Ijkbureau, zullen ten spoedigste worden afgewikkeld.

J. H. VAN PUTTEN,  
Secr. S.W.D.

### Afdeeling 's-Gravenhage en Omstreken.

In verband met het zomerseizoen zal het clublokaal van de Afdeeling tot 8 September gesloten zijn.

HET BESTUUR.

## VRAGENRUBRIEK

Eersel.

C. M., Eersel. — 1. De opgaven omtrent de 2A3, die bij 200 V plaatsp. en 60 mA plaatstroom 3.5 watt moet kunnen afgeven en in balans met 300 V plaatsp. en 2  $\times$  40 mA plaatstroom 15 watt, lijken ook ons nogal geflatteerd. In het eerste geval wordt 12 watt opgenomen en zou het rendement dus al boven 25 % komen; in het tweede geval wordt 24 watt opgenomen en zou het rendement boven 50 % liggen. Dat laatste is in elk geval onmogelijk.

2. De roosterwisselspanning, die nodig is om een lamp vol te sturen, kunt u bij opgaven als de bedoelde altijd ongeveer afleiden uit de neg. rooster spanning. De wisseltopspanning op het rooster moet ongeveer de waarde der neg. resp. bereiken. In de twee gevallen der 2A3 wordt dit dus 45 en 62 volt. De effectieve wisselspanning is 1.4 malen kleiner dus ruim 30 en bijna 45 V.

3. Wij nemen aan, dat u met „celosse”-transformatoren de Gelooso middenfrequent-transformatoren bedoelt. De transformatoren 680, 681, 682, 685 en 686 zijn alle te beschouwen als ingesteld op kritische koppeling; dat wil zeggen, dat de afstemkromme wel is verbreed aan den top, maar nog geen twee gescheiden toppen vertoont. De 688 en 698 hebben variabele koppeling en kunnen boven kritische koppeling worden gebracht. Kritische koppeling is reeds een toestand, die als bandfiltereffect is te beschouwen. Gebruik van een 3-krings transformator als de 680 in den trap vóór de diode heeft geen zin wegens de te groote diodedemping; voor koppeling met de diode zijn de 682, 686 enz. gemaakt.

4. Met al te goede mfr. transformatoren kunt u inderdaad moeilijkheden van zelfgenereeren verkrijgen. In hoeverre dat inderdaad zal gebeuren, hangt mede van de geheele montage af. De versterking per trap is ook van de gebruikte lamp afhankelijk.

### Dubbeldam.

J. F. C., Dubbeldam. — De tikstoring in uw toestel, die onverminderd doorgaat, wanneer u den kathodeweerstand der hfr. lamp vergroot, maar verdwijnt wanneer u de versterking vermindert door den als potentiometer uitgevoerden lekweerstand der eindlamp te regelen, is door eenige proeven verder te localiseeren.

Als u het rooster der detectorlamp kortsluit naar aarde en de storing verdwijnt, dan zit deze in onderdeelen tusschen plaat hfr. lamp en rooster detectorlamp, mogelijk ook in de hfr. lamp zelf.

Blijft de storing bij het voorgaande, dan kunt u nagaan in hoeverre verkleining (kortsluiting) van den anodeweerstand der detectorlamp invloed heeft.

Verdwijnt de storing, dan is die in de detectorlamp of in onderdeelen in den plaatkring dezer lamp te zoeken. Blijft de storing doorgaan, dan zit deze blijkbaar in de eindlamp of in den koppelcond. tusschen detector en eindlamp.

### Westkapelle.

L. R., Westkapelle. — Het verschil in de meting met den in R.-E. no. 15 gepubliceerden lampencontroleur, dat u heeft opgemerkt tusschen AK1 en AK2 is ontstaan uit het streven om vooral met een zoo klein mogelijk aantal fittings uit te komen. Bij de betrekkelijk lage spanning om 90 à 100 volt is zoowel de eene als de andere methode toelaatbaar en waar de meting enkel neerkomt op het constateeren van een zekeren plaatstroom, dien men vergelijkt met de waarde voor een normale lamp, zijn de uitkomsten gelijkwaardig, al zijn zij onderling niet vergelijkbaar.

### Rotterdam.

M. A. P., Rotterdam. — Bij het parallel

schakelen van lampen moet u zooveel mogelijk zorgen, dat de verbindingen tusschen roosters, platen en schermroosters geen kringen van eenigen omvang gaan vormen, die als trillingskringen voor ultra hooge frequenties gaan werken. Het is dus gewenscht, de roosters, evenals de platen, zoo kort mogelijk met elkaar te verbinden, niet elk der roosters met een afgeschermd leiding afzonderlijk naar het verbindingpunt te voeren, maar met één afgeschermd leiding, die zich naar de roosters verdeelt. Blijken stopweerstand vóór de roosters nodig, dan moeten die direct aan de roosters aangebracht worden en niet aan de andere zijde der leidingen.

Waar u weerstanden voor de schermroosters heeft aangebracht, zouden ook condensatoren van de schermroosters naar kathode gewenscht zijn.

### Zeist.

H. V., Zeist. — De ABC1 is het juiste vervangingstype voor de Mullard TDD4. De fitting moet natuurlijk veranderd worden, want Philipslampen met Engelschen 7 pens voet zijn niet verkrijgbaar. De karakteristieken van ABC1 en TDD4 zijn echter volkomen gelijk, gloeispanning en gloeistroom ook.

### Enschede.

H. S., Enschede. — Het examen voor een verklaring van bevoegdheid tot bediening of voor een vergunning tot het bezit van een amateurzender is volkomen gelijk. Waar u zelf een zender wilt bouwen, moet u zich opgeven voor de zendvergunning.

De aankondiging der data, waarop examens worden gehouden, publiceeren wij telkens in R.-E. Vaste tijden van het jaar zijn daarvoor niet bepaald, zoodat wij niet weten, wanneer thans de eerstvolgende examens worden gehouden.

Inlichtingen over de eischen en over literatuur voor de studie verschaft het secretariaat der N. V. V. R., adres Postbus 800 te Rotterdam.

### Haren.

E. W. E., Haren. — 1. Uw meening, dat een in het a.s.r. systeem opgenomen lamp bij afwezigheid van signaal geen neg. resp. zou krijgen, als er eens geen vertragingsspanning werd aangebracht, zou bij toepassing eener diode-triode opgaan, wanneer niet gezorgd werd, dat in dit geval de kathodeweerstand der in de regeling opgenomen lamp inderdaad zooveel grooter werd gekozen, dat toch de nodige neg. resp. overbleef. Daar moet bij het ontwerp rekening mee gehouden worden.

2. Op de onderlinge koppeling tusschen twee wikkelingen, die op afzonderlijke gesloten kernen van hfr. ijzer zijn aangebracht, nog sterk genoeg kan worden gemaakt voor de wikkelingen van hfr. transformatoren, hangt geheel van de constructie en de mate der geslotenheid van de kernen af. Het is te beproeven door na te gaan of men in de secundaire een spanningsmaximum kan krijgen door de koppeling, dat door nóg sterkere koppeling weer daalt. Die proef wijst n.l. uit of men de z.g. „kritische koppeling” nog kan bereiken.

3. Dank voor uw mededeeling, die wij zullen publiceren.

### Gorinchem.

J. S. H., Gorinchem. — De opzet van uw schema, dat de triode AC2 geheel dicht gedrukt zou zijn, wanneer geen signaal aanwezig is, wordt niet bereikt. Het rooster ligt via 1 megohm aan + 250, de kathode aan + 170. Het rooster zou dus, als er geen roosterstroom liep, aan + 50 V liggen tegenover kathode. Er zal nu altijd roosterstroom moeten gaan loopen, die zooveel spanningval aan den weerstand van 1 M $\Omega$  veroorzaakt, dat er evenwicht is. Dat evenwicht zal ontstaan bij bijna 50  $\mu\text{A}$  roosterstroom en een kleine positieve rooster spanning. Negatief kan het rooster nooit worden.



# Een wettelijke regeling ter bestrijding der radio-storingen in voorbereiding!

DEZE WETTELIJKE REGELING ZAL VOORSCHRIJVEN,  
DAT DE RADIO-STORINGEN BESTREDEN MOETEN WORDEN.

## DE PRACTISCHE HANDLEIDING „De bestrijding van Radio-storingen”

door H. VEENSTRA

geeft aan, hoe de radio-storingen bestreden kunnen worden

**PRIJS f 1.50**

### INHOUD:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1. Inleiding.                                    | 5. Hulpmiddelen ter bestrijding van radio-storingen. | 9. Practische schakelingen.                       |
| 2. Oorzaak en voortplanting van radio-storingen. | 6. Principieele schakelingen.                        | 10. Het installeren der anti-storingshulpmiddelen |
| 3. De voornaamste storingsbronnen.               | 7. De juiste keuze der hulpmiddelen.                 | 11. Eenige montage-voorbeelden.                   |
| 4. Het opsporen der storingsbronnen.             | 8. Het vaststellen der benodigde condensatorwaarden. | 12. De bestrijding van tramstoringen.             |

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag + f 0.15 voor porto bij:

N. V. UITGEVERSM AATSCHAPPIJ v.h. N. VEENSTRA  
Laan van Meerdervoort 30 - DEN HAAG - Giro No. 99225

### NOVOCON ZEEFKRINGEN

MAXIMAAL EFFECT BIJ ELKE ONTVANGER

STABIELE INSTELLING DOOR PERMEABILITEITSAFSTEMMING

GESCHIKT VOOR CHASSIS, BODEM- EN WANDMONTAGE

**TYPE 995:** VOOR HILVERSUM 301.5 M. . . . . f 2.85  
„ **722:** „ JAARVELD 415.4 M. . . . . f 2.85

NU GEEN STORENDE ZENDERS MEER

### NOVOCON-CARPENTIER MODERNE BANKSCHAKELAARS

HET BESTE EN VOLMAAKSTE  
WAT GEAVANCEERDE  
INGENIEURS-KUNDE  
VERMAG TE GEVEN!

ONBEGRENDE LEVENSDUUR

ZELF REINIGENDE, ZWAAR  
VERZILVERDE CONTACTEN

MODERN - PRACTISCH - ONVERSLIJTBAAR



NOVOCON DRUKKNOPAUTOMATEN ZIJN „TROEF” VOOR HET A.S. SEIZOEN





De serie LORENZ  
omroep-toestellen voor  
het seizoen 1938/1939  
zal bestaan uit 6  
verschillende modellen  
verdeeld in 3 klassen,  
te weten:

## Klasse A - Supers

2 modellen

## Klasse B - Luxe Supers

2 modellen

## Klasse C - Concert Supers

2 modellen

H. H. Radio-Handelaren vraagt de agentschapscondities!

**C. E. B.**

**LAAN VAN MEERDERVOORT 30**  
**TELEFOON 335277**

**DEN HAAG**