

RADIO EXPRES



N^o 20
20 October
= 1939 =

IN DIT NUMMER:

Normale en abnormale voortplantingsverschijnselen. — Van het omroepfront. — Philippkathodestraal-oscillograaf G M 3152. — Zendamateur-examens tijdelijk geschorst. — Menglampen in k.g. supers. — Kleurendruk-beeldtelegrafie. — Studierubriek. — Meten van gelijkspanning met lampvoltmeter. — Een niet goed herkende tegenkoppeling. — Schakelverlichting bij G W toestellen.

PRIJS
25
CENT

HANDBOEK voor den RADIO-REPARATEUR

door Rudolf Schadow

Prijs f 5.— franco per post

Verkrijgbaar bij de administratie van „Radio-Expres”, Stadhoudersweg 153a. Rotterdam. Girobetalingen op Girorekening 3010 ten name van de Rotterdamsche Bankvereniging, Bijkantoor Coolsingel te Rotterdam; met vermelding van „Radio-Expres” en Handboek Radio-Reparateur.

Fa. CH. VELTHUISEN } 48 jaar gevestigd DEN HAAG
TEL. 116227, Oude Molstraat 18 } 48 jaar vertrouwen
48 jaar praktijk en service!

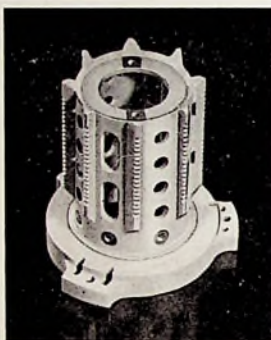
WIJ HEBBEN MERKEN VAN A TOT Z
Amperite - Bulgin - Congreve - Dubilier - Eddystone - Ferrantie
Gossen - Hydra - Igranit - Jensen - Kapa - Lesa - Muellerclips
Nova - Osram - Pyrex - Rothermel-Brush - S.S.R - Tungsram
Undy - Varley - Westinghouse - Yaxley - ZEVA.

DARTA en EXIDE Accu's.

Wat niemand op Electro- en Radiogebied in voorraad heeft,
VINDT U BIJ ONS!

De eigenaren van het Nederlandsche **OCTROOI**
Nr. 35.034: „Bolle stekkeren”, zijn genegen
dit octrooi te verkoopen of daarop licenties te verlenen.

Nadere inlichtingen verstrekt het
Octrooi- & Merkenbureau **WILLEKENS**,
Laan van Nieuw Oost-Indië 273, te 's-Gravenhage.



STEMAG

**FREQUENTA
SIPA-ERGAN**

Het betrouwbare
keramische isolatie-
materiaal van de
Hoogfrequent-techniek

**STEATIT MAGNESIA
AKTIENGESELSSCHAFT**

Vertegenwoordiger: W. G. VAN DEN BERG
JAN VAN GHESTELLAAN 43, HILLEGERSBERG bij R'dam

AMATEURS GEBRUIKT:

BELL TELEPHONE LUIDSPREKERS

KRACHTIGE EN SONORE WEERGAVE
SPECIALE TYPEN VAN GROOTE GEVOELIGHEID

|||

BELL TELEPHONE METAAL-GELIJKRICHTERS

SPECIALE TYPEN VOOR BEKRACHTIGING VAN:
ELECTRO-DYNAMISCHE LUIDSPREKERS
RECHTSTREEKSCHIE AANSLUITING OP
HET LICHTNET
VERMOGEN 6 à 7 WATT PER CEL

|||

BELL TELEPHONE MEET-GELIJKRICHTERS

VOOR HET METEN VAN WISSELSpanningen EN
STROOMEN MET EEN DRAAISPOELINSTRUMENT

BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY
SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE — TELEFOON 772110

DRAAGT UW HANDELAAR:

BELL TELEPHONE ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

IN ALLE WAARDEN VAN:

10 M.F. 30 V. TOT 32 M.F. 525 V.

|||

HOOGSE DOORSLAGSPANNING

KLEINE AFMETINGEN

ZEER GERINGE LEKSTROOM

LAAG IN PRIJS

|||

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

UITGAVE VAN DE
N.V. RADIOPERS

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

DIT BLAD VERSCHIJNT
DEN 1^{en} EN 3^{en} VRIJDAG
VAN IEDERE MAAND

UITGAVE VAN DE N.V. UITGEVERS MIJ. RADIOPERS i.o.

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ROTTERDAM, STADHOUDERSWEG 153a - TEL. 46656 - GIRO 3010, R'damsche Bank, bijk. Coolsingel

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.- voor het buitenland, per postwissel of per Giro 3010 in te zenden aan de Rotterdamsche Bank, bijkantoor Coolsingel, Rotterdam - Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zoowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153 a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

Normale en abnormale voortplantingsverschijnselen

De ultrakorte golven - Sporadische E-laag



Men onderscheidt de radiogolven in lange golven, middengolven, korte golven en ultrakorte golven.

Reeds herhaaldelijk is de vraag opgeworpen of het niet verstandiger zou wezen, hiervoor een ongeveer daarmede overeenstemmende verdeling in te voeren met benamingen als kilometer-, hectometer-, decameter- en meter-golven. Men zou daaraan dan gemakkelijk de uitbreiding tot decimeter, centimeter- en kleinere golven kunnen toevoegen.

Aan dit voorstel ligt de gedachte ten grondslag, dat die geheele verdeling in groepen ten slotte maar willekeurig is.

Intusschen doet zich de merkwaardige omstandigheid voor, dat aan die groepenverdeling toch ook een zekere fysieke betekenis valt toe te kennen. Tusschen de voortplantingsverschijnselen der middengolven en korte golven, evenals tusschen die der korte en ultra korte golven, doen zich verschillen voor, die belangrijk genoeg zijn om er telkens een nieuw hoofdstuk voor te openen. Al liggen nu niet

juist haarscherpe afscheidingen bij 1000, 100 en 10 meter, toch speelt ook in wezen de golflengte, of anders gezegd de frequentie, een beslissende fysieke rol.

De voortplanting van al die golven, evenals van de lichtgolven, heeft volgens onze voorstellingen plaats als een trilling in den wereldether. Maar die trillingen zijn ten slotte toch niet ongevoelig voor de stoffelijke vulling van de ruimte, waardoorheen zij moeten passeeren. Evenals het licht door stoffelijke materie kan worden geabsorbeerd, teruggekaatst, in zijn richting gebroken, zoo is dat ook bij radiostraling het geval; en evenals bij het licht, wordt ook bij de radiostraling door de golflengte (of de frequentie) de mate van optreden van sommige dier verschijnselen beheerscht.

Geïoniseerde gasmassa's zijn voor lange golven minder doordringbaar dan voor korte golven. De lange golven worden er eerder door weerkaatst. Spiegelend wordt een oppervlak pas, wanneer de oneffenheden niet al te groot meer zijn in ver-

houding tot de golflengte der straling. Het geleidende aard- en zee-oppervlak is voor radiogolven in het algemeen een spiegel. Wanneer nu in onze dampkring, die daardoor voor radiogolven den aangewezen voortplantingsweg vormt, overal een gelijkmatig verdeelde ionisatietoestand voorkwam, zou het verschil in golflengte alleen heel geleidelijk verlopende verschillen teweegbrengen in de mate, waarin de voortplantingsverschijnselen optreden. De ionisatie in den dampkring vertoont echter bepaalde concentratie-oophooping in verschillend hoge luchtlagen. Hierdoor ondergaan lange golven spiegeling (reflectie), waar kortere golven nog bijna volledig ongehinderd doorgaan. Deze gebrokenheid in den ionisatietoestand in de atmosfeer scheidt bij een min of meer bepaalde grens de golflengten in groepen van langere en kortere. De radiogolven zelf vertoonen geen principiële onderlinge verschillen in eigenschappen, geen sprongsgewijs optredende verschillen althans, maar de geïoniseerde lagen vormen op verschillende hoogten in de atmosfeer plotselinge barrières van bepaalde dichtheid, waar de eene golfgroep doorheen breekt en de andere niet.

Dat is volgens de gangbare voorstellingen de oorzaak, dat bij bepaalde golflengtegrenzen schijnbaar principeel andere voortplantingswijzen optreden.

Dat de golven in de grensgebieden in

hun voortplantingswijze herhaaldelijk griligheden vertoonen, nu eens op de wijze van de eene groep, dan eens op die van de andere, komt niet doordat die *golven* hun eigenschappen veranderen, maar doordat de omstandigheden in de ruimte, waarin de voortplanting plaats heeft, zich wijzigen. Daardoor kunnen zich ook in verschillende richtingen uiteenlopende voortplantingswijzen vertoonen.

* * *

In grote lijnen laten de verschijnselen der golfvoortplanting, die het meest voorkomen en daarom als „normaal” worden beschouwd, zich verklaren door de aanwezigheid van twee geïoniseerde lagen in de atmosfeer, de E-laag op ongeveer 100 km hoogte en de F-laag op ongeveer 250 km. Zij behooren tot het als ionosfeer aangeduide deel onzer atmosfeer.

Elke zender straalt zoowel horizontaal z.g. grondgolven uit, die door grondabsorptie des te sneller in sterkte afnemen, naarmate de golflengte kleiner is, als ook schuin naar boven gerichte golven, die tot de ontvangst op een verwijderd punt op aarde slechts kunnen bijdragen, wanneer zij ergens in de atmosfeer teruggekaatst worden. Aangezien „normaal” de ionisatie

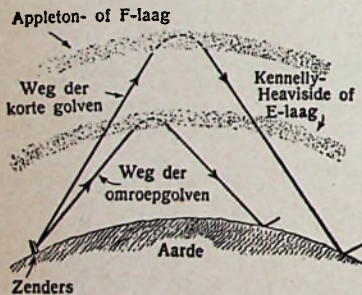


Fig. 1.

in de onderste laag (E) slechts 1/4 à 1/5 bedraagt van die in de bovenste (F), kan de E-laag gewoonlijk wel voor de omroepgolven van het middengolfgebied reflecterend werken, maar niet voor de korte en ultra korte golven, die er doorheen schieten. Voor de korte golven komt de hogere F-laag „normaal” als reflector in aanmerking. De ultra korte golven op hun beurt dringen ook door de F-laag heen, zonder naar de aarde teruggezonden te worden.

Hierop berust het, dat golflengten beneden 10 m „normaal” niet verder reiken dan het kleine gebied hunner grondgolf.

Golven, die door terugkaatsing in de ionosfeer geheel via een luchtweg ergens op aarde terecht komen, kunnen ondanks grooten afgelegden afstand nog zeer sterk zijn omdat de verliezen op dezen weg in

den regel klein blijven in vergelijking met de verliezen, die de grondgolf ondergaat. Daarbij is gemakkelijk in te zien (vergelijk fig. 2), dat een grootere afstand zal worden bereikt naarmate terugkaatsing tegen een hooger gelegen laag plaats heeft. Bij benadering zal de grootste, door enkelvoudige terugkaatsing overbrugde afstand gelijk zijn aan

$$A = 2 \sqrt{2Rh},$$

wanneer R = aardstraal = 6400 km en h = hoogte der reflecterende laag in kilometers.

Met behulp hiervan vindt men voor E-reflecties (h = 100 km) een grootsten afstand van 2200 km en voor F-reflecties (h = 250 km) 3500 km. Voor verbindingen over nog grootere afstanden moet men aannemen, dat de straal, nadat die door de eerste reflectie in de ionosfeer op aarde is teruggekeerd, door het geleidende aard- of zee-oppervlak ten tweeden male naar boven wordt gereflecteerd en nogmaals door de ionosfeer teruggeworpen, of dat zich dit zelfs nog vaker herhaalt. Aangezien reflecties, vooral bij het aardoppervlak, echter niet verliesvrij verlopen, zal herhaalde reflectie aanmerkelijke verzwakking kunnen veroorzaken.

Waar de korte golven tusschen 10 en 100 m slechts geringe werkingssfeer bezitten voor zoover de grondgolf betreft, maar in de atmosfeer tot de F-laag doordringen, dus de voor het bereiken van grooten afstand gunstigste reflectie ondergaan, berust het verkeer op die golven practisch geheel op indirecte (gereflecteerde) straling en levert die juist geschiktheid voor de grootste afstanden op aarde.

De middengolven, waarop het grootste deel van den omroep zich afspeelt, hebben enerzijds een meer beteekenende werkingssfeer van de grondgolf, maar door hun E-reflectie als regel een veel minder verre afstandswerking dan de golven, die F-reflectie ondergaan. Bovendien werkt de E-laag voor deze golven alleen in de nachturen in belangrijke mate als reflector en niet bij dag. Dit is een gevolg van de omstandigheid, dat des daags onder invloed van het zonlicht ook beneden de E-laag verspreide ionisatie voorkomt; in een gebied, waar de luchtdichtheid groot is, stelt men zich vóór, dat het in medetrilling brengen van vrije electronen door de passerende radiotrilling energie-absorptie veroorzaakt, die men zich denkt als wrijvingsverlies tusschen electronen en luchtdeeltjes; volgens berekening is dit verlies grooter voor lagere frequenties dan voor hogere. Van de middengolven ontvangt men daardoor des daags alleen de grondgolf, de directe straling. Als des

avonds ook de indirecte, gereflecteerde straling ontvangen wordt, veroorzaakt die door interferentie met de grondgolf sluiering en sluieringsvervorming.

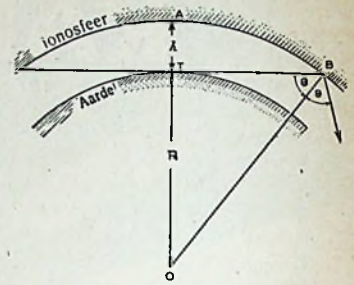


Fig. 2.

Wetenschappelijke instituten in verschillende landen verrichten sedert eenige jaren dagelijks metingen betreffende de geïoniseerde lagen in de atmosfeer. Dat geschiedt door loodrecht omhoog gerichte golven uit te zenden en den echotijd van het gereflecteerde signaal te bepalen. Men moet voor die metingen golflengten gebruiken, die wel nog gereflecteerd worden, maar natuurlijk niet te veel absorptie in de benedenatmosfeer ondergaan, dus normale korte golven. Uit den echotijd is dan de hoogte te berekenen, die de lagen volgens onze voorstelling moeten bezitten. Tevens wordt daarbij bepaald, wat de kortste golf is, die nog verticaal wordt teruggekaatst.

Kortere golven, die verticaal op de reflecterende laag gericht, daar doorheen zouden dringen, worden, indien zij schuin op de laag invallen, wél nog gereflecteerd. De straal, die de laag zoo schuin mogelijk kan treffen, is — zooals fig. 2 illustreert — de horizontaal van den zender uitgaande straal. Tusschen de kortste verticaal teruggekaatste golf en de kortste, die horizontaal uitgaande nog een mogelijkheid van reflectie oplevert, bestaat de betrekking:

$$\lambda_h = \sqrt{\frac{2h}{R}} \cdot \lambda_r.$$

Hierin stelt R den aardstraal voor en h de hoogte der reflecterende laag.

De meting van λ_r levert dus tevens een middel om ook de kortste, mogelijk op dat moment voor afstandverkeer nog bruikbare golflengte te bepalen.

Wanneer bijv. op een gegeven moment 40 m wordt gevonden als kortste, door de 250 km hoge F-laag gereflecteerde golf volgt daaruit, dat voor golven tot 11 m toe op dat moment overbrugging van zeer groote afstanden mogelijk is. Tijdens het maximum in de 11-jarige periode de

zonne-activiteit zijn zodoende waarden van 6 m en nog kleiner voor λ_n voorgekomen.

Aangezien de ionendichtheid der reflecterende laag met het verloop der 11-jarige zonnepriode, den tijd van het jaar, en het uur van den dag, samenhangt en men daaromtrent thans over vrij volledige gegevens beschikt, is het zelfs mogelijk, vooruit ongeveer te *voorspellen*, welke de kortste golven zullen zijn, die „normaal” op een bepaalden dag voor het overbruggen van afstanden tot 3500 km bruikbaar zullen zijn. Fig. 3 geeft een afbeelding van zulk een voorspelling, zooals die elke maand bijv. in de Proceedings verschijnt.

Waarom in deze op F-reflecties betrekking hebbende voorspelling de langste vermelde afstand 3500 km bedraagt, volgt uit de hierboven gegeven berekening van den afstand A. Wij herhalen, dat overbruggingen van grootere afstanden op herhaalde reflecties moeten berusten.

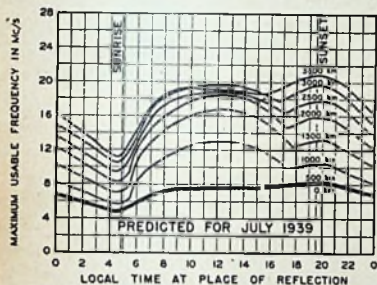


Fig. 3.

Intusschen moet hierbij worden opgemerkt, dat de kortste, op een gegeven moment nog voor reflectie in aanmerking komende golf ook beslist niet binnen kleineren afstand dan deze 3500 km te ontvangen zal zijn (het kleine gebied der directe straling niet meegerekend). Om gereflecteerd te worden naar een punt op korteren afstand, zou de straling n.l. steiler dan horizontaal moeten uitgaan en op deze kortste golf schiet het steiler uitgaande deel der straling door de geïoniseerde laag heen. Dit veroorzaakt het verschijnsel van den „*sprongafstand*”. Zoo zijn de afstanden, die in fig. 3 worden aangegeven, feitelijk de opgaven der sprongafstanden. Langere golven (lagere frequenties) hebben een kleineren sprongafstand (zie fig. 3) omdat zij ook steiler gereflecteerd kunnen worden. De kortste λ_n , die dus op 3500 km afstand tot de aarde terugkeert, kan ook door herhaalde reflectie alleen in sprongen van telkens ongeveer diezelfde grootte geacht worden op maar enkele bijzondere punten op aarde ontvangbaar te zijn. Op langere golven biedt een bredere uitgestraalde

bundel, van horizontaal tot aan den grootsten elevatiehoek, die nog voor reflectie in aanmerking komt, de mogelijkheid van verkeer. Zij spreiden zich dus uit over bredere gebieden, waar zij ontvangbaar zijn.

Overigens is voor de langere, minder doordringende golven de absorptie, en wellicht ook onregelmatige uiteenspreiding in de benedenatmosfeer, des daags grooter dan des nachts, waardoor men aan den kant van de kortste golven, die nog voor F-reflectie in aanmerking komen, uitgesproken geschikte *dag-golven* vindt.

* * *

In dit kader onze voorstellingen omtrent de „normale” voortplantingsvoorwaarden passen de experimenteel waargenomen verschijnselen niet altijd. Dat geeft aanleiding tot hypothesen en onderzoekingen omtrent blijkbare afwijkingen in den als normaal te beschouwen toestand, terwijl men dan natuurlijk ook naar de oorzaken dier afwijkingen zoekt.

Voor de vele discussies over bijzondere prestaties der „normaal” in hun werkingssfeer zoo beperkte ultrakorte golven zijn in dit licht te bezien.

Dat men tijdens het zonnemaximum gevallen heeft gevonden, dat televisie-signalen op golven van ongeveer 7 m tot ver in andere werelddeelen werden ontvangen en dat amateurs op 10 m over den oceaan konden werken, past geheel in het normale kader. Hoe interessant de beleving van dergelijke bijzondere condities ook is, zij leveren tijdens het zonnemaximum geen bijzondere gezichtspunten op en het is nagenoeg zeker, dat zij in de eerstvolgende jaren niet voorkomen. Zij zijn pas wat bijzonders, als zij dan óók zouden optreden.

Hiermede is geenszins gezegd, dat de golven van 10 m en daar beneden nu voorloopig minder aandacht waard zijn, want er zijn buiten deze „ultra-afstandsprestaties, die aan maximale, maar „normale” F-condities zijn toe te schrijven, nog andere, die juist veel meer in het brandpunt der belangstelling staan.

Op de waarnemingen van Amerikaanse 5 m-amateurs in 1934/35 (R.-E. 1935 no. 25) omtrent verbindingen over eenige honderden kilometers, zijn latere waarnemingen gevolgd, waarbij op enkele dagen zelfs afstanden tot meer dan 2000 km meestal éézijdig werden overbrugd. Ook een aantal Nederlandsche amateurs konden o.a. nog dezen voorzomer deels ontvangst van 5 m harmonischen van commercieele zenders, deels van amateurzenders rapporteeren over daarmee vergelijkbare afstanden.

Bij deze waarnemingen, evenals bij de onderzoekingen, welke in R.-E. nos. 16 en 19 werden vermeld, valt een onderscheiding in drie categorieën te maken:

1. Waarnemingen op de grenzen van de min of meer geregeld door directe straling (straalbuiging) bestreken werkingssfeer.
2. Gevallen, waarin eenige honderden kilometers overbrugd worden.
3. Overbrugging van afstanden van 1500 tot ruim 2000 km.

Deze zijn alle wél onderscheiden van de tijdens zonnemaximum voorkomende overbruggingen van veel grootere afstanden door F-reflectie, die — ofschoon niet zoo heel veelvuldig — toch tot het systeem der „normale” voortplanting behooren.

Punt 1 betreft de naastbij grens van de normale werkingssfeer, die door diffractie (straalbuiging) de z.g. optische grens overschrijdt. Wanneer de antennes van zender en ontvanger even hoog zijn en die hoogte h meter bedraagt, ligt de optische grens bij $7.12 \sqrt{h}$ kilometer. Dat is voor

h = 4 m,	grens 14 km.
„ = 9 „	„ 21 „
„ = 16 „	„ 28 „
„ = 25 „	„ 36 „
„ = 36 „	„ 43 „
„ = 49 „	„ 50 „
„ = 64 „	„ 57 „

Boomen, hooge gebouwen, met metalen geleiders, kunnen zoowel afschermingen als secundaire stralers vormen in het veld van een uk-g-zender.

Punt 2 omvat de gevallen voor welke verklaring men een verband meent te hebben gevonden met de aanwezigheid van temperatuur-inversielagen in de atmosfeer op hoogten van 500 à 2500 m. Reflecties op dergelijke hoogten kunnen tot ongeveer 150 km toevoegen aan de normale directe werkingssfeer.

Punt 3. De grootste afstanden, die in deze categorie van waarnemingen passen, komen opvallend overeen met den in het voorafgaande deel van dit artikel berekenen maximalen sprongafstand voor E-reflecties.

Ofschoon nu normaal de ionendichtheid der E-laag veel te gering is om golven van 10 m en korter reflectie te doen ondergaan, zijn inderdaad bij de geregelde metingen zeer vaak in de zomermaanden waarnemingen gedaan omtrent volkomen ongeregeld en plotseling optredende versterkingen der reflectie door de E-laag, waarbij men spreekt van *anomale of sporadische E-laag*, welke ionendichtheid dan op het 20-voudige (of meer) van de normale moet worden geschat, zoodat zelfs de normale dichtheid der F-laag eenige malen wordt overtroffen. Hieruit

spruiten dan ook moeilijkheden voort voor het normale overzeesche kg-verkeer, aangezien de gewone verbandingen door F-reflectie onderbroken worden. Door prof. Zenneck is vastgesteld, dat sporadische E-laag voor een bepaalde plaats kan optreden, terwijl er voor een andere, slechts een paar honderd km verwijderde plaats geen spoor van is te bekennen.

In een uitvoerig artikel, dat Dr. H. A. Hess hieraan wijdt in de „Funk” van 1 Augustus en 1 September, wordt geconstateerd, dat zoowel in Duitschland als kort daarna ook in Amerika uit vergelijking van honderden amateur- en andere waarnemingen met de metingsresultaten is gebleken, dat de tot deze categorie behoorende afstandwerkingen van uk golven in tijd samenvallen met het optreden van sporadische E-reflectie, zoodat het verband wel als zeker mag worden beschouwd. Het is een heel onregelmatig en bij verrassing optredende afwijking van de „normale” voortplantingsregelen.

Eenig verband met de normale variaties der ionendichtheden in de ionosfeer is er niet. Elk direct verband met het optreden van zonnevlekken is afwezig. Samenhang met andere verschijnselen op de zon, die het aardmagnetisch veld beïnvloeden en die — zooals de chromosfeer-erupties — het Dellinger-effect doen optreden, bestaat evenmin. Magnetische stormen en poollicht hebben er *niet* mede te maken. In al die opzichten is het onderzoek naar de oorzaken negatief.

Dr. Hess wijst echter op de opvallende omstandigheid, dat in 1935, 1936 en 1937 in Duitschland de sporadische E-laag zich telkens bij voorkeur omstreeks dezelfde dagen van het jaar kenbaar maakte, opvallend sterk tusschen 8 en 15 Augustus. In 1938 waren die dagen niet weer zóó opvallend gekenmerkt, ofschoon toch op 13 Augustus een 10 m-verbinding Dene-marken—Zuid-Duitschland voorkwam. In Noord-Amerika schijnen de maanden Mei en Juni een voorkeur te vertoonen. Ook dit jaar weer, zooals blijkt uit het Juli no. van „QST”. Op 29 Mei vielen merkwaardige ukg ontvangsten in Amerika samen met soortgelijke in Duitschland, zoodat de mogelijkheid van optreden over zeer uitgestrekte gebieden niet geheel uitgesloten is.

De periodieke terugkeer omstreeks bepaalde dagen van het jaar zou aan een samenhang met het kruisen der aardbaan door een meteorenbaan kunnen doen denken, wat Augustus betreft met den meteorenzwerm der Perseïden. Sterke ionisatieverhoeding in de E-laag door meteoren is vele jaren geleden ook al wél geconstateerd.

Voorloopig is het leggen van dit verband echter nog maar een losse onderstelling. Daarom is het verder verzamelen van waarnemingsmateriaal hoogst belangrijk. De waarnemingen van amateurs in hun 10- en 5-meter banden zijn in dit opzicht van heel veel wetenschappelijk nut geweest. Voor de materiaalverzameling als zoodanig is overgens beperking tot enge banden niet noodig of gewenscht en zelfs de aanwezigheid van zenders op de betreffende golflengten niet eens bepaald noodzakelijk. De ontvangst van harmonischen van commercieele zenders blijkt ook een goed beeld van de toestanden te geven.

Een voorbeeld van een grafiek, waarin het verloop der ukg ontvangst voor een bepaalden dag werd afgebeeld, terwijl daarvoor zoowel bepaalde zenders als harmonischen werden beluisterd, ontleenen wij als fig. 4 aan het artikel van Dr. Hess. Het oogmerk was, zooveel mogelijk over geheele dagperioden te noteeren, welke de op een bepaald uur hoorbare kortste golven van eenigszins verwijderde zenders waren. Dr. Hess geeft een aantal dergelijke voorbeelden, waaruit duidelijk blijkt, dat men met een zeer bijzonder phenomeen heeft te doen, van welks verloop men nu de voornaamste eigenaardigheden goed kent.

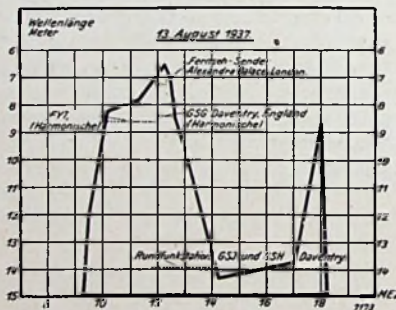


Fig. 4.

Als bijv. op den waarnemingspost-plot-seling een verwijderde 7 m-zender of een harmonische in die buurt hoorbaar wordt, kan men zeker zijn, dat langere golven als 8 m en méér, evengoed doorkomen. Verdwijnt plotseling de 7 m-ontvangst weer, dan blijft de buitengewone ontvangst voor langere golven nog korteren of langeren tijd voortduren. Opmerkelijk is de buitengewone snelheid, waarmede veranderingen plaats hebben; het komt voor, dat binnen een half uur de kortste doorkomende golflengte van 7 tot 15 m stijgt, waarbij achtereenvolgens alle tussenliggende banden worden doorlopen. De duur der buitengewone ontvangst is voor de kortste golven altijd geringer dan voor langere.

Voor een voor de statistiek nuttig waarneming moet men dus niet op één bepaalde afstemming de wacht houden maar zoo geregeld mogelijk het geheel gebied beneden 15 m afzoeken en bij voorkeur alle uitzendingen die momenteel te hooren zijn, noteeren, vooral lettende op de kortste golven van verwijderde zenders.

Aangezien tusschen het algemeene „normale” periodische verloop der ionisatieverhoudingen en het optreden van anomale E-laag geen enkel verband schijnt te bestaan, moet men verwachten, dat het verschijnsel zich ook in jaren van naderend zonne-minimum blijft voordoen, zoodat het loonend is, er de wacht voor te blijven houden.

Van het omroepfront

Er schijnen een aantal mensen te zijn die door de eenigszins phantastische evoluties van den internationalen omroep in de eerste oorlogsdagen, vervuld zijn geraakt met nog veel phantastischer verwachtingen.

Men stelt ons allerlei vragen omtrent geruchten betreffende den Britschen en Duitschen omroep.

Zoo schijnt verteld te worden, dat in Engeland, dat nog maar twee golflengten gebruikt, elk drie golven door een aantal onderling gesynchroniseerde zenders gelijktijdig zou worden bezet om daardoor — zooals men schijnt te meenen — het peilen der zenders door vijandelijke vliegtuigen onmogelijk te kunnen maken.

Volgens anderen zouden die twee golflengten om beurten telkens door andere zenders gebruikt worden, ook al weer om peilen te bemoeilijken.

Wij hebben eens een paar weken lang met een raamontvanger de richtingen waaruit ontvangen wordt, nagegaan. Het resultaat is veel minder opwindend, dan die geruchten over zulke bijzondere listigheden zouden doen verwachten. De twee Britsche omroepzenders bevinden zich volgens onze peilingen op vaste plaatsen en vertoonen geen enkel verschijnsel, dat op gesynchroniseerd meervoudig gebruik der golflengten of op verandering in de positie van de zenders wijst.

Voorloopig schijnt men zich in Engeland over het gevaar van peilen op de draaggolven van omroepzenders niet druk te maken.

Ook de richtingbepaling van Duitsche omroepzenders heeft ons geen enkele aanwijzing omtrent iets bijzonders verschaft. Wel is het opmerkelijk, dat de z.g. nachtconcerten, die een programma-voortzet-

DE KATHODESTRAAL-OSCILLOGRAAF PHILIPS TYPE GM 3152

Een oscillograaf is een apparaat om den krommevorm van elektrische oscillaties zichtbaar te maken. Bij de kathodestraal-oscillograaf laat men de verschijnselen, meer speciaal wisselspanningskrommen, zich afbeelden op het fluoresceerende scherm van een kathodestraalbuis. Men kan ze dan of direct visueel waarnemen, of ook fotografeeren.

In de moderne uitvoering van de met een kathodestraalbuis werkende oscillograaf vindt men de buis samengebouwd met haar voedingsapparatuur en met

meer of minder complete schakel- en hulpapparatuur.

De buis bevat een kathode, die door gloeistroom verhit moet worden om haar electronen te doen emitteren, en bevat verder diverse electroden, die bepaalde spanningen moeten bezitten om de electronen in een fijnen bundel te doen uit treden uit de kathode en aan de electroden in den bundel de noodige snelheid te verleen, opdat zij bij het botsen tegen het fluoresceerende scherm van de buis een helder lichtpunt tweegbrengen.

In de groote Philipsoscillograaf type GM 3152 is een gelijkrichter voor ongeveer 1200 volt, met gelijkrichtlamp type 1876, ingebouwd.

De vereischte spanningen voor bundeling en versnelling van de electronen zijn steeds van elkaar afhankelijk. Aangezien grootere snelheid, die grootere lichtsterkte geeft dan men noodig heeft, schadelijk is voor den levensduur van het lichtscherm, zijn beide spanningen met behulp van potentiometers regelbaar. Daarvoor zijn dus altijd twee regelknoppen noodig: *lichtsterkte* (R_1), waarmee in den nulstand tevens het net wordt uitgeschakeld, en *focus* (R_2), waarmee de bundelscherpte wordt ingesteld.

Het is — zoodaals gezegd — de bedoeling van het toestel om den als teekenstift fungerenden electronenbundel, die in rust enkel een fijn lichtpuntje op het fluoresceerende scherm zou doen zichtbaar worden, te gebruiken voor het afteekenen van het verloop van spanningsverschijnselen. Daartoe zijn in de buis twee paren „afbuigplaatjes” aangebracht. Eén paar bevindt zich rechts en links van den electronenbundel; zij worden als de horizontale platen aangeduid. Het tweede paar bevindt zich boven en onder den bundel; dit zijn de verticale platen. Normaal ligt van beide platenparen één plaatje aan de gearde massa van het toestel. Legt men nu tusschen aarde en het vrije horizontale plaatje een spanning aan, dan doet een positieve spanning het lichtpuntje van den electronenbundel naar links afwijken. Een positieve spanning tusschen aarde en het vrije verticale plaatje doet het lichtpunt naar boven afwijken en wel bij de hier gebezigde buis ongeveer 1 cm voor elke 10 volt. Negatieve spanning geeft in beide gevallen gelijke afwijking in de andere richting. *Wisselspanningen* doen dus het lichtpunt horizontaal of verticaal heen

en weer gaan, zoodat het lichtpunt een *lichtlijntje* teekent op het scherm.

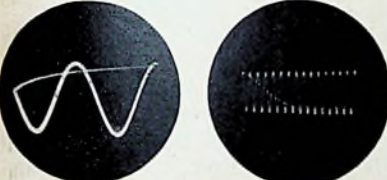
Inwendig in het toestel zijn regelbare hulpspanningen aangebracht om in rust-toestand het lichtpuntje steeds precies in het midden van het scherm te doen komen. Bij de GM 3152 zijn die hulpspanningen regelbaar met R_7 (hor.) en R_8 (vert.), die men met een schroevendraaier bedient, aangezien practisch, als de instelling eenmaal goed is, langen tijd geen naregeling noodig zal zijn.

Tot zoover behooren al deze regelingen tot de uitrusting van bijna elke moderne kathodestraal-oscillograaf. De *gevoeligheid*, die hier, zoodaals gezegd, 1 cm per 10 volt bedraagt, loopt voor verschillende buistypen zeer uiteen.

Een heel belangrijk verder onderdeel van de uitrusting is een *ingebouwde versterker*, die de gevoeligheid in verticale richting verhoogt, wanneer men met schakelaar SK1 in stand I of II den versterker *tusschen* de signaal-ingangsklemmen 5—7 en de verticale platen schakelt. Daardoor wordt in stand I de gevoeligheid verhoogd tot 1 cm per 100 mV en in stand II tot 1 cm per 6 mV, dus resp. 100- en 1600-voudig.



Lichtnet freq. 50 Hz. met tijdbasis 50 Hz. Frequentie 1000 Hz. met tijdbasis 200 Hz.



Stemvork 435 Hz. met tijdbasis 250 Hz. Frequentie 4000 Hz. met tijdbasis 250 Hz.

ting vormen na het gewone sluitingsuur, blijkbaar zijn opgedragen aan een groep van zenders, die alle in het oosten des lands liggen, n.l. in golfengten-volgorde: Gleiwitz, Praag, Koningsbergen, Breslau, Graz, Kattowitz en Weenen, te zamen met den Deutschlandzender; terwijl daarentegen Frankfurt, Hamburg, Berlijn, Leipzig, München, Keulen en Stuttgart met enkele nevenzenders vroeger of soms ook plotseling extravroeg stoppen.

Nu bijna alle zenders behalve hun eigen landstaal ook nieuws- en propaganda-berichten in vreemde talen uitzenden, is het soms moeilijk te onderkennen, met welke nationaliteit men heeft te doen, maar over het geheel blijft ieder nog op zijn eigen golfengten en neemt men ook practisch geen onderlinge storingspogingen waar.

Ook van het omroepfront is er dus voorloopig minder nieuws dan men wel had gedacht. C.

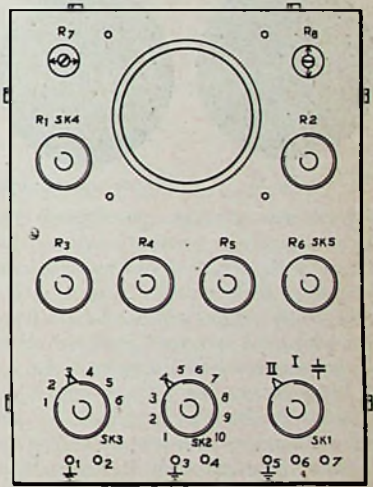


Fig. 1. Frontpaneel van de groote Philips-oscillograaf.

Over dien versterker valt natuurlijk ook een en ander te zeggen. Naar mate een oscillograaf voor een hooger frequentiebereik bestemd is, moet de versterker aan hogere eischen voldoen. Hier is het een 2-trapsversterker met penthoden met een zeer groot lineair frequentiebereik van 10 hertz tot 1 megahertz. De ingangsimpedantie van de oscillograaf is samengesteld als volgt:

- Onversterkt: 2 megohm, 30 $\mu\mu\text{F}$.
- Versterker I: 0.17 megohm, 5 $\mu\mu\text{F}$.
- Versterker II: 10.000 ohm, 10 $\mu\mu\text{F}$.

De gevoeligheden zijn opgegeven in *effectieve waarden* van de wisselspanningen, dus resp. 10 V, 100 millivolt en 6 millivolt effectief. Deze gevoeligheden voor die verschillende schakelstanden gelden, wanneer de potentiometer R_6 , die in standen I en II de versterking regelt, op maximum staat. Eenvoudig uitgedrukt, regelt R_6 met ingeschakelden versterker de *hoogte van het beeld*.

Intusschen blijkt uit de gegevens hierboven, dat de ingangswaerstand in den stand voor grootste versterking slechts 10,000 ohm bedraagt. Is dit een te zware belasting voor de spanningsbron, welke spanning men wil meten of controleeren,



Frequenties 1000 en 4000 Hz. met tijdbasis ong. 250 Hz.



50 Hz. en 50 + 350 Hz. gelijktijdig afgebeeld; tijdbasis ong. 200 Hz.



Klinker A



Mechanische trillingen

dan kan men de hoogste gevoeligheid van 1 cm uitslag voor 6-mV ook nog verkrijgen door R_6 (SK_5) in den nulstand een schakelaar te doen omzetten en de spanning aan te leggen tusschen bussen 6 en 5 in plaats van tusschen 7 en 5, waardoor de ingangswaerstand 1 megohm wordt en de ingangscapaciteit 12 $\mu\mu F$, maar de versterking niet meer regelbaar is; als men wil regelen, moet men dit nu aan de spanningsbron zelf doen. Bus 6 geeft in dit geval aansluiting via een condensator.

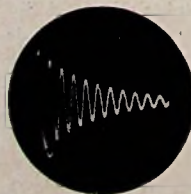
Voor den versterker bevindt zich in het toestel een aparte voedingsapparatuur met dubbelphasige gelijkrichtlamp AZ1 en helium-stabilisatorlamp 7475.

Tusschen de ingangsbussen 1—2 en de *horizontale* platen is geen versterker aanwezig. In zeer vele gevallen zal men op de horizontale platen een z.g. kipspanning of zaagtandspanning noodig hebben, die het lichtpunt niet met sinusvormig veranderende snelheden heen en weer beweegt, maar er met *lienaire* snelheid een telkens zich herhalende beweging van links naar rechts aan mededeelt met zeer veel sneller terugvliegen in de zoo klein

mogelijk gehouden tusschenpoozen. Zowel een sinusvormige als een zaagtandvormige spanning zal bij afwezigheid eener verticale spanning door het lichtpunt een horizontaal recht lijntje op het scherm doen teekenen. Toch kan men reeds op het oog zien of men met de eene dan wel met de andere soort spanning te doen heeft. Bij een sinusvormige spanning vertraagt de beweging naar de beide einden toe en vertoont het lijntje aan die einden twee iets helderder punten omdat de lichtwijzer daar langer verblijft. Bij een zaagtandspanning vertoont zich alleen aan de zijde, waar de beweging *begint*, een helder pjnt; aan de andere zijde zet het terugvliegen zoo snel in, dat het lichtpunt daar geen moment stil staat.

Een zaagtandgenerator bevindt zich nu ook ingebouwd in de kast van de oscillograaf, zooals dat eveneens bij deze apparaten vrij algemeen gebruikelijk is. De regelbaarheid van de *zaagtandfrequentie* loopt bij de GM 3152 over een zeer groot bereik, van 2 Hz tot 150 kHz. Bij dergelijke oscillatoren berust de werking op de lading van een condensator via een weerstand, waarvoor ook een penthode kan dienen (zie o.a. R.-E. 1936 No. 52). De frequentie kan in trappen geregeld worden door keuze van verschillende condensatorwaarden en fijngeregeld door variatie van den weerstand (of van de resp. der penthode). Zoo vindt men hier den knop SK_2 met 10 standen, waarmee men verschillende condensatoren inschakelt, terwijl de weerstand R_3 een continuefijnregeling geeft met ruime overlappingen voor de standen van SK_2 .

De zaagtandgenerator wordt ook wel de *tijdbasis* genoemd. De frequentie van den generator bepaalt toch den tijd, waarin de horizontale beweging van het lichtpunt plaats heeft. Maakt men dien tijd juist gelijk aan den duur van één periode eener wisselspanning, die op de verticale platen is aangesloten, dan zal het lichtpunt precies één geheele periode van die wisselspanning op het scherm afbeelden.



Gedempte trilling



Figuur van Lissajous. Tijdbasis lichtnet wisselspanning

Halveert men de tijdbasisfrequentie, zodat de tijdsduur der horizontale beweging wordt verdubbeld, dan worden van dezelfde wisselspanning twee geheel perio-

den afgebeeld. De maximale tijdbasisfrequentie van de GM 3152, die ongeveer 150 kHz bedraagt, maakt het dus bijvoorbeeld, tot de afbeelding van slechts 6 à 7 perioden van de draaggolf van den 301 m zender te geraken (995 kHz), die dus duidelijk te onderscheiden blijven.

De knoppen SK_2 en R_3 te zamen vormen, zooals gezegd, de frequentieregeling voor de ingebouwde tijdbasis. Deze heeft nog een andere regelbaarheid in R_4 , waarmee men de *amplitude* van de tijdbasis spanning regelt, dus den afstand op het scherm, waarover de horizontale beweging van de lichtvlek zich uitstrekt. Eenvoudig gezegd: R_4 regelt bij gebruik van de ingebouwde tijdbasis de *breedte van het beeld*, zooals R_6 (SK_5) de hoogte van het beeld regelt. Als men de frequentie van de tijdbasis verandert, varieert de grootte der zaagtandspanningen eenigzins, dus verandert de breedte van het beeld en heeft dit soms bijregeling met R_4 noodig. De instelling van R_4 werkt echter ook onvermijdelijk een weinig terug op de tijdbasisfrequentie.

Aangezien het verkrijgen van *stilstaande beelden* geheel afhangt van de nauwkeurigheid, waarmee de tijdbasisfrequentie een geheel aantal malen in de frequentie der te onderzoeken wisselspanning is begrepen, maar een zaagtandoscillator uit zichzelf niet heel stabiel is en bovendien gevoelig voor de beeldbreedteregeeling, is nog een hulpmiddel noodig om de beelden tot vasten stilstand te brengen. Dat middel levert o.a. de knop R_3 , die gelegenheden biedt om de tijdbasis te *synchroniseeren* (vergrendelen) met de te onderzoeken frequentie zelf. Ook dat heeft weer eenigen invloed en op de amplitude en op de frequentie der zaagtandtrilling (Zie R.-E. 1937 No. 3), zoodat men al die regelingen met verstand moet leeren gebruiken.

Om nu willekeurig al dan niet met de ingebouwde tijdbasis, met de inwendige synchronisatie of met een uitwendige synchronisatie te kunnen werken, is de ingewikkelde omschakelknop SK_3 aangebracht, waarvan de verschillende standen de volgende combinaties geven:

1. Tijdbasis ingeschakeld, synchronisatie inwendig.
2. Tijdbasis ingeschakeld; synchronisatie uitwendig aansluiten aan 3—4.
3. Tijdbasis uitgeschakeld; synchronisatie aftakbaar van 3—4.
4. Tijdbasis uitgeschakeld; synchronisatie uitwendig.
5. Tijdbasis ingeschakeld; synchronisatie inwendig met 50 hertz via R_3 .
6. Tijdbasis uitgeschakeld; synchronisatie met 50 hertz aftakbaar van 3—4.

Wanneer men de oscillograaf in werking stelt met ingeschakelde tijdbasis, teekent het lichtpunt in elk geval een horizontaal lijntje af op het scherm in is er dus geen gevaar, dat het lichtpunt stil blijft staan en een brandvlekje op het scherm veroorzaakt.

Is zonder tijdbasis een te onderzoeken spanning aangesloten, dan levert die spanning een verticaal lijntje en is er ook geen gevaar voor schermverbranding.

Hiermede is een overzicht gegeven van de gewone gebruiks- en bedieningsmogelijkheden. Maar daarmee is het bij deze oscillograaf nog niet afgelopen.

* * *

Wanneer men een dekplaatje op den achterwand van de oscillograaf los

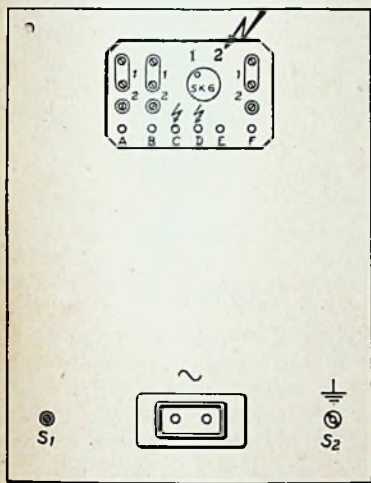


Fig. 2. Achterwand van de Philipsoscillograaf.

maakt, vindt men een klemmenbordje, dat in fig. 2 is te zien.

In de eerste plaats is hier een aansluiting F gemaakt voor *modulatie van den electronbundel*. Dat roept even een gedachte op aan toepassingen voor televisie. Inderdaad kan men door het aanleggen van wisselspanningen tusschen bus F en aarde den electronenstraal periodiek verhelderen en verduisteren. Met ongeveer 10 V_{eff} op F bereikt men volledige verduisteringen. Voor meetdoeleinden kan men hiervan gebruik maken door tusschen F en aarde een bekende frequentie n van een toongenerator aan te leggen. Er ontstaan dan n onderbrekingen per seconde in de lichtlijnen, die de electronenstraal op het scherm teekent. De lichtlijnen worden dan onderbroken stippel- of streeplijnen en men weet, dat tusschen elk paar opeenvolgende stippen een tijdsverloop van één periode der aan F aangesloten wisselspanning ligt, dus een tijdsverloop van 1/n de seconde. Daardoor kan

men den tijdsafstand tusschen willekeurige punten in een beeld uittellen. Het ligt voor de hand, dat men de onderbrekingsfrequentie hiertoe vele malen hooger moet kiezen dan de tijdbasisfrequentie.

Vooral bij het *photografeeren* van de beelden op het scherm van de oscillograaf aan het aanbrengen van zulk een tijdicatie in het beeld groot gemak opleveren. De plaatsing van de camera voor het lichtende scherm kan geschieden met een aan de oscillograaf vast te schroeven statief. Er is een opklapbaar statief voor verkrijgbaar, passend bij de Rolleicord-camera. Het photografeeren van tot stilstand gebrachte beelden is zeer eenvoudig. Wil men de tijdicatie daarbij scherp op de plaat krijgen, dan maakt men den belichtingstijd gelijk aan den tijdsduur van één periode van de tijdbasis, zoodat maar één compleet beeld op de plaat komt.

Om inschakelverschijnselen en dergelijke te photografeeren, die slechts één keer plaats hebben, kan het gewenscht zijn, den sluitcr van de camera open te houden en het beeld slechts gedurende den tijd, dat de opname moet worden gemaakt, op het scherm te laten verschijnen. Dit kan geschieden door den electronenstraal onderbroken te houden, en dien alleen even te laten werken op het moment, dat het verschijnsel plaats heeft. Hierbij maakt men gebruik van een droge batterij van 45 volt, die tusschen de buschen C en D (fig. 2) wordt aangesloten via een verbreker, dien men door het te photografeeren verschijnsel zelf laat bedienen. Na het maken van de schakeling moet schakelaar SK6 dan in stand 2 worden gezet. Aangezien daarbij 1200 volt op de klemmen staat, is voorzichtigheid geboden. Met deze inrichting verkrijgt men, dat het beeld alleen gedurende het ingedrukt houden van den knop van den verbreker optreedt.

Ten slotte vindt men op het klemmen-



Fig. 3. Foto van de oscillograaf.

bordje in fig. 2 nog een aansluitingsmogelijkheid om voor de *waarneming van zeer hooge frequenties* kortere en capaciteitsarme leidingen voor de afbuigplaten te gebruiken. De normaal in stand 1 staande drie doorverbindingstrippen worden daartoe in stand 2 omgezet. Daardoor worden de verticale afbuigplaten in de buis overgeschakeld op de busen A en B, terwijl de niet-gearde horizontale afbuigplaat aan bus E komt te liggen.

Hiermede is een compleet overzicht gegeven van de inrichting der groote Philips-oscillograaf voor zoover de bediening en gebruiksmogelijkheden betreft. Aangezien het in de bedoeling ligt, eenige artikelen over bijzondere toepassingen te laten volgen, leek het gewenscht, deze beschrijving te laten voorafgaan, terwijl die beschrijving op zichzelf tevens een goed denkbeeld geeft van al hetgeen tot de uitrusting van een moderne kathodestraaloscillograaf behoort.

J. C.

BOEKBESPREKING.

„Electrolytic Condensers. Their properties, design and practical uses”, door Philip R. Coursey. Uitgave van Chapman and Hall, London.

Voor gebruikers van electrolytische condensatoren bevat dit boek een groot aantal wetenswaardige gegevens en aanwijzingen. Na de behandeling van de algemeene theorie van den electrolytischen condensator volgt een overzicht over de ontwikkeling, oudere en nieuwere typen, formering en afmetingen. De uitvinding van het eigenlijke principe, n.l. de vorming van een isoleerende laag op een metalen electrode wordt toegeschreven aan Wheatstone, die deze uitvinding in het jaar 1855 deed. Het heeft dus bijna 75 jaar geduurd voordat deze uitvinding op eenigszins groote schaal technische toepassing vond.

Uitvoerig worden de verschillende metingen beschreven, die aan electrolytische condensatoren kunnen worden uitgevoerd. Zeer uitvoerige behandeling vinden de eigenschappen en samenstellingen van de natte-, halfdroge- en droge typen.

Wellicht het belangrijkste hoofdstuk is dat, hetwelk handelt over de electricische eigenschappen van deze condensatoren.

Toegelicht met talloze grafieken worden de invloeden nagegaan van temperatuur, gelijksp., grootte en frequentie van de rimpelspanning enz. op de capaciteit, arbeidsfactor, lekstroom en levensduur. De schrijver vestigt de aandacht er op, dat

er natte condensatoren gemaakt kunnen worden die gedurende korten tijd zeer hoge lekstroom kunnen verdragen, tot 40 à 50 mA toe. Dit zouden de aangewezen typen zijn voor gebruik in die toestellen, waarin alle lampen, behalve de gelijkrichter, indirect verhit zijn. Als een goedkoopere vervanging hiervan zijn de zogenaamde „surge proof” condensatoren in den handel gebracht. Dit zijn droge condensatoren met een dikkere separatie tusschen de platen, die eveneens kortstondig een hoogere spanning, zonder kans op blijvende schade, kunnen verdragen. Zonder uitzondering gaat bij electrolytische condensatoren de capaciteit met verloop van tijd achteruit. Uit enkele grafieken blijkt, dat deze achteruitgang zeer sterk afhankelijk is van de verhouding tusschen de bedrijfsspanning en de spanning waarmede de condensator werd geformeerd.

Tenslotte is er nog een hoofdstuk over speciale condensatoren, die gebruikt worden bij het aanloopen van kleine wisselstroommotoren

De prijs bedraagt 10 sh. 6 d.

* * *

„Memento Tungstram”. 6e druk 1939, door H. Seignette, J. Scherer en R. Crespin. Uitgave van Tungstram S.A. Parijs.

Boeken en boekjes, die een firmanaam dragen, zien er dikwijls van buiten zeer fraai uit, maar vallen bij lezing nogal eens tegen. Hier is het omgekeerd. In een eenvoudig bandje biedt Tungstram den technicus en amateur een zeer geslaagd praktisch handboek, waar nu werkelijk van alles in te vinden is.

Er zijn 7 hoofdstukken, die achtereenvolgens handelen over: de lampen, storing zoeken en reparatie, meetinstrumenten en metingen, amateurzenders, wiskunde en formules en de toepassing van de kathodestraalbuis. Dit alles beslaat ruim 300 pagina's en dan zijn er nog ca. 120 pagina's met gegevens over Tungstram lampen, en foto's uit de Tungstram fabrieken.

Het is moeilijk in een beknopt overzicht een juist beeld te geven van den inhoud. Over verklaringen en berekeningen etc. wordt nooit lang uitgeweid, alles wordt even kort beschreven en met een figuurtje verduidelijkt. Het aantal figuren is zeer groot.

In het wiskunde-hoofdstuk wordt ook het gebruik van de rekenliniaal behandeld, en er is een afzonderlijk hoofdstukje over de sinusöide, die hier wordt genoemd „la mère des courbes périodiques”.

Nuttige meetapparaten zijn ook beschreven, sommige alleen schematisch, doch andere ook met constructieve bijzonderheden.

De lampentabel bevat zeer uitvoerige gegevens en karakteristieken van praktisch alle Europeesche en Amerikaanse lamptypen. De Tungstram zendlampen zijn opgenomen tot 250 W anodevermogen.

De prijs bedraagt 15 francs.

* * *

„La Radiodiffusion sur Ondes Courtes”, door Paul Dansard. Uitg. van Goemaere, Brussel.

Dit boekje, van 54 pagina's, is een samenvatting van een tweetal voordrachten, gehouden door den schrijver voor niet radio-technische vereenigingen in België. Voor den radiotechnicus bevat het weinig nieuws, daar het een populair overzicht geeft van wat over voortplanting van korte golven en wereldomroep in de vakbladen in de laatste jaren is gepubliceerd. Leeken, die over deze onderwerpen niet anders worden ingelicht dan door (meestal ontstellend slechte) dagbladartikelen, kunnen hierin een betrouwbaar en begrijpelijk overzicht vinden van den tegenwoordigen stand van deze techniek.

Prijs 15 francs.

Voorloopig geen examens voor radiozendamateurs.

In verband met de schorsing van het gebruik van particuliere radiozendingrichtingen zullen voorloopig geen examens tot het verkrijgen van een amateur-radiozendingrichting worden gehouden.

Aan een eventueel besluit, om de examens opnieuw te houden, zal tijdig in de pers bekendheid worden verleend.

Twente is hardleersch

Ook in dezen ernstigen tijd, nu zelfs de gecicenseerde amateurs hun zenders buiten werking hebben moeten stellen, blijkt men in Twente het gevaarlijke en onverantwoordelijke spelletje met clandestiene zenders nog niet te willen staken.

De marechaussee te Hengelo heeft Zondag 8 October, in samenwerking met ambtenaren van de P.T.T., in een arbeiderswoning aan de Oldenzaalschestraat, een geheimen zender opgespoord, die

juist clandestiene uitzendingen deed onder den naam van „De Kleine Piccolo”.

Procesverbaal is opgemaakt. Toestellen e.d. zijn in beslag genomen.

Hoe reclame-circulaires worden gelezen!

Radio Détail vertelt, dat een fabrikant, die zijn afnemers steeds met uitvoerige circulaires op de hoogte trachtte te brengen van bijzonderheden van zijn fabriek, welke den verkoop konden ondersteunen, zich eens wilde overtuigen of die uiteenzettingen ook gelezen werden. Daartoe voegde hij bij 50 circulaires midden in den tekst, geheel buiten het zinsverband, maar met dezelfde letterdezen zin in: „Wie tot hiertoe heeft gelezen, zende mij deze circulaire terug, dan zal ik hem daarvoor een kist sigaren sturen”. Het resultaat was overweldigend! Er kwam niet één, maar dan ook niet één van al de 50 circulaires terug. De handel leest niet.

VONKJES.

Nadat dezen zomer bij Lopik de 192 en 165 m. hooge zendmasten voor de nieuwe, vanaf 4 Maart 1940 aan Nederland toegekende omroepgolven van 413 en 356 meters waren gereed gekomen, heeft Donderdag 5 October aan het in aanbouw zijnde zendergebouw de plichtige eerste-steen-legging en inmetseeling eener oorkonde plaats gehad door den minister van Binnenlandsche Zaken, den heer van Boeijen. Met vele andere autoriteiten waren de leden van den raad van beheer van de Ned. Omroep Zender Mij (Nozema) daarbij tegenwoordig.

In de omgeving van Londen heeft de heer R. Mc. V. Weston volgens een Fransch tijdschrift in zijn huis een radiolampenmuseum gesticht. Men vindt daar vele duizenden exemplaren vanaf de originele Fleming-diode van 1904, den Lieben-Reisz oscillator van 1911, de sedert 1914 in den oorlog ontwikkelde lampen, tot de meest moderne hedendaagsche typen toe.

Aan de in ons vorig nummer vermelde directe radiotelefonische verbindingen van Nederland met het buitenland is thans ook de verbinding met Canada en met Hawaii via New-York toegevoegd.

Welke menglampen in kortegolf-supers?

De 6K8, een triode-hexode met octode-eigenschappen

Naar aanleiding van het artikel „Een speciale storing in de werking van hexoden als menglampen op korte golf” in R.-E. no. 18 zou ik gaarne het volgende onder de aandacht van de lezers van R.-E. willen brengen.

Bij gebruik van een Amerikaanse triode-hexode 6K8 in een superhet, uitgerust met zeer eenvoudig fabrieksspoelstel met kg-bereik werd het volgende geconstateerd: Bij toepassing van de voorgeschreven weerstandwaarden (kathode weerst. 300 ohm, schermroosterweerst. 20.000 ohm, osc.anodeweerst. 20.000 ohm) werkte het toestel uitstekend, echter in de buurt van 16 MHz (\pm 19 m.) werden hinderlijke fluittoon waargenomen. Het bleek, dat in dit frequentie-gebied het oscillatorgedeelte „superregeneratief” genereerde. Hoogstwaarschijnlijk lag de oorzaak hiervan in de omstandigheid, dat het betreffende spoelstel voor oudere lamptypen was berekend, zoodat de terugkoppeling van het oscillatorgedeelte ervan voor de 6K8, — waarvan de oscillatorsteilheid groter is, dan bijv. van de typen 6A8 enz., — te sterk was. Nadat de serie-weerstand van de osc.-anode was vervangen door een van 50.000 ohm, werkte het toestel feilloos op alle frequentie-bereiken; de gevoeligheid is thans merkbaar beter dan die van een toestel met afstemmenheid van geroemde fabriek, waarin echter een heptode (6A7) gebruikt wordt.

De aandacht moge gevestigd worden op het feit, dat bij de 6K8 het *oscillatorrooster* het dichtst bij de kathode ligt terwijl het signaal, evenals bij heptoden en octoden, aan het derde rooster wordt toegevoerd. Feitelijk kan men dus de 6K8 opvatten als een heptode, waarvan de kathode en het osc.-rooster zijn „verlengd” om met de osc.-anode een afzonderlijke triode te vormen, waardoor een groote oscillator-steilheid mogelijk is. *)

*) Noot der redactie. Bij heptoden en octoden heeft het stuurrooster eigenlijk rangnummer 4, omdat osc. rooster, osc. anode, 1ste schermrooster, signaalrooster alle boven elkaar zijn gerangschikt. Bij de 6K8 heeft men: injectie-rooster, 1ste schermrooster, signaalrooster, terwijl het met het injectierooster verbonden osc. rooster met de geheel afzonderlijke osc. anode een afzonderlijk nevensysteem vormt. Daarom omschrijven wij de 6K8 liever als een triode-hexode, waarbij in vergelijking met andere triode-hexoden de roosters 1 en 3 zijn verwisseld in functie. Juist is, dat die verwisseling één der karakteristieke kentekenen

In de praktijk is dan ook gebleken, dat de 6K8 vrijwel dezelfde eigenschappen heeft als de EK2, zoodat deze typen onderling verwisselbaar zijn (natuurlijk moet dan de lampfitting eveneens verwisseld worden).

Tenslotte is er nog een kwestie, die speciaal op korte- en ultrakorte-golven van belang is bij de keuze van het te gebruiken type menglamp, n.l. de z.g. „ingangsweerstand”.

Hierover is in R.-E. herhaaldelijk uitvoerig geschreven; in het kort komt het hierop neer, dat op hooge frequenties de invloed van den looptijd der electronen tusschen kathode en rooster niet meer verwaarloosd kan worden: er treden faseverschillen op resp. tusschen roosteren ruimte-lading, tengevolge waarvan vereffeningsstromen optreden in den (uitwendigen) roosterkring. Waar deze vereffeningsstromen tegengesteld zijn aan die, welke op het rooster geïnduceerd worden, is het effect hiervan hetzelfde, alsof een ohmsche weerstand tusschen kathode en rooster geschakeld was. Hier komt dan nog bij een soort tegenkoppeling t.g.v. de zelfinductie van de kathode + haar toevoering. Deze (schijnbare) ingangsweerstand is omgekeerd evenredig met het vierkant van de frequentie en verder afhankelijk van de constructie van de lamp (afstand tusschen rooster en kathode!).

De ingangsweerstand veroorzaakt een demping op den roosterkring, welke op de lagere frequenties is te verwaarloozen, doch reeds op 15 MHz (\approx 20 m.) een hinderlijke rol begint te spelen, terwijl op hoogere frequenties deze demping steeds bedenkelijker wordt. Als voorbeeld diene het volgende: Op 15 MHz kan men den blokkeeringsweerstand der gebruikte LC-kringen stellen op gemiddeld 60.000 ohm; op deze frequentie bedraagt de ingangsweerstand van de normale HF-pentoden (6K7, enz.) \approx 71.000 ohm, dus nog slechts een fractie grooter dan de impedantie van den roosterkring alleen, d.w.z. zonder dat de lamp aan den kring is verbonden! Op 60 MHz (\approx 5 meter) daarentegen is de be-

van den opbouw van heptoden en octoden op de triode-hexode 6K8 overdraagt. Volgens de in R.-E. no. 18 vermelde beschouwing van Sargrove moet hierdoor de 6K8 vrij zijn van de daar behandelde, speciale hexode-fout.

reikbare blokkeeringsweerstand van zorgvuldig geconstrueerde LC-kringen omstreeks 10.000 à 15.000 ohm terwijl de ingangsweerstand van dezelfde lamp hier nog slechts 5.800 ohm bedraagt! Een en ander heeft tot gevolg, dat bij steeds hooger frequentie de versterking en selectiviteit (bij superhets resp.: de verhouding signaal/spiegel) meer en meer afnemen.

Voor menglampen, waarvan het signaal-rooster het dichtst bij de kathode is gelegen, geldt hetzelfde; de ingangsweerstanden zijn hier van dezelfde grootte-orde als bij de HF-pentoden.

Is het signaalrooster echter door een schermrooster van de kathode gescheiden, — dus zoodaals bij heptoden en octoden en de 6K8, — dan staan de zaken geheel anders: de faseverschuiving t.g.v. den looptijd der electronen is hier juist omgekeerd, zoodat deze lampen een *negatieve ingangsweerstand* vertoonen! Deze is weer omgekeerd evenredig met het vierkant van de frequentie en ongeveer van dezelfde grootte-orde als bij de HF-pentoden; op de lage frequenties is de invloed hiervan dus weer te verwaarloozen. Op de hooge frequenties veroorzaakt de negatieve ingangsweerstand daarentegen een *dempingsreductie* op den signaalkring!

Dit is een zeer gunstige bijkomstigheid; immers juist op de hooge frequenties is elke verbetering van de kringkwaliteit zeer welkom met het oog op de versterking en de signaal/spiegel-verhouding. Men bedenke echter, dat, — zoodra de negatieve ingangsweerstand groter wordt dan de blokkeeringsweerstand van den signaalkring, — het geheel gaat genereren in de frequentie, waarop de signaalkring staat afgestemd (vgl. de Dynatron-schakeling). Dit heeft tot gevolg, dat men dan interferentie-tonen kan waarnemen, die niet afkomstig zijn van zenders.

Deze vorm van storing is blijkbaar niet dezelfde, als bedoeld in het artikel in RE no. 18. Tot frequenties van ca. 20 MHz zal men over het algemeen deze storing nog niet waarnemen¹⁾, althans met de 6K8 in bovengenoemden ontvanger werd hiervan niets geconstateerd; op den 56 MHz band (5 meter) is de neg. ingangsweerstand echter reeds zóó klein, dat hier de signaalkring wél genereert. Om dit te onderdrukken, moet men den kring kunstmatig dempen, bijv.

¹⁾ Parasitaire oscillaties, die men af en toe kan ondervinden op lage frequenties bij gebruik van EK2 e.d., kunnen ontstaan, wanneer — bijv. als gevolg van lange verbindingen — de roosterkring een toevallige resonantie op zéér hooge frequentie vertoont.

door een weerstandje in serie met het rooster op te nemen.

Past men geen HF voorversterking toe, dan kan men met voordeel de demping regelen door variatie van de antennekoppeling: men kan dan den signaalkring op het randje van genereeren instellen, waardoor maximale gevoeligheid is te bereiken. Zelfs op vijf meter verkrijgt men alzo zeer scherpe afstemming van den signaalkring, zoodat een fijnregeling op den condensator bijna onmisbaar is! De gevoeligheid van een vijf-meter superhet, bestaande uit een 6K8-voorzetapparaat met als MF-versterker een normalen 80 meter ontvanger (1-V-1) is vele malen grooter, dan van een superregeneratieve ontvanger of de soms nog gebruikte super-autodyne met weerstandgekoppelden MF-versterker. In zoo'n voorzetapparaat verkrijgt men weer dezelfde resultaten bij gebruik van een EK2.

Resumeerend, volgt uit bovenstaand betoog, dat voor de *ultra* k.g. heptoden en octoden met *grote oscillator-steilheid* de beste resultaten zullen opleveren terwijl op de korte golven (tot een onderste grens van ca. 20 m.) de normale triodehexoden (dus de typen, waarvan het signaalrooster het dichtst bij de kathode ligt) boven de *oudere* octoden (en heptoden) zijn te prefereren, daar zij t.g.v. hun grootere osc.-steilheid stabielere genereeren, waardoor iets beter frequentie-constantheid mogelijk is.

WG.

* * *

Van andere zijde schrijft men ons:

Nu in RE no. 18 het probleem aan de orde is gekomen van bepaalde moeilijkheden met menglampen — wel onderscheiden van moeilijkheden met *oscillatorkringen* ervoor, zooals in RE no. 17 en vorige werden behandeld — kan de vermelding van enkele praktische ervaringen misschien van dienst zijn.

De hooge verwachtingen, welke men mocht koesteren van de geheel gewijzigde octode-constructie, die met de EK3 haar intrede deed, zijn stellig niet verwezenlijkt. Deze poging om de medesleeping tusschen de kringen op te heffen, is niet geslaagd; de oudere AK2 is merkwaardigerwijs in dit opzicht zelfs beter. Waaraan dit is toe te schrijven, is een vraag, tot welke beantwoording ik mij niet in staat en onbevoegd voel. Het feit constateer ik op grond van tamelijk uitgebreide ervaring. Ook is de frequentiedrift met EK3 volgens mij grooter dan met AK2.

In het artikel in no. 18 wordt over een speciale fout van triode-hexoden gespro-

ken. Ik vraag mij af, of de optredende verschijnselen eigenlijk niet geheel dezelfde zijn als die, welke door elk superregeneratief oscilleren worden veroorzaakt en zooals die — het artikel maakt er melding van — ook bij octoden en heptoden voorkomen. Misschien werkt de door Sargrove vermelde oorzaak er toe mede om de verschijnselen bij hexoden met 1ste rooster als signaalrooster al *eerder* te doen optreden, maar dan moet de 6K8 daar vrij van zijn, aangezien dit een speciaal type triodehexode is, die juist ten aanzien van de ligging van het signaalrooster met octoden en heptoden overeenkomt.

Mijn ervaringen hebben mij intusschen van het gebruik van menglampen met ingebouwd oscillator heelemaal min of meer afkeerig gemaakt. Een remroosterhexode AH2, ofschoon die wel weer het 1ste rooster als signaalrooster bezit, met een 6C5 hoogfrequentpenthode als *afzonderlijken* oscillator beschouw ik tot dusverre als een der beste combinaties.

Bij gebruik van een afzonderlijken oscillator is men niet alleen vrij om er de lamp voor te kiezen, die de gunstigste combinatie van steilheid en frequentieconstantheid vertoont, maar men is er ook zeker van, dat geen strooi-electronen uit het oscillatorgedeelte in het mengsysteem terecht kunnen komen en daar storingen kunnen veroorzaken, of ladingen op den glaswand vormen, die eveneens invloed kunnen hebben.

In het laatste opzicht laat zich aannemen, dat metalen lamptypen, waarbij zich op het lampomhulsel geen ladingen kunnen vormen, inderdaad niet onbelangrijke voordeelen bieden. De claim voor de 6K8, dat de conversiesteilheid dezer lamp voor kortere golven zelfs zou toenemen, maakt het wel aanlokkelijk, daarmede ook eens ervaring op te doen, maar het is nu eenmaal niet mogelijk, met alle lampen en lampcombinaties proeven te nemen, die bovendien slechts waarde hebben, wanneer zij onder aangepaste condities over voldoende langen tijd plaats vinden. Men kan niet afgaan op een enkel kortstondig vergelijkingsresultaat in een toestel, dat misschien voor een andere lamp is gemaakt. W.

Kleurendruk door beeldtelegrafie overgebracht.

Volgens *Haut Parleur* bracht het Engelsche blad „Sunday Mail” reeds een

dag na aankomst van het Britsche Koningspaar te Washington een kleurenfoto van den intocht. De hiervoor gemaakte, origineele opname in kleuren geschiedde door een medewerker van de „Chicago Tribune”. Van deze foto werden de vier voor vierkleurendruk vereischte cliché's gemaakt, waarvan zwarte afdrucken door beeldtelegrafie naar Engeland werden overgeseind. Daar werden van de overgebrachte afbeeldingen weer cliché's vervaardigd, die met succes werden gebruikt voor den kleurendruk in de „Sunday Mail”.

PRIJSCOURANTEN ENZ.

De N.V. *Nijkerk's Radio* te Amsterdam zond ons den geïllustreerden catalogus van Marconi-Ekco Instruments Ltd, betreffende meet- en beproevingsinstrumenten voor de elektrische en verwante industriën. Het betreft geijkte condensatoren, zelfinducties, weerstanden, verzwakkers, meetbruggen, standaardoscillatoren voor radio- en audio-frequenties, vervormingsmeters, lamptesters, outputmeters, veldsterktemeters, kathodestraaloscillografen enz. Daarbij komt nog een speciale categorie van contrôle-apparaten die bij de industrie voor snelle massa-contrôle zijn te gebruiken, bijv. voor het ontdekken van kortgesloten windingen, bepaling van vochtgehalte, contrôle van emalddraad.

VONKJES.

De Amerikaanse brandverzekeringen weigeren tegenwoordig vergoeding voor schade, welke is veroorzaakt door radio-toestellen met een stroomverbruik uit het net van meer dan 300 mA. Dit is een gevolg van de vele brandjes, welke ontstaan door kortsluitingen in de weerstandsnoren welke bij vele Amerikaanse ontvangers, met serie-voeding voor de gloeidraden worden toegepast.

De rechtstreeksche radiotelefoonverbinding met Portugal is met ingang van 12 October opgeheven. Gesprekken met Portugal worden weder over Duitsland afgewikkeld op de vroeger geldende voorwaarden.

Op 9 October werd een schriftelijk examen gehouden door het Nederlandsch Radio Genootschap, voor Radio-technicus en Radio-monteur.

De beantwoording van enkele van de schriftelijke vragen geven wij onderstaand.

1. In den plaatkring van een triode is een trillingskring opgenomen, bestaande uit een spoel met 25Ω weerstand en een condensator.

De trillingskring is afgestemd op de roosterwisselspanning.

Verder is gegeven: anodespanning 1000 V, anodestroom 0,6 A en anodedissipatie 191 W.

Gevraagd wordt den stroom te berekenen door den condensator.

Oplossing.

Aan de schakeling wordt toegevoerd 1000 V, 0,6 A = 600 W. In de lamp gaat verloren 191 W, zoodat er blijkbaar $600 - 191 = 409$ W in den trillingskring terecht komt.

Door de spoel vloeit ten eerste de anodegelijkstroom, groot 0,6 A, die in 25Ω dus $0,36 \cdot 25 = 9$ W ontwikkelt.

De wisselstroom in den trillingskring ontwikkelt dus $409 - 9 = 400$ W, hetgeen bij een weerstand van 25Ω , een stroomsterkte van 4 A vereischt.

2. Een hoogfrequent versterker bevat een lamp met een versterkingsfactor $g = 1000$ en een steilheid $S = 2$ mA/V.

In de plaatleiding is opgenomen een afgestemde kring waarvan de zelfinductie $200 \mu\text{H}$ is en de capaciteit $50 \mu\text{F}$ bedragen.

De spoel heeft een h.f. verliesweerstand van 8Ω .

Op het rooster van de lamp wordt een wisselspanning aangesloten waarvan de grootte 0,1 V is en de cirkelfrequentie $\omega = 10^7$.

Men meet de versterkte spanning op den afgestemden kring door middel van een lamp-voltmeter die een ingangscapaciteit heeft van $16^{2/3} \mu\text{F}$, terwijl de ingangswaerstand te verwaarloozen is.

Hoe groot is de spanning die de voltmeter aanwijst?

Kan men door verdraaien van den condensator deze spanning vergrooten?

Hoe groot wordt de spanning dan maximaal?

Oplossing.

Men moet eerst nagaan of die trillingskring met de gegeven ω in resonantie is.

Gegeven is $L = 200 \mu\text{H}$, en $\omega = 10^7$, waaruit volgt voor de resonantie capaciteit:

$$\omega^2 LC = 1.$$

$$C = 1/\omega^2 L = 50 \mu\text{F}.$$

Met $50 + 16,66 \mu\text{F}$ parallel aan L is de kring dus niet in resonantie, en zelfs ver er buiten. Zoo ver zelfs, dat men R mag verwaarloozen bij de berekening van de reactantie van de keten.

Hoe groot de reactantie is, kan men op zeer veel manieren uitrekenen.

Het eenvoudigste is hier wel, op te schrijven

$$Z = \frac{\omega L}{\omega^2 LC - 1}$$

$$\omega L = 2000$$

$$\omega^2 LC = 4/3$$

Dit laatste kan men zoo zien omdat

$C = 66^{2/3} \mu\text{F}$, terwijl $50 \mu\text{F}$ de resonantiewaarde is.

Dus is

$$Z = \frac{2000}{1/3} = 6000 \Omega$$

Voor zoo'n kleine waarde kan men direct schrijven:

Versterking = steilheid \times uitwendige impedantie, dat is hier $0,002 \cdot 6000 = 12$ voudig (steilheid in ampères per volt uitdrukken). De gevraagde spanning op den lampvoltmeter wordt dus $12 \cdot 0,1 = 1,2$ V. Deze spanning is te verhoogen door de totale capaciteit, die parallel met L ligt, terug te brengen op $50 \mu\text{F}$.

Dan wordt Z:

$$Z = \frac{L}{CR} = \frac{200 \cdot 10^{-6}}{50 \cdot 10^{-12} \cdot 8} = 500.000 \Omega$$

en nu wordt de versterking 500 voudig, n.l. de helft van g , omdat de uitwendige impedantie, die het karakter heeft van een ohmschen weerstand, nu juist gelijk wordt aan den inwendigen weerstand, g/S .

De maximale spanning wordt dus

$$500 \cdot 0,1 = 50 \text{ V}.$$

Het meten van gelijkspanning met den lampvoltmeter

De in R.-E. nr. 2 van dit jaar beschreven lampvoltmeter is, zooals ook werd aangegeven, uitstekend geschikt voor het meten van gelijkspanningen.

De door den meter uitgeoefende belasting is daarbij zeer klein, en steeds gelijk aan R_2 in figuur 11 blz. 25, waarvoor men gevoelig 5 megohm of zelfs hooger kan nemen.

Door den aard van de schakeling kunnen alleen gelijkspanningen worden gemeten wanneer de positieve zijde aan de roosterklem wordt gelegd. Voor het meten van negatieve roosterspanning, die wordt verkregen door middel van een kathodeweerstand, en waarbij de kathode een positieve spanning heeft ten opzichte van aarde, komt dat mooi uit, want dan kan één klem van den lampvoltmeter aan aarde liggen.

Schermroosterspanningen vallen in den regel buiten het hoogste meetbereik van den voltmeter, zooals die werd beschreven. Het meetbereik van gelijkspanning is echter zeer eenvoudig uit te breiden door een weerstand in serie met de roosterklem, en dus in serie met R_2 , op te nemen. Deze extra weerstand en R_2 vormen dan een spanningsdeeler. Als bijkomstig voordeel wordt dan de totale meterweerstand nog weer hooger.

Uitbreiding van het wisselspanningsmeetbereik is op deze eenvoudige wijze niet mogelijk zonder aan de frequentieonafhankelijkheid ernstig afbreuk te doen.

Voor het meten van negatieve spanningen ten opzichte van aarde zouden de aansluitingen naar de inputklemmen van den meter moeten worden omgedraaid, waarbij het rooster aan aarde komt en dus de rest van den meter (eventueel de metalen kast) over den hoogen weerstand R_2 geaard is.

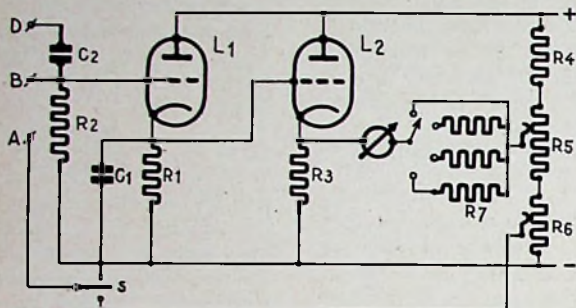
Dit is alleen toelaatbaar wanneer de spanning, die gemeten wordt, optreedt in een keten met lagen weerstand. Is dit niet het geval, dan geeft de meter een uitslag door invloeden van buiten af, ook zonder dat de te meten spanning aanwezig is.

Waar nu in ontvangtoestellen en versterkers negatieve spanningen ten opzichte van aarde voorkomen, is dit meestal juist in ketens met hoogen weerstand, bijvoorbeeld bij automatische sterkteregeling. In zoo'n geval kan men zich heel goed behelpen wanneer men een batterij bij de hand heeft, met een iets grootere spanning dan die welke men wil meten. De pluspool van deze hulpbatterij wordt verbonden aan de roosterklem van den meter, die op de normale

wijze geaard is, en de minpool aan de te meten spanning. Tevoren heeft men, met den meter zelf, de spanning van de batterij bepaald. Onder die omstandigheden wijst de meter het verschil aan tusschen de bekende batterijspanning en de onbekende spanning. Aangezien de batterijspanning zich zeer nauwkeurig laat meten, behoeft deze methode niet minder

klem A van het oorspronkelijke schema aan een omschakelaartje wordt gelegd, waardoor A naar keuze kan worden verbonden met min plaatsspanning of met aftakking op R_6 , die men bij voorkeur instelbaar maakt. Een en ander is aangegeven in nevenstaande figuur.

De werkwijze is nu heel eenvoudig. Met de inputklemmen kortgesloten, en A



nauwkeurig te zijn dan de meting van een positieve spanning. Dat men er een hulpbatterij bij noodig heeft, blijft echter een bezwaar.

Een van onze lezers, de Heer G. J. C. Donk te Delft, berichtte ons een zeer praktische uitbreiding van de lampvoltmeterschakeling, die hij heeft aangebracht bij het door hem uitgevoerde instrument. De uitbreiding bestaat hierin, dat de

verbonden met de aftakking op R_6 , meet men de spanning die van R_6 wordt afgenomen, en die spanning wordt bij voorkeur ingesteld op een rond getal, bijvoorbeeld 10, 20 of 50 V.

Wanneer nu een onbekende negatieve spanning aan de inputklemmen wordt gelegd, zoo dat het rooster negatief is, meet men het verschil tusschen de op R_6 afgetakte spanning en de onbekende.

Grammofonplaten nieuws

In September bracht *His Master's Voice* een groot aantal nieuwe opnamen van orkestwerken uit. Daarbij vinden we de Vijfde Symphonie van Beethoven, misschien wel de meest populaire van de negen, gespeeld door het NBC orkest onder leiding van Toscanini, op. DB 3822/25.

Ook Stakowski is onder de aanwezigen met twee walsen van Joh. Strauss op DB 3821.

Het Boston Promenade Orchestra speelde de bekende Oberon Overture, van Karl Maria von Weber op. C 3111. Deze Oberon overture heeft bij de omroepmensen altijd een beetje in een slecht blaadje gestaan, want het is een van de moeilijkste stukken om uit te zenden, en dus ook om op te nemen op een plaat.

Na een lange, zachte inleiding komt plotseeling een zeer sterke passage. Als men bij een radiuitzending scherp oplet, dan hoort men dikwijls even voordat „het” gebeuren gaat het volume al sterk terugregeren om het forto op te vangen. Wij herinneren ons een uitzending, waarbij

blijkbaar wel een gewaarschuwde maar geen geroutineerde „tonmeester” aan den zender zat, want hij draaide al een paar maten te vroeg alles weg.

Het is verrassend te hooren hoe de opname-techniek tegenwoordig dergelijke moeilijkheden tot in de perfectie heeft opgelost. Deze plaat, C 3111, doet het uitstekend en verdient een plaats in de collectie van iedere platenliefhebber.

Belangwekkend is een opname van den modernen Amerikaanschen componist Copland, op. DB 3812/13, getiteld El Salon Mexico, en uitgevoerd door het Boston Symphony Orchestra onder leiding van Serge Koussevitzky.

Wij hebben dit werk nog nooit op een programma van een der Nederlandsche orkesten gezien. Voor een muzikliefhebber, die tevens een radioknobbel heeft, en die niet bij voorbaat al geheel afwijzend staat tegenover ietwat moderne muziek, zijn deze platen interessant omdat de muziek vol zit met uitbundige effecten, die aan de weergave hooge eischen stellen om tot hun recht te kunnen komen.

Bij de groote uitgaven moet zeer zeker vermeld worden het Chopin Album, DB

3802/3808, gespeeld door Arthur Rubinstein.

Van de nieuwe zangplaten willen wij nog vermelden twee Negro Spirituals, gezongen door Marian Anderson.

De titels zijn *Were you there en I can't stay away*, op DA 1670.

Van Telefunken speelden wij Brandenburgisches Konzert nr 4, van Johann Sebastian Bach, uitgevoerd door een kamerorkest onder leiding van Dr. Hans Schmidt-Isserstedt, op E 2956 en 2957. Wij hadden gelegenheid deze uitvoering te vergelijken met een andere, die al enkele jaren geleden werd opgenomen, en zooals dit concert nu wordt aangeboden, is het wel zeldzaam mooi. Daar is op geen van de vier zijden van deze platen ook maar een oogeblik, waarop het speil of het weergavepeil zakt beneden het hoogst bereikbare. Voor wie deze muziek weet te waardeeren, zijn deze platen een aanwinst.

Een heel ander genre is E 2969, getiteld *Millöcker Querschnitt*, uitgevoerd door het orkest van de Duitse Opera te Berlijn onder leiding van Hans Georg Otto. Deze potpourri is amusementsmuziek van de aangenaamste soort.

In September bracht Telefunken wederom een groot aantal nieuwe platen uit.

Aan het klassieke repertoire werden o.a. toegevoegd de *Symphonie Nr 7* van Anton Bruckner, op niet minder dan 7 platen, SR 3000/3007, de *Rhapsodie Espagnole* van Maurice Ravel, opgenomen op twee platen E 2987/2988, uitgevoerd door het Omroeporkest van het N.I.R. te Brussel.

Voor de operaliefhebbers verscheen o.a. een *Troubadour Fantasie*, op E 2997, gespeeld door het orkest van de Deutsche Opera te Berlijn en twee koren, uit *Aïda* en de *Zauberflöte*, uitgevoerd door koor en orkest van de Staatsopera te Hamburg, op E 2998.

De tenor Anton Dermota zong twee aria's uit *Tosca*. Het feit dat dit wel de twee meest gezongen en meest opgenomen aria's zijn uit het geheele opera-repertoire is misschien oorzaak dat deze plaat het nummer A 10000 kreeg.

Van Erna Sack werd een nieuwe plaat opgenomen, A 2900, met *Funiculi-Funicula* van Denza, en een Russisch volkslied, die *Nachtigall*.

Het grootste aantal nieuwe platen produceerde het dansorkest van Adalbert Lutter, n.l. niet minder dan 7 stuks. Bijzondere aandacht vraagt het Telefunken prospectus voor een fantasie over *La Paloma* en Russische Volksliederen, beide op E 2999.

Over eenvoudige, maar nuttige dingen

EEN NIET GOED HERKENDE TEGENKOPPELING

In R.-E. no. 17 is in het artikel „Vervormingsvrijheid bij diode-detectie” de hier als fig. 1 nogmaals aangegeven schakeling besproken. Deze heeft ten doel om door tegenkoppeling van de lamp, welke op de diode volgt, een toestand te laten ontstaan, waarbij de wisselstroombelasting voor de diode groter is dan de gelijkstroombelasting.

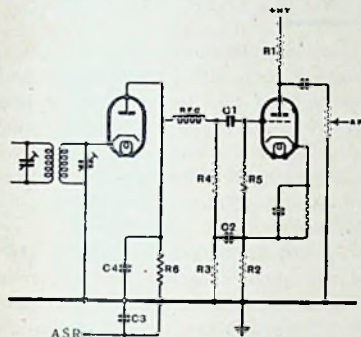


Fig. 1.

Over deze schakeling ontvingen wij van enkele lezers vragen en opmerkingen, waaruit blijkt, dat zij bij hun pogingen om zich een voorstelling van de werking te vormen, op een dwaalspoor zijn geraakt.

Het gaat hierbij om de kwestie van de negatieve terugkoppeling, waarover één der vraagstellers ons schrijft:

„Naar mijn meening treedt hier geen tegenkoppeling op, omdat de onderkant van R_4 aan den bovenkant van R_3 is verbonden. Als het rooster van de lamp bijv. positiever wordt, zal de plaatstroom toenemen, dus de spanning op R_3 toenemen, maar in plaats dat dan de negatieve roosterspanning van het rooster door het positiever worden van R_3 toeneemt, wat het essentieele van de negatieve terugkoppeling is, wordt dit rooster in dezelfde mate positiever als R_3 ; negatieve terugkoppeling is er dus niet. Het doel, dat met de schakeling wordt beoogd, zal dus niet bereikt worden”.

In de eerste plaats wordt hier oogen-schijnlijk de constante negatieve rooster-gelijkspanning eenigszins dooreengehas-peld met de fase der roosterwisselspan-ningen. Misschien berust die indruk slechts op de minder correcte wijze, waarop de vraagsteller zich uitdrukt. Maar wij kunnen aanknoopen bij die oogenschijnlijke verwarring om de hoofd-

fout in de redeneering al met een gelijk-spanningsvoorbeeld naar voren te doen komen.

Fig. 2 laat een schakeling zien, die voor niemand twijfel zal laten, dat door de verbinding van R_4 aan een aftakking van R_4 , negatieve roosterspanning aan de lamp wordt toegevoerd, als gevolg van den spanningsval in het bovenste gedeelte van den kathodeweerstand R_k . Als nu evenwel het onderste gedeelte van R_k eens grooter werd gekozen dan het bovenste deel, dan zou aan het onderste deel, waar dezelfde stroom doorheen vloeit, een grootere spanningsval ontstaan dan aan het bovenste deel. Volgens de redeneering van den vraagsteller zou het rooster dan geen negatieve roosterspanning meer krijgen, maar positieve roosterspanning.

Waarom is dat niet waar? Dat is feitelijk nog kort geleden uiteengezet in R.E. no. 9 onder het hoofd „Over eenvoudige, maar nuttige dingen”. Daar is er nog eens met nadruk op gewezen, dat negatieve roosterspanning is: de gelijkspanning, die de betreffende roosterelectrode bezit ten opzichte van de kathode der zelfde lamp. In fig. 2 nu, bevindt zich

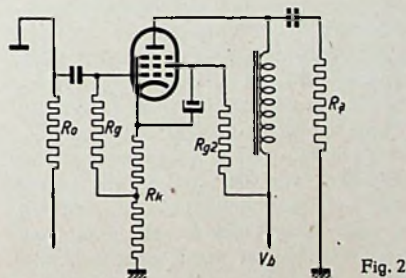


Fig. 2

tusschen kathode en rooster geen andere gelijkspanningsbron dan de spanningsval aan het bovenste deel van R_k . Hoe groot ook de spanning aan het naar aarde loopende verlengstuk is, dit verandert niets aan de negatieve roosterspanning, waarop de lamp is ingesteld. Het rooster kan er positief door worden ten opzichte van aarde, maar dat is voor de gelijkspanningsinstelling van de lamp van geen enkele beteekenis in dit schema.

Eerst wanneer dit duidelijk wordt ingezien, wordt het gemakkelijker om ook de wisselspanningsverhoudingen in een dergelijk schema te doorgronden. Die zijn in fig. 2 in hoge mate analoog aan die in fig. 1. Ook fig. 2 stelt toch een tegen-

koppelingsschakeling voor, n.l. het speciale geval, dat men de tegenkoppeling sterker wil maken dan enkel-doorweg-laten der ontkoppeling van den kathodeweerstand, die de neg. resp. levert. (R.-E. 1936 no. 36).

Ook voor de aan lampen toegevoerde roosterwisselspanningen heeft men n.l. uitsluitend te maken met de grootte der tusschen rooster en kathode optredende spanningen.

De voorafgaande lamp in fig. 2, evenals de voorafgaande kring met gelijkrichter in fig. 1, is als een wisselspanningsgenerator te beschouwen, die is aangesloten tusschen rooster en aarde. Om dus de tusschen rooster en kathode terechtkomende spanning na te gaan, moeten spanningen, welke tusschen aarde en kathode werkzaam zijn, worden afgetrokken of bijgeteld, al naar de verhouding is van de fasen.

Wanneer men voor het moment, dat de generator het rooster positief drijft tegenover aarde, de fasen aangeeft met + en - teekens, zijn die fasen door al onze vraagstellers inderdaad juist bepaald, ook in het boven aangehaald schrijven.

Zoodra de generator in fig. 1 de roosterzijde van R_4 positief drijft ten opzichte van aarde, wordt inderdaad door de aan R_3 optredende terugkoppelingsspanning ook de onderzijde van R_4 positief gedreven tegenover aarde. Waar nu aan de lamp slechts de spanning aan R_4 tot uiting komt is gemakkelijk in te zien, dat dit hier op het verschil tusschen de genoemde twee spanningen neerkomt. Als men toch de beide einden van een weerstand positief maakt ten opzichte van eenig ander punt, staan die spanningen tegen elkaar in geschakeld en heerscht aan den weerstand een potentiaalval, gelijk aan het verschil dier spanningen. De terugkoppelspanning aan R_3 werkt dus de generatorspanning tegen; de terugkoppeling is dus inderdaad een tegenkoppeling.

Wij hopen, dat hiermede niet alleen de twijfel is opgeheven, maar ook duidelijk is geworden, waar de onjuistheid in de wijze van beschouwing verscholen zat.

J. Corver.

Nieuwe toestellen

Wij ontvingen van Telefunken, Erres Radio en Blaupunkt (vertegenwoordigd door de firma Nijkerk te Amsterdam) verschillende nieuwe apparaten ter beproeving. De bespreking wordt opgenomen in het volgende nummer.

De schaalverlichting als probleem bij G.W.-toestellen

Nederland kan zich gelukkig achten, dat het over bijna het geheele land wisselstroomnetten heeft en daardoor in hoofdzaak wisselstroom-ontvangtoestellen en maar weinig z.g. G.W.-apparaten, zoo genoemd omdat de hoofdgedachte bij hun constructie is geweest, ze zoowel op gelijkstroom als op wisselstroom te kunnen aansluiten. Een zekere voorkeur zou het systeem ervan ook voor uitsluitend gebruik op wisselstroom kunnen genieten uit een oogpunt van goedkoopte, omdat men den geheelen voedingstransformator kan missen. Dat is wel de reden, dat de goedkoopste Amerikaanse toesteltetjes in zoo overwegende mate volgens het GW-systeem zijn gebouwd.

In alle andere opzichten is het gewone wisselstroomtoestel met transformator eigenlijk altijd te prefereren.

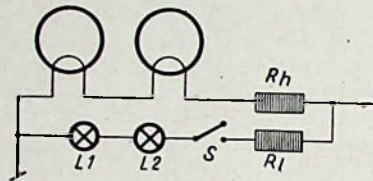
Een speciaal probleem, dat zich bij GW-toestellen voordoet, is dat van het eventueel aanbrengen van schaalverlichtingslampjes. De gloeidraden der radiolampen zijn bij zulk een toestel alle in serie geschakeld; het moeten dus steeds lampen zijn, die alle denzelfden gloei-stroom hebben, die 300 of 200 mA kan bedragen, terwijl de gloeispanning dikwijls voor de verschillende lamp-typen zeer uiteenlopende waarden hebben tusschen 6.3 en 40 volt per lamp. Aangezien de spanning voor de gezamenlijke lampen door de serieschakeling gelijk wordt aan de som hunner gloei-spanningen en die in den regel verre beneden de netspanning blijft, is het noodig, een deel der spanning in een serie-weerstand weg te werken. Het lijkt daarom eenvoudig, als men schaalverlichting wil aanbrengen, één of twee verlichtingslampjes te kiezen, die evenals de radiolampen ook 300 of 200 mA verbruiken en die in de plaats te zetten van een deel van den serie-weerstand. Die eenvoudige oplossing geeft echter altijd aanleiding tot moeilijkheden, veroorzaakt door veelvuldig doorbranden der verlichtingslampjes.

Oorzaak van dit doorbranden is, dat de gloeidraden van verlichtingslampjes veel eerder op temperatuur komen dan die van de radiolampen. Een metaalgloeidraad heeft de lastige eigenschap, dat die in kouden toestand veel geringeren weerstand bezit dan in warmen toestand. Bij inschakeling van een ontvanger is de aanvankelijk uit het net opgenomen stroom daardoor grooter dan na één of twee minuten. De eenvoudige in de serie-

schakeling opgenomen verlichtingslampjes worden dientengevolge telkens bij inschakeling verre boven hun stroomwaarde belast en gloeien in de eerste minuut te hoog op. Dat verkort den levensduur en het hangt alweer met de serieschakeling samen, dat een doorgebrand verlichtingslampje het geheele toestel buiten werking stelt.

Er zijn allerlei, soms tamelijk ingewikkelde maatregelen bedacht om dit euvel te bezweren.

Om er op eenvoudige wijze aan te ontkomen, kan men met succes gebruik maken van de in bijgevoegde figuur aangegeven schakeling. De verlichtingslampjes



L_1 en L_2 worden hier in serie met een afzonderlijken weerstand R_1 , geheel buiten de gloei-stroomschakeling der ontvangers, in een eigen stroomtak opgenomen, parallel aan den stroomtak, waarin de seriegloeidraden der ontvangers met den weerstand R_h liggen. Het bezwaar, dat hieraan is verbonden, is, dat de stroom voor de verlichtingslampjes als extra stroomverbruik valt te boeken. Als men hier lampjes van 300 of 200 mA ging gebruiken, zou de electriciteitsrekening voor het toestel er ongeveer door verdubbeld worden. Aangezien 220 volt bij 300 mA neerkomt op 66 watt, is dat niet zoo geheel zonder betekenis. Maar er bestaan lampjes, die slechts 40, 50 of 60 mA nemen, waardoor de extra-belasting van de electriciteitsrekening niet veel meer beteekent. Nu geeft een 4 volts lampje, dat 40 mA neemt, ook niet veel licht; er wordt maar 0.16 watt in warmte omgezet. Daarom worden er thans in Duitschland speciale lampjes voor gemaakt, met gloeidraden voor 10 volt, 50 mA, die dus 0.5 watt opnemen. De hoogere spanning is geen bezwaar, aangezien men met 2 lampjes van 10 volt toch nog 200 van de 220 volt netspanning in den weerstand R_1 moet wegwerken.

Het duurste extra-onderdeel wordt de weerstand R_1 , die continu 50 mA onder een spanning van 200 volt moet verdragen en dus 10 watt dissipeert; het wordt een weerstand van 4000 ohm, bij welks waarde geen precisie wordt vereischt.

Al zouden de lampjes in dit geval in kouden toestand geheel geen weerstand bezitten, dan kan de inschakelstroom toch niet meer dan 10 % boven den nor-

malen brandstroom stijgen, aangezien de voorschakelweerstand dit belet.

Brandt ten slotte een lampje door, dan is het verdere toestel daarmee niet buiten werking gesteld. C.

RADIO VEREENIGING
"DEN HAAG"

secretariaat:
L. Copes v. Cattenburch 88
telefoon 550801

De Radio-vereeniging Den Haag ving Zaterdagavond jl. in Pulchri-Studio haar winterseizoen aan met een lezing door den heer C. C. Verbeek over het onderwerp: „Onderzoeksmethoden voor bedrijfsontvangers met behulp o.a. van een kathodestraaloscillograaf en een impuls-generator”.

Het Radiolaboratorium van de P. T. T., dat de ontvangtoestellen voor het rijks-ontvangstation Noordwijkradio naar eigen ontwerp en in eigen beheer vervaardigt, beschikt over een uitgebreide apparatuur om zelfs de meest gecompliceerde toestellen (er zijn er met 90 lampen!) te kunnen beproeven onder omstandigheden, die de werkelijkheid zoo veel mogelijk nabederen.

Een deel van deze apparaten was ter demonstratie aanwezig, zoodat een goed beeld werd verkregen van de mogelijkheden, die de moderne techniek op dit gebied heeft weten te bereiken. Zoo werd gedemonstreerd, hoe aan de ingangsklemmen van een kortegolfontvanger hoogfrequente signalen kunnen worden toegevoerd, gescind met een snelheid van maximaal 500 woorden per minuut en waarvan de sterkte door gebruikmaking van een electronisch relais op elke gewenschte wijze periodiek kan worden gevarieerd; en dit alles in een zeer hoogen graad van volmaaktheid. Met den impuls-generator en een kathodestraal-oscillograaf werd verder gedemonstreerd, tot welke verschijnselen verkeerd afgeregelde filters aanleiding geven.

Interessant was hetgeen zichtbaar gemaakt kon worden met behulp van een zgn. micro-sweep; deze opent de mogelijkheid om het allereerste begin van een electrisch verschijnsel sterk naar den tijd vergroot te bekijken.

Na een levendige gedachtenwisseling sloot de voorzitter onder dankzegging aan den spreker deze eerste winterbijeenkomst.

DE SLIMME LOOPJONGEN

Hoe hij het probleem oploste

Van 300 meter totale leiding was slechts $\frac{3}{8}$ van de benodigde loodkabel in voorraad en $\frac{1}{4}$ van het benodigde snoer. Gekocht moest dus worden $\frac{3}{8}$ van de onbekende lengte loodkabel en $\frac{3}{4}$ van de onbekende lengte snoer, welke totale lengten tesamen echter 300 m vormden.

Als men $\frac{3}{8}$ eener lengte loodkabel koopt à 20 cts per meter, komt dit op hetzelfde neer alsof men de geheele lengte loodkabel kocht à $\frac{3}{8} \times 20 = 7\frac{1}{2}$ cts per meter.

Als men $\frac{3}{4}$ eener lengte snoer koopt à 10 cts per meter, komt dit op hetzelfde neer alsof men de geheele lengte snoer kocht à $\frac{3}{4} \times 10 = 7\frac{1}{2}$ cts per meter.

De totale prijs van het bij te koop

materiaal is dus (daar de gemiddelde prijzen gelijk zijn), $300 \times 7\frac{1}{2}$ cts = f 22.50.

* * *

Had de jongen algebra gekend, dan had hij de onbekende lengte loodkabel = p gesteld, dus de lengte snoer = 300-p. Daaruit volgde voor de totale kosten:
 $\frac{3}{8} p \times 20$ cts + $\frac{3}{4} (300-p) \times 10$ cts
 $p \times 7.5$ cts + $(300-p) \times 7.5$ cts
 300×7.5 cts.

* * *

De vijf eerst ingekomen juiste oplossingen waren van de heeren J. Tillema te Doorn, K. J. v. Hartingsvelt te Werkendam, J. Schaap te Rotterdam, H. J. Aalbers te Breskens en W. v. Jaarsveld te Delft. De laatste voegde er de opmerking bij, dat de patroon op zulk een intelligenten loopjongen wel zuinig mag zijn.

uit nos. 7 en 8 geheel volgen en niet dat van no. 11.

2. De genoemde condensatoren kunnen beide 100 μF zijn.

3. Het ontwerp van no. 7 en de spoelen van no. 8.

P. M., Rotterdam. — Het kikkeren, dat bij uw super met middenfrequentie van 123 kHz uitsluitend op lange golf optreedt, kan verschillende oorzaken hebben. In de eerste plaats dient de diodebelastingweerstand van 500.000 ohm bij de diode-triode niet naar aarde, maar naar kathode gelegd te worden (rood aangegeven op uw schema). Verder is ont koppeling der a.s.r.-leidingen naar mfr. lamp en menglamp zeker van belang met extra 0.1 μF en 1 M Ω (ook rood aangegeven).

Uit een oogpunt van vervormingsvrijheid der diode-detectie is de geheele opzet niet erg fraai. Werkelijk onvervormd kan niet meer dan 40 % modulatie gedetecteerd worden. Eerst moeten wij nu echter zien of het kikkeren met de aangegeven veranderingen verdwijnt.

B. G. J. S., Rotterdam. — Wij kunnen u slechts aanbevelen, nu werkelijk eens de artikel uit R.-E. 1936 nos. 13, 14 en 16 door te lezen. Daarin vindt u antwoord op al uw vragen en aanwijzingen voor het maken van nauwkeurig werk. Op ons bureau, dat in uw woonplaats is gevestigd zal men u wel gelegenheid tot inzage kunnen geven. U zult dan zien waarom uw shuntberekening onjuist is. De meetnauwkeurigheid hangt niet enkel af van de weerstanden, maar ook van de grootte en inrichting der schaal en van de geheele afwerking van het meetinstrument. In dat opzicht kunt u nu eenmaal voor 5 gulden niet hetzelfde verwachten als voor 20 gulden. Het door u bedoelde instrument is voor zijn geld heel goed, maar verre van een precisie-instrument. Dat is voor dit geld niet te krijgen. Een schatting van mogelijke fouten is niet te geven, maar 5 % kan het zeer wel zijn en het is niet zeker, dat zulk een fout over de geheele schaal dezelfde blijft.

Mijdrecht.

F. V., Mijdrecht. — 1. Wanneer u een 3 μF condensator via een wisselstroomampèremeter aansluit op het lichtnet van 220 volt, vormt de condens. een wisselstroomweerstand van

$$\frac{1}{2\pi f C} = 1000 \text{ ohm, zodat de stroom on-}$$

geveer 220 mA wordt. Dit betekent niet, dat de cond. lek is. Normaal behoort evenwel de electriciteitsmeter, die geen stroommeter, maar een watturen-meter is, niet te gaan draaien door den stroom, dien de condensator opneemt, want dit is „wattloze” stroom. Draait de meter toch, dan kan dit zoowel door een lek van den condensator veroorzaakt worden als door een weerstand, die er mee in serie staat.

2. Terecht merkt u op, dat bij aansluiting van plaatsstroom-gelijkrichter en ontvanglampen (alle indirect verhit) op dezelfde transformatorwikkeling, als het midden aan de min-leiding ligt, een spanning van ongeveer 250 volt tusschen kathode en gloeidraad brengt. Dat kan desnoods wel eens goed gaan, maar het is ongewenscht.

3. De weerstanden tot spanningsverlaging zijn door u voor een spanningsverlies van ongeveer 50 volt bij de opgegeven stroomsterkten goed berekend. De weerstand van 20 k Ω , direct parallel aan het p.s.a. om de vermeende overmaat aan stroom op te nemen, is echter overbodig. De opgegeven 60 mA betekent alleen, dat de transformator is gemaakt om hoogstens dien stroom te leveren. De betekenis is niet, dat die stroom altijd geleverd wordt.

4. Het gevraagde adres is, voor zoover ons bekend, nog steeds Voorstraat 72, Utrecht.

VRAGENRUBRIEK

Amsterdam.

P. J. J., Amsterdam. — De z.g. 2-volts Amerikaanse wisselstroomlampen hebben $2\frac{1}{2}$ volt nodig. U kunt ze dus niet voeden uit een halve 4-volts-wikkeling, te minder waar zij vrij veel stroom nemen. Ter vervanging van E442, E428 en B443 zoudt U nodig hebben: 24A of 35, 27 en 2A5, die te samen 5.25 A gloeistroom verbruiken. Wanneer U de 4-volts-wikkeling voor de voeding gebruikt, moet in beide verbindingen met die wikkeling een weerstand van ongeveer 0.15 ohm opgenomen worden. De spanning aan de lampen is dan goed en de middenaftakking blijft dienst doen.

DC = direct current = gelijkstroom.

Fil. = filament = gloeidraad.

heater-center = middengloeidraad.

Class A, class B, class AB duidt lampen aan voor bepaalde versterker-instellingen. De gewone instelling van eindlampen in radiotoestellen is altijd klasse A. Er zijn wel Amer. toestellen, waar dit anders is, maar dat is voor een radiotoestel niet loonend en voor de kwaliteit nooit een voordeel, meestal schadelijk.

Voorburg.

L. v. d. W., Voorburg. — 1. Het geval van zelfgenereren van een bandfiltertoestel, zoals in uw geval, is behandeld in een artikel in R.-E. 1936 no. 41 bladz. 489. (Voor 25 cts verkrijgbaar aan ons kantoor).

2. Aan de selectiviteit is achterna niet veel te verbeteren.

3. Een e.d. luidspreker met een spreekspoeltje van 2000 ohm is nooit zoo goed aan te passen als een andere. Met een transformator is practisch niets te bereiken.

4. De Numans toonvormer kan in elk toestel aangebracht worden als u de bijgeleverde voorschriften (zie ook R.-E. 1938 no. 49) opvolgt. De versterker wordt zeker niet kleiner dan met het bestaande toonfilter.

5. Wend u met uw superplannen eens tot de fa. Amroh te Muideren.

6. Soms helpt veerende ophanging van de geheele plank, waarop de motor is gemonteerd.

7. U kunt wel zonder meer de N41 in de plaats stellen van de AL4.

Utrecht.

N. M., Utrecht. — De eischen voor het amateurzendexamen kunt U aanvragen aan: Hoofdbestuur P.T.T., 5de afd. A. te Den Haag.

Rotterdam.

A. R., Rotterdam. — Een toestel met E447, E446 en E463 zal normaal ongeveer 50 mA plaatsstroom nemen. Als men dien stroom door een veldspoel van 1500 ohm voert, is $1500 \times 50 = 1000 = 75$ volt aan de spoel nodig; voor een veldspoel van 2500 ohm wordt dit 125 volt en voor 3100 ohm wordt het 155 volt. Het p.s.a. moet voor de lampen 250 volt geven + 22 volt neg. rsp., dat is 272 volt. Het totaal moet dus bij gebruik der resp. veldspoelen rond 350, 400 en 425 volt wezen.

Dat het bekrachtigingsvermogen met 1500 ohm slechts 3.75 watt bedraagt en in de andere gevallen resp. 6.25 en 7.5 watt, wil nog niet met zekerheid zeggen, dat de laatste toestand wezenlijk veel beter wordt. Dat hangt veel meer van het aantal windingen der veldspoelen af, dus van de draaddikte. Hoe grooter de draaddikte, des te meer windingen moet de wikkeling hebben om den opgegeven weerstand te bereiken. Het aantal ampère-windingen bepaalt de mate der bekrachtiging.

C. de L., Rotterdam. — Toestellen met 1.4 volts batterijlampen maakt o.a. Ferranti, model 539, prijs 7 $\frac{1}{2}$ guineas zonder batterijen en Philco B2 met drukknoppen, P429 draagbaar, 9 $\frac{1}{2}$ guineas. Of deze apparaten in Nederland geïmporteerd worden, weten wij niet. Het zijn geheel moderne supers. Verder is er ons niets van bekend.

J. M., Rotterdam. — 1. Naar mate de middenfrequentie lager wordt gekozen, worden de padding-condensatoren op korte golf steeds grooter. Voor een speciaal kg. toestel worden ze met 465 kHz al zoo groot, dat men ze wel kan kortsluiten (dus weglaten), wanneer men met kleine afstemcondensatoren, dus kleine meebereiken werkt. Dit verklaart, waarom in het ontwerp van Ir. Gouwentak uit R.-E. no. 7 en 8 met 465 kHz geen paddingcondensatoren voorkomen en in het ontwerp uit R.-E. no. 11 met 1560 kHz wel. U moet het ontwerp

Op Europa gerichte uitzendingen van k.g. zenders in de Vereenigde Staten.

Zendtijden met ingang van 15 Oct. (in Amsterd. wintertijd).

Zondag.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.20—17.20	W2XE	17.83	16.8
17.50—23.20	"	17.83	16.8
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	WGEA	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
00.50—05.20	WCAB	6.06	49.5
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
19.20—23.20	W1XAL	6.04	49.6
19.20—23.30	W1XAR	11.73	25.6
Maandag.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.35—15.20	W2XE	17.83	16.8
18.20—23.20	"	17.83	16.8
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	WGEA	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	WCAB	9.59	31.2
00.50—04.50	"	15.27	19.6
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.20—22.15	W1XAL	11.79	25.4
22.15—01.20	"	6.04	49.6
20.20—22.15	W1XAR	15.13	19.8
22.15—01.20	"	15.13	19.8
Dinsdag.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.35—15.20	W2XE	17.83	16.8
18.20—23.20	"	17.83	16.8
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	WGEA	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	WCAB	9.59	31.2
00.50—04.50	"	15.27	19.6
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
19.20—23.50	W1XAL	11.79	25.4
19.20—23.50	W1XAR	15.13	19.6

National Broadcasting Company-N.Y. City.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	WCAB	15.27	19.6
00.50—04.20	"	6.06	49.5
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.20—22.15	W1XAL	11.79	25.4
22.15—01.20	"	6.04	49.6
20.20—22.15	W1XAR	15.13	19.8
22.15—01.20	"	15.13	19.8
Woensdag.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.35—15.20	W2XE	17.83	16.8
18.20—23.20	"	17.83	16.8
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	WGEA	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	WCAB	15.27	19.6
00.50—05.20	"	6.06	49.5
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.20—22.15	W1XAL	11.79	25.4
22.15—01.20	"	6.04	49.6
20.20—22.15	W1XAR	15.13	19.8
22.15—01.20	"	15.13	19.8
Donderdag.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.35—15.20	W2XE	17.83	16.8
18.20—23.20	"	17.83	16.8
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	WGEA	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	WCAB	9.59	31.2
00.50—04.50	"	15.27	19.6
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
19.20—23.50	W1XAL	11.79	25.4
19.20—23.50	W1XAR	15.13	19.6

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.20—22.20	W1XAL	11.79	25.4
22.20—01.20	"	6.04	49.6
20.20—22.20	W1XAR	15.13	19.8
22.20—01.20	"	11.73	25.6
Vrijdag.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.35—15.20	W2XE	17.83	16.8
18.20—23.20	"	17.83	16.8
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	WGEA	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	WCAB	15.27	19.6
00.50—03.50	"	6.06	49.5
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
20.20—22.20	W1XAL	11.79	25.4
22.20—01.20	"	6.04	49.6
20.20—22.20	W1XAR	15.13	19.8
22.20—01.20	"	15.13	19.8
Zaterdag.			
Amst. tijd	Station	MHz.	Meters
<i>Columbia Broadcasting System-N.Y. City.</i>			
13.35—17.20	W2XE	17.83	16.8
17.50—23.20	"	17.83	16.8
<i>General Electric Company-Schenectady, N.Y.</i>			
16.35—23.20	WGEA	15.33	19.56
<i>National Broadcasting Company-N.Y. City.</i>			
14.20—21.20	WNBI	17.78	16.8
<i>WCAU Broadc. Cy. Philadelphia.</i>			
17.05—18.05	WCAB	9.59	31.2
00.50—04.50	"	15.27	19.6
<i>Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.</i>			
11.50—15.20	WPIT	21.54	13.9
15.20—20.20	"	15.21	19.7
20.20—01.20	"	11.87	25.2
<i>World Wide Broadcasting Foundation Boston.</i>			
19.20—23.50	W1XAL	11.79	25.4
19.20—23.50	W1XAR	15.13	19.6

N.B. Nachturen zijn opgenomen bij den voorafgaanden dag. Zondag 05.20 beteekent dus 5 uur 20 in den nacht van Zondag op Maandag, enz.

Verzamel Uw nummers van **RADIO-EXPRES** IN DEZEN LINNEN PRACHTBAND



Deze handige band, de **Easybind**, munt uit door eenvoud. Door een enkele handbeweging (zie de alb. in de cirkel) kunt U zelf de nummers van Radio-Expres inbinden. U voorkomt daardoor het zoekraken of slordig op een stapel liggen v. h. tijdschrift. De **Easybind** stelt U in staat het volle profijt te trekken van Uw abonnement. De **Easybind** voor Radio-Expres kost f 2.40.

Toezending geschiedt na ontvangst van het bedrag, plus f 0.25 voor porto, op girorekening 3010 van de Rotterdamse Bankvereniging, Bijkantoor Coolsingel te Rotterdam. Bij Uw remise s.v.p. vermelden „Voor band Radio-Expres“



RADIO-EXPRES

een

BOEK IN WORDING

Complete Jaargangen Radio-Expres

De prijs van complete jaargangen 1936 en 1937 is thans vastgesteld op f 3.- en 1938 op f 4.-

Bestellingen te richten aan de Administratie van Radio-Expres, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam



*Dere scheerkon.
met 6 scheerwakkens en dinner
dan die van elk ander merk
hebben alleen de*

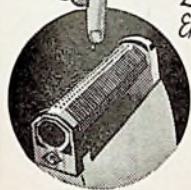
Remington

Droogscheer - Apparaten.

Ze scheren dus in elken stand

En in een minimum van tijd

Volkomen glad.



IMPORTEUR voor NEDERLAND en BELGIË FREQUENTA
Amsterdam: Weesperzijde 31 — Antwerpen: Frankrijklei 80

RADIO-EXPRES,

het oudste Nederlandsche radio-tijdschrift, verschijnend in vernieuwden vorm, als halfmaandelijkse
TIJDSCHRIFT VOOR RADIO-TECHNIEK

is onmisbaar voor:

RADIOTECHNICI
RADIOMONTEURS
RADIOAMATEURS
RADIOHANDELAREN
STUDEERENDEN.

RADIO-EXPRES geeft belangwekkende artikelen over alle onderwerpen der radio-ontvangst en zend-techniek, bouwschema's voor ontvangers, zenders, gramfoonversterkers en meetinstrumenten.

Alle geabonneerden hebben het recht vragen, de radiotechniek betreffende, in te zenden aan de Redactie.

Deze vragen worden onmiddellijk per brief aan de vraagstellers beantwoord, en voor zoo ver de antwoorden ook voor anderen van belang kunnen zijn, later in de vragenrubriek opgenomen.

Het abonnementsgeld bedraagt slechts **F. 5.-** per 12 maanden of **F. 2.50** per 6 maanden, te voldoen door storting of overschrijving op postrekening Nr. 3010 van de Rotterd. Bank, bijkant. Coolsingel te Rotterdam.

Het abonnement kan op 1 Januari of 1 Juli ingaan.

VERSCHEENEN:

LEERBOEK DER RADIOTECHNIEK

DEEL II

TEN DIENSTE VAN STUDEERENDEN
VOOR RADIOTELEGRAFIST BIJ DE SCHEEPVAART EN LUCHTVAART

DOOR **B. J. OOSTERWIJK**

PRIJS: GEBONDEN F 5.90

INHOUD: I. Transformatoren - II. Meetinstrumenten - III. Dynamo's en motoren - IV. Enkele bijzondere onderwerpen - V. Eigenfrequentie en resonantieverschijnselen - VI. Het samenvoegen en ontbinden van stromen



Verkrijgbaar bij de administratie van „Radio-Expres”, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam
Girobetalingen op girorekening 3010 ten name van de Rott. Bankvereniging, Bijkantoor Cool-
singel te Rotterdam; met vermelding van „Radio-Expres” en Leerboek B. J. Oosterwijk, deel II

*Aan het Bureau van Radio-Expres
Stadhoudersweg 153a,
Rotterdam.*

Ondergeteekende :

wenscht zich ingaande te abonneeren op
het Tijdschrift voor Radiotechniek „Radio-Expres”.

Het abonnementsgeld. ten bedrage van $\frac{F. 5.-}{F. 2.50}$ voor $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$ wordt heden overge-
maakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-
rekening Nr. 3010, ten name van de R'damsche Bank, bijkantoor Coolsingel, R'dam.

Onderteekening :