

# Radio-Expres

**TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK**

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

Redactie en Administratie: Hoylelesingel 15, Hillegersberg

Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 7.80 per jaar, of f 3.78 per halfjaar voor het binnenland en f 8.80 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## *Aan de abonné's van Radio-Expres*

In een bespreking tussen de Directie van „Radio-Expres” en de N. V. Æ. E. Kluwer te Deventer, uitgevers van het „Tijdschrift voor Radiotechniek”, zijn de uitgevers der twee genoemde bladen tot de overtuiging gekomen, dat het ongewenst is, deze beide tijdschriften op eenzelfde gebied afzonderlijk voort te zetten.

Als uitvloeisel van dit overleg heeft de Directie van „Radio-Expres” besloten, haar uitgave te staken, terwijl de N. V. Uitgevers-Mij. Æ. E. Kluwer de heer J. Corver bereid heeft gevonden om bij het „Tijdschrift voor Radiotechniek”, onder redactie van Rens & Rens, op te treden als Journalistiek Redacteur, terwijl de heer Ir. J. L. Leistra zijn medewerking bleef toezeggen.

Hierbij zit de bedoeling voor, in een deel van de inhoud van het „Tijdschrift voor Radiotechniek” het karakter en de traditie van „Radio-Expres” tot uiting te blijven brengen.

Het „Tijdschrift voor Radiotechniek” verschijnt als maandblad de 25ste van iedere maand in een omvang van 32 pagina's tekst, in afzonderlijke omslag. De abonné's van „Radio-Expres” zullen dus allen op 25 Januari a.s. het eerste nummer van jaargang 1949 toegezonden krijgen. In totaal ontvangen zij 8 pagina's tekst per maand méér dan tot dusver, terwijl de abonnementsprijs zal bedragen f 9,— per jaar.

Wegens de verscheidenheid van stof, die door de nieuwe opzet kan worden geboden, mag de verwachting worden uitgesproken, dat deze met belangstelling zal worden tegemoet gezien.

DIRECTIE EN REDACTIE VAN  
„RADIO-EXPRES”.

## Mededelingen uit het Laboratorium van de Stichting Nederlandse Radio Unie

I. In het Laboratorium van de Nederlandse Radio Unie werd o.m. een *regelversterker* ontwikkeld, welke tot doel heeft om een bepaalde elektrische of acoustische grootheid praktisch constant te houden, indien de frequentie wordt gewijzigd binnen het hoorbare toengebied.

Als voornaamste toepassing komt wel de egalisatie van de geluidsdruk in een acoustische meetopstelling naar voren, doch ook voor vele andere frequentie-afhankelijke schakelementen kan de regelversterker nuttige diensten bewijzen. De werking kan in het kort als volgt worden omschreven:

De spanning van een toengenerator wordt via een versterker, waarvan de versterking geregeld wordt door de te egaliseren grootheid, toegevoerd aan de meetschakeling. De overdrachtsfactor van deze schakeling in verhouding tot de te egaliseren grootheid kan zeer grillig met de frequentie verlopen, vooral in electro-acoustische opstellingen, zodat het bezigen van een schabloon zeer bezwaarlijk zou zijn. De regeleffectiviteit en de regelsnelheid zijn beide instelbaar uitgevoerd, omdat bij dergelijke schakelingen altijd een mogelijkheid van genereren aanwezig is; zodoende kan steeds de meest gunstige combinatie van beide grootheden worden ingesteld. De maximale regeleffectiviteit bedraagt 70 d.w.z.: de verhouding tussen de variaties van de overdrachtsfactor en de te egaliseren grootheid, beiden uitgedrukt in dB (20 log v), bedraagt 70. De regeltijd kan worden gewijzigd van 0,2 tot 1,2 sec.

De regelversterker is speciaal bestemd om aan een acoustische interferometer een geluidsbron met constante snelheid te verschaffen, zodat acoustische impedanties direct meetbaar worden door de geluidsdruk te bepalen.

II. Een speciaal onderzoek werd ingesteld naar de trillingswijzen van boardplaten, welke op tengels gelijmd, tegen een muur zijn bevestigd. Omdat de meeste poreuze acoustische materialen een absorptie-coëfficiënt bezitten, welke sterk afneemt bij lage frequenties, is het doorgaans nodig om de omroepstudio's in dit frequentie-gebied met andere middelen acoustisch te dempen. Bij een geschikt gekozen opstelling kan dit geschieden door gebruikmaking van de z.g. *buigingsabsorptie*. Een gedeelte van de wandbekleding kan gaan meëtrillen, waardoor weliswaar heruitstraling in de ruimte ontstaat, doch waarbij tevens absorptie optreedt door de inwendige demping van het materiaal.

Wanneer de uittriltijd van het trillende wandgedeelte ongeveer de helft bedraagt van de nagalmtijd van de studio, wordt de buigingsabsorptie het meest efficiënt, omdat dan nog een be-

langrijke energie-hoeveelheid wordt afgegeven aan het wandmateriaal, welke naar verhouding redelijk snel in dit materiaal wordt gedissipeerd.

Voor de lage eigenfrequenties van studio-ruimten behoeven een grote absorptie, omdat deze eigenfrequenties vaak vrij gesepareerd liggen en een lange nagalmtijd bezitten.

Experimenteel werden van diverse boardplaten en frame-afmetingen de laagste eigenfrequenties bepaald, zodat een tabel is ontstaan, waaruit voor een willekeurige studioruimte direct de gewenste wandbekleding kan worden geselecteerd.

III. Voor reportage-doeleinden werd een *draagbare zender* ontwikkeld, welke op een golflengte van 3 m (100 MHz) werkt. Deze zender wordt frequentie-gemoduleerd door een normale omroepmicrofoon. De generatorschakeling werkt op 50 MHz, welke frequentie verdubbeld wordt en aan de balanseindtrap wordt toegevoerd. De gebruikte buizen zijn van het type 1 T 4 en 3 Q 4; de voeding geschiedt uit batterijen van 1,4 en 90 V. Een superregeneratieve ontvanger, welke op 50 MHz werkt, is ingebouwd om commando's en aanwijzingen aan de reporter te kunnen geven; een antenne voor deze ontvanger is in de draagriem van het toestel ondergebracht. De frequentiegetrouwheid van het zendertje is zeer goed. De overall-karakteristiek is vrijwel recht van 50 tot 10.000 Hz.

## Vonkjes

Te Franeker is op 16 Nov. j.l. op 78-jarige leeftijd overleden de heer Joh. Hemmes, die tot de eersten van de Nederlandse radio-amateurs behoorde. Op de radiotentoonstelling in de Dierentuin in den Haag in 1916 exposeerde hij een verbeterd relais-Tauleigne voor het op de band opnemen van Morse-seinen achter een kristaldetector. In 1929 op de derde Radiosalon te Scheveningen, verscheen hij met zijn „Radio-motor”, die hij aan H. M. de Koningin demonstreerde. Een ras-constructeur van de oude garde is met hem heengegaan.

Wij weten, dat zeer korte golven onder bepaalde omstandigheden soms ontvangen worden over afstanden, veel groter dan waarop normaal ooit is gerekend. Zo ontving H. Reider te Kaapstad herhaaldelijk het geluid, behorende bij de Londense Televisie; afstand 9000 km! Daarop heeft hij uit Engeland een televisiebeeldontvanger laten komen en nu in November ook daarmee succes gehad, zonder extra versterking.

Te Enschede is door de kantonrechter een radiohandelaar wegens het niet registreren en niet aan PTT opgeven van verkochte ontvangtoestellen veroordeeld tot  $3 \times f$  50 boete.



# CONTRASTREGELING

door H. BOOLTINK

Zoals men weet, wordt bij een muziekstuk onder de term *contrast* de mate van verschil verstaan tussen zachte en luide passages.

De geluidsversterkertechniek bezit middelen om dit contrast in de muziek te verzwakken (*contrastcompressie*) of te versterken (*contrastexpansie*). Compressie wordt toegepast o.a. bij zenders, teneinde overmodulatie tegen te gaan, en ook bij de opname van grammofoonplaten. Dikwijls wordt bij de reproductie van dit geluid dan weer expansie toegepast om de oorspronkelijke verhoudingen te herstellen.

Natuurlijk zal de expansiekaracteristiek dan gelijkvormig moeten zijn aan de compressiekaracteristiek, en liefst zullen ze beiden een lineaire functie van de signaalsterkte aan de ingang zijn.

Een volkomen compressie zou bereikt worden, wanneer het gehele muziekstuk op een gelijkblijvend luidheidsniveau werd gebracht, dus wanneer de signaalamplitude aan de uitgang van de versterker voor alle passages constant werd gehouden. Dit zou een geheel vervlakt geluid opleveren. Werkt de compressieschakeling niet lineair, doch progressief, dan is het zelfs mogelijk, dat *contrastomkering* plaats vindt, d.w.z. dat de oorspronkelijk zwakste passages nog sterker uit de luidspreker komen dan de oorspronkelijk sterkste passages. Populair gezegd: zacht wordt hard en hard wordt zacht!

Deze overcompensatie van de regelschakeling moet natuurlijk ten allen tijde voorkomen worden.

Wat de contrastexpansie betreft, dient men zich goed te realiseren dat zelfs de sterkste expansie niets kan veranderen aan een muziekstuk, waarin totaal geen sterkteverschillen optreden. Slechts is het mogelijk om kleine verschillen te vergroten.

In principe zijn twee systemen mogelijk om compressie zowel als expansie te verwezenlijken.

Ten eerste kan men verzwakken.

Bij compressie worden sterke signalen dan meer verzwakt dan zwakke signalen en bij expansie worden in dit geval zwakke signalen meer verzwakt dan sterke.

Ten tweede komen de versterkende systemen.

Bij compressie versterkt men dan de zwakke signalen meer dan de sterke en bij expansie de sterke signalen meer dan de zwakke.

In de praktijk verzwakt men altijd bij compressie en versterkt men altijd bij expansie, t.o.v. de niet geregelde toestand.

Hoe kan men nu een schakeling, die hierop berust, verwezenlijken?

Het is mogelijk om na één of meer versterkertrappen een deel van het signaal gelijk te richten en als negatieve of positieve regelspanning toe te voeren aan een buis met variabele steilheid aan de ingang van de versterker. Voert men aan deze

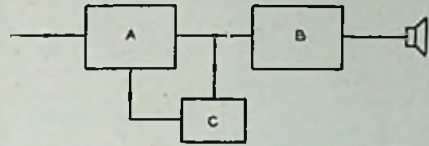


Fig. 1.

A regelbuis; B eindtrap; C diode.

buis regelspanning toe door middel van een diode, die onmiddellijk volgt op de anodekaten van de buis zelf, dan zal het resultaat in het algemeen niet zeer effectief zijn, aangezien bij compressie het voor de diode vereiste signaal zich zelf verzwakt. Expansie (positieve regelspanning toegevoerd aan „afgeknepen” buis) zou weliswaar meer effect sorteren, doch allerminst lineair zijn. Contrastomkering is uiteraard niet te vrezen bij deze schakeling, die in fig 1 is voorgesteld. Laat men de diode volgen op een tweede (niet geregelde) versterkerbuis, bijv. de eindbuis bij een tweetrapsversterker, dan zal de regelspanning ruim voldoende zijn, doch er ontstaat een groot gevaar voor terugkoppeling; hierbij is genereren dan ook alleen te voorkomen door een zeer sterke ont koppeling in de regelspanningsleiding. De tijdconstante wordt daardoor zeer groot, m.a.w. de regeling reageert zeer traag, wat vooral bij compressie ontoelaatbaar is. Zie fig. 2.

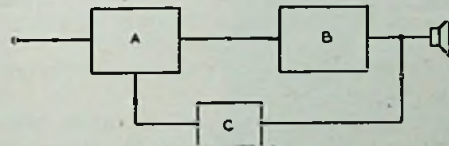


Fig. 2.

A regelbuis; B eindtrap; C diode.

Bovengenoemde bezwaren zijn te ondervangen door aan de diode signaal toe te voeren via een aparte, niet geregelde versterkerbuis. Deze buis voert geen signaal, dat voor de luidspreker bestemd is. Dit is een groot voordeel, daar nu ook niet op vervorming gelet behoeft te worden en maximale belasting door een diode toegestaan is. Zie blokschema fig. 3.

We zullen de schakeling nu verder bespreken aan de hand van het uitvoerige schema van fig. 4.

Het ingangssignaal (fig. 4) wordt gesplitst in een geluidssignaal en een signaal, bestemd voor de regelversterker EF<sub>0</sub>. Het geluidssignaal wordt versterkt in de regelbare, als penthode geschakelde, heptode van een ECH<sub>21</sub> en vervolgens aan de eindtrap toegevoerd, die minstens 8 watt aan de luidspreker moet kunnen leveren.

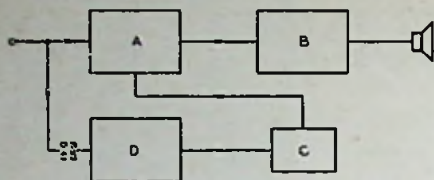


Fig. 3.  
A regelbuis; B eindtrap; C diode;  
D regelversterker.

Het regelsignaal wordt versterkt door de  $EF_9$ , die zelf *niet* in steilheid geregeld wordt.

Het uitgangssignaal van de  $EF_9$ , dat zonder bezwaar vervormd mag zijn, wordt gelijkgericht door een diode van de dubbelbuis  $EB_4$  (of  $6H6$ ), al naar gelang van de stand van de compressie-expansie-schakelaar  $S_1$ . Deze schakelaar is getekend in de stand *compressie*.

In die stand wordt, afhankelijk van de signaalsterkte, een negatieve regelspanning aan de  $ECH_{21}$  toegevoerd, zodat dus sterke signalen minder versterkt worden dan zwakke. (Let op de overeenkomst met a.s.r. schakelingen in radioontvangers). In expansietoestand wordt de  $ECH_{21}$  tot op zekere hoogte „dichtgeknepen”, terwijl dan een van de signaalsterkte afhankelijke positieve spanning de steilheid van de  $ECH_{21}$  vermeerderd, zodat dus grote signalen meer versterkt worden dan kleine.

De keuze van de heptode van een  $ECH_{21}$  als regelbare geluidsversterker heeft een belangrijk voordeel. De kathodestroom wordt namelijk vermeerderd met de plaatstroom van de triode, die enige malen groter is dan die van de als penthode geschakelde heptode. Daardoor wordt het mogelijk om de penthode „af te knijpen” met een kathodeweerstand van slechts  $10\,000\ \Omega$ .

De triode kan bovendien nog voor iets anders gebruikt worden.

De mate van contrastregeling wordt bepaald door de stand van potentiometer  $P_2$ . Deze is door

middel van een gemeenschappelijke as mechanisch gekoppeld met potentiometer  $P_2^1$  die andersom regelt t.o.v. aarde. Het sleepcontact van  $P_2^1$  neemt de gewenste afknijpspanning voor het rooster van de  $ECH_{21}$  af, in stand „expansie”. Tevens zorgt  $R_1$  er in deze stand voor, dat bij geringe signaalsterkte op het rooster van de  $EF_9$ , de steilheid van de  $ECH_{21}$  toch reeds belangrijk minder dan normaal is. Bij het opendraaien van  $P_2$  zorgt  $P_2^1$  dan voor het verder afknijpen van de  $ECH_{21}$ , zodat bij volle contrastexpansie bij afwezigheid van ingangssignaal de  $ECH_{21}$  vrijwel „dicht” is. De positieve regelspanning komt hierbij in serie te staan met de „afknijp”spanning. Bij maximale contrastexpansie heeft de  $ECH_{21}$  dan weer zijn normale instelling bereikt, daar de twee t.o.v. kathode tegengesteld gepoolde roosterspanningen gelijk zijn.

De roosterspanning van de  $ECH_{21}$  mag niet in het positieve gebied komen, zodat de signaalsterkte op het rooster van de  $EF_9$  begrensd moet zijn. Dit zou bijv. bereikt kunnen worden met gelijkrichtcellen met voorspanning, doch een goed resultaat wordt reeds bereikt met de schakeling van fig. 4, waarin de kathodeweerstand  $R_7$  slechts  $300\ \Omega$  bedraagt (normaal ong.  $1500\ \Omega$ ). De  $EF_9$  werkt dus als gedeeltelijke begrenzer.

Zowel bij compressie als bij expansie is één van beide dioden van de  $EB_4$  in de lekweg van het rooster van de  $ECH_{21}$  naar aarde geschaakeld. Ook zonder contrastregeling (schakelaar  $S_2$  open) blijft dit het geval.

In stand „expansie” van  $S_1$  is de kortsluiting over gelijkrichtcel G opgeheven. Deze cel (met hoge parallelweerstand  $R_8$ ) zorgt voor nagalm, zonder welke iedere contrastexpansie onnatuurlijk klinkt. Cel G (een laagspanningstype van Philips, met beneden  $30$  volt een sperweerstand van enige tientallen megohms) heeft voor positieve spanningen vrijwel geen weerstand, voor negatieve daarentegen een zeer hoge. De condensator  $C_9$  wordt dus betrekkelijk snel geladen, doch kan

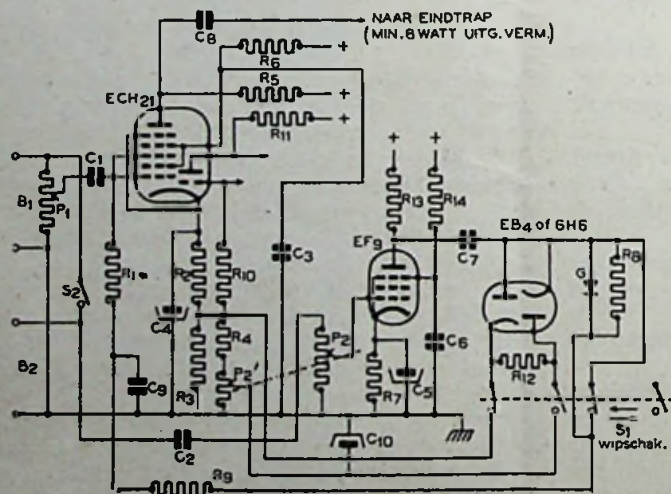


Fig. 4.

$P_1$ $0,5\ M\Omega$	$R_{12}$ $2\ M\Omega$
$P_2$ $0,5\ M\Omega$	$R_{13}$ $0,2\ M\Omega$
$P_2^1$ $0,1\ M\Omega$	$R_{14}$ $0,8\ M\Omega$
$R_1$ $1,5\ M\Omega$	$C_1$ $20\,000\ pF$
$R_2$ $650\ \Omega$	$C_2$ $600\ pF$
$R_3$ $10\,000\ \Omega$	$C_3$ $0,1\ \mu F$
$R_4$ $80\,000\ \Omega$	$C_4$ $10\ \mu F, 50\ V$
$R_5$ $0,2\ M\Omega$	$C_5$ $40\ \mu F$
$R_6$ $0,25\ M\Omega$	$C_6$ $0,1\ \mu F$
$R_7$ $300\ \Omega$	$C_7$ $10\,000\ pF$
$R_8$ $8\ \text{à}\ 10\ M\Omega$	$C_8$ $0,1\ \mu F$
$R_9$ $0,5\ M\Omega$	$C_9$ $50\,000\ pF$
$R_{10}$ $1\ M\Omega$	$C_{10}$ $10\ \mu F, 50\ V$
$R_{11}$ $0,1\ M\Omega$	



slechts langzaam ontladen. De expansie wordt dus nog even gehandhaafd na wegvallen van de sterke geluidspassage. Dit is de gewenste nagalm.

Bij de inregeling wordt de tijdconstante hoofdzakelijk bepaald door  $R_0-C_0$  en bedraagt  $1/10$  sec., doch bij de uitregeling van de expansie wordt de tijdconstante voornamelijk gevormd door de combinatie  $R_5-C_0$  en bedraagt ong.  $1/2$  sec.

In stand „compressie” zijn in- en uitregeltijden uiteraard aan elkaar gelijk.

De compressie-expansie-schakelaar  $S_1$  is een wipschakelaar met inwendig twee contactrolletjes die twee aan twee de vier contacten aan iedere zijde kunnen doorverbinden.

De combinatie  $R_0-C_0$  bepaalt niet alleen de snelheid van regelen (die vooral bij compressie groot moet zijn), doch ook de mate van vervormde laagfrequentspanning, die naar het rooster van de  $ECH_{21}$  teruggevoerd wordt.

Hoe sterker de regelspanningsleiding ontkoppeld wordt, des te minder vervormd signaal kan er op het rooster van de  $ECH_{21}$  terugkomen, maar des te trager wordt de regeling. Bij compressie kan dit laatste aanleiding geven tot harde stoten, bijv. bij de aanvang van ieder woord van een spreker. Hier moet dus een compromis gezocht worden.

De regelspanningsleiding moet spanningsveranderingen van 0 tot bijv. 30 à 40 per sec. voeren, terwijl alle hoorbare laagfrequentspanning vanaf bijv. 30 Hz volkomen uitgefilterd moet worden. Dit is een zeer zware opgave, op straffe van geluidsvervorming.

Nu komt ons echter het feit te hulp, dat in een muziekstuk, en vooral in radio- en gramfoonmuziek, de dynamiek hoofdzakelijk bepaald wordt door het midden- en hoge geluidsregister. Wanneer men nu de lage frequenties, die voor de regeling toch weinig dienst doen, uitzeeft uit het aan de regelversterker  $EF_0$  toegevoerde signaal, kan men in de regelspanningsleiding tussen diode en rooster  $ECH_{21}$  met minder ontkoppeling toe, zonder dat het doordringen van vervormde lage tonen te vrezen is. De compressie of expansie zal hierdoor maar zeer weinig te lijden hebben, en

de inregelsnelheid kan veel groter worden, zonder vervorming. In plaats van een zeer scherp afsnijdend laagdoorlatend filter van om en nabij 30 Hz, kan men nu volstaan met een niet scherp afsnijdend filter ( $R_0-C_0$ ) dat geleidelijk sterker verzwakt, bijv. tussen 30 en 200 Hz.

De lage frequenties worden nu afgesneden door het filter  $C_2-P_2$  (600 pF—0,5 M $\Omega$ ), dat geen invloed heeft op de tijdconstante van de regeling, daar de buis  $EF_0$  als electronenscheiding werkt. Gebruikt men voor  $P_2$  een kleinere potentiometer dan moet  $C_2$  natuurlijk evenredig groter zijn en omgekeerd.

Tot zover de contrastregeling.

In de open stand van  $S_2$  is het mogelijk een aan de bussen B toegevoerd signaal in sterkte negatief of positief te regelen door een tweede signaal, dat op de bussen  $B_2$  wordt aangesloten. Dit tweede signaal is onhoorbaar (doch kan natuurlijk hoorbaar gemaakt worden door een aparte versterkertrap).

Deze schakelstand is uitermate geschikt om metingen te doen aan het apparaat, bijv. met toon-generator en buisvoltmeter.

De werking van de filters  $C_2-P_2$  en  $C_0-R_0$  is op deze wijze eveneens na te gaan.

Wanneer men bij geopende  $S_2$  signaal toevoert aan  $B_2$  dan zal bij opgedraaide  $P_2$  wel de rooster-spanning van de  $ECH_{21}$  verschuiven, *doch mag geen geluid uit de luidspreker komen!*

Dit geldt vanzelfsprekend voor beide standen van  $S_1$ .

De hierboven beschreven contrastregelaar is geheel in de practijk getoetst en kan verrassende resultaten geven.

Vele variaties zijn mogelijk. Zo zou men een zeer sterk werkende en op kleine niveauverschillen reagerende expansieschakeling kunnen construeren door niet alleen het rooster van de  $ECH_{21}$ , doch ook dat van de  $EF_0$  in positieve zin te regelen. Men zou dan een kwadratische ingangssignaal/expansie-karakteristiek verkrijgen.

Doch dit wordt aan de lezer overgelaten!  
Amsterdam, October 1948.

## Grotere gevoeligheid met Roddam's niet-ontregelbare FM-discriminator

De in R.-E. no. 21 d.d. 5-11-48 besproken discriminator van Roddam is, zoals de ontwerper zelf zegt, ongevoelig. Een berekening toont dit aan.

Stel dat de begrenzer een rechthoekige spanning levert, met een amplitudo  $V_{max} = 10$  V. De cond. van 40 pF wordt dan geladen met een stroom  $i$ .

$$10$$

Deze is aan het begin van de lading  $\frac{10}{10 + R_d + 1}$

$mA = 0,83$  mA, wanneer we de weerstand  $R_d$  van de diode  $D_2 = 1000$  ohm stellen. Deze laadstroom heeft de vorm van fig. 2.

De gemiddelde waarde is ongeveer  $0,2 \times I_{max} = 0,2 \times 0,83$  mA = 0,166 mA over een halve periode van de rechthoekige wisselspanning. Daar de tweede halve periode buiten de 1 k $\Omega$  belastingweerstand van  $D_2$  omgaat, is de gemiddelde waarde van  $i = 1/2 \times 0,166 = 0,083$  mA.

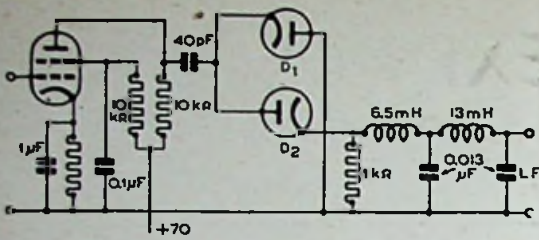


Fig. 1. Discriminator van Roddam.

Bij een middenfrequentie van 150 kHz en een deviatie van + en - 75 kHz wordt deze stroom maar 50 % gemoduleerd, dus zal de laagfrequente wisselspanning over de diodebelastingweerstand van 1 kΩ maximaal  $0,5 \times 0,083 \times 1 = 0,0415$  V = 41,5 mV zijn.

De eerste manier om hierin verbetering te brengen, is wijziging van de middenfrequentie van 150 kHz in 90 kHz.

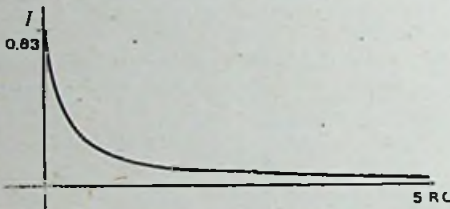


Fig. 2. De laadstroom.

De modulatie diepte van de gemiddelde gelijkstroom door de diodebelastingweerstand wordt dan  $\frac{75}{90} \times 100 = 83$  %.

De maximale LF wisselspanning over deze weerstand wordt dan  $0,83 \times 0,083 \times 1 = 68,8$  mV. Een winst van 66 %.

Bij de grootste negatieve deviatie wordt de frequentie  $90 - 75 = 15$  kHz. Deze frequentie is met een filter wel uit de LF versterker te houden.

De tweede manier om grotere gevoeligheid te bereiken is, dat men tussen begrenzer en discriminator een kathodeversterker schakelt. De schakeling wordt dan zoals fig. 3 laat zien.

Het koppellement  $C_6 - R_5$  moet een grote tijdconstante hebben, om de rechthoekige spanning van de begrenzer onvervormd op het stuurrooster van  $B_2$  te krijgen. Met  $C_6 = 10000$  pF en  $R_5 = 2$  MΩ is aan dit vereiste zeker voldaan. Daarbij

krijgen we nu over  $R_5$  de volle rechthoekige wisselspanning van de begrenzer, doordat  $R_5$  vele malen groter is dan  $R_3$ , die 10 kΩ was. De versterking van een kathodeversterker is gegeven door de formule

$$V = \frac{R_k}{R_k + R_1/\mu + R_k/\mu}$$

Nemen we voor  $B_2$  een buis EBC<sub>3</sub>, dan kunnen we de volgende instelling kiezen  $V_a = 200$  V,  $V_g = -4,3$  V,  $I_a = 4$  mA,  $\mu = 30$ ,  $S = 2$  mA/V en  $R_1 = 15$  kΩ.

Het werkpunt ligt dus bij -4,3 V. Om nu roosterstroom te vermijden, mag de maximum waarde van de rechthoekige wisselspanning niet groter worden dan 3 V. De begrenzer behoeft dus ook maar een spanning te leveren van maximaal 3 V. De mfr. versterking behoeft dan ook niet meer zo sterk te worden opgevoerd.

Hoe staat het nu met de tijdconstante van de discriminatorketen?

De hoogste frequentie die we bij + deviatie krijgen is  $90 + 75 = 165$  kHz.

De tijdsduur van 1 per. van 165 kHz =  $\frac{1}{165 \times 10^3}$

= 6 μ sec. Een halve periode duurt  $\frac{165 \times 10^3}{2}$  dus 3 μ sec.

Om gedurende deze 3 μ sec. de cond. tot 99 % van de maximum spanning te laden, moeten deze 3 μ sec. 5 maal de tijdconstante van de RC-keten zijn.

De tijdconstante wordt dan dus 0,6 μ sec., wat gelijk is aan het product RC.

Houden we  $C_3$  gelijk (40 pF) dan kan  $R = \frac{0,6 \times 10^{-6}}{6 \times 10^4} = 15$  kΩ zijn.

Nu is R de som van  $R_0$  plus de  $R_1$  van de diode plus  $R_4$ . Bij de gekozen instelling van  $B_2$  van  $V = -4,3$  V, is  $I = 4$  mA en wordt  $R_0$  dus 1075 Ω. De  $R_1$  van de diode kunnen we op 1000 Ω stellen.  $R_4$  wordt dan dus 13 kΩ.

Wat hebben we nu gewonnen?

De rechthoekige wisselspanning over  $R_0$  wordt, daar,

$$V = \frac{R_k}{R_k + R_1/\mu + R_k/\mu}$$

$$0,67 \times 3 \text{ V} = 2 \text{ V.}$$

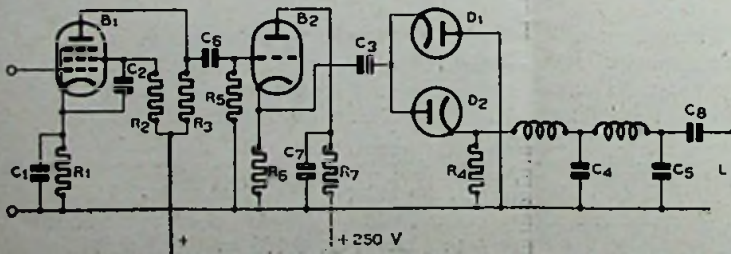


Fig. 3. Roddam's discriminator met toegevoegde kathodeversterker.

- $R_3 = 10$  kΩ
- $R_4 = 13$  kΩ
- $R_5 = 2$  MΩ
- $R_0 = 1075$  Ω
- $C_3 = 40$  pF
- $C_6 = 10000$  pF
- $C_7 = 1$  μF



De maximale waarde van de stroom door de keten  $R_0, R_1, D_2$  en  $C_3$ , welke optreedt aan het begin van elke positieve halve periode is gelijk

$$\text{aan } \frac{2}{15 \times 10^3} = 0,133 \text{ mA.}$$

De gemiddelde waarde over 1 periode is  $0,1 \times 0,133 = 0,013 \text{ mA}$ . De stroom wordt bij een deviatie van  $+$  en  $-$  75 kHz en middenfrequentie van 90 kHz 83 % gemoduleerd.

We krijgen dus een maximale laagfrequente wisselspanning over  $R_0$  van  $0,83 \times 0,013 \times 13 = 0,83 \times 0,169 = 0,14 \text{ V}$ .

De winst in LF spanning is dus wel de moeite

waard. Nemen we als rendement de verhouding van de maximale rechthoekige wisselspanning tot de maximale LF wisselspanning, dan krijgen we

$$\text{in het eerste geval } \frac{0,041}{10} = \frac{41}{10000} = 0,41 \text{ \%}.$$

In het tweede geval, alleen de MF gewijzigd, 0,69 %.

Bij tussenschakeling van een kathodeversterker wordt dit  $\frac{0,14}{3} = 4,6 \text{ \%}$ .

Scheveningen, Nov. 1948.

W. KLUMPERS.

## Nieuwe droge batterijen

### De Vidor „Kalium”-cel

De meest waardevolle uitvindingen zijn die, welke gedaan worden onder drang der behoefte; en op technisch gebied kan ijverig zoeken ook vaak wel leiden tot gelukkige vondsten.

Wat de voorziening betreft in de behoefte aan verbeterde stroombronnen voor draagbare elektrische apparaten, zoals kleine radio's en toestellen voor slechthorenden, hebben wij kortgeleden (R.-E. no. 11) al enige nieuwtjes meegedeeld. Het gaat daarbij om verbetering van het product, dat tot dusver vrijwel de alleenheerschappij bezat op dit gebied: de droge Leclanché-cel, zoals wij die ook kennen als zaklantarenbatterij.

Naast de reeds eerder besproken nieuwe batterijcellen verdient nu ook de Vidor kaliumcel vermelding.

De scheikundige samenstelling is principieel gelijk aan die van de in R.-E. no. 11 genoemde Mallory-cel. Het actieve metaal, dat de negatieve pool vormt, is weer zink, evenals ook bij de Leclanché en het electrolyt is kaliloog (KOH), terwijl kwikoxyde (HgO) voor de depolarisatie aan de positieve pool zorgt. Bij de Leclanché dient daarvoor bruinsteen ( $MnO_2$ ).

In constructie en vorm wijkt de Vidorcel aanmerkelijk af van de Mallorycel. Een voordeel daarvan is, dat de Vidorcel in haar uiterlijk de Leclanchécel evenaart met midden boven uitstekende positieve pool en buitenmantel van zink als negatieve pool. De constructie van de Mallorycel keerde deze verhoudingen om, hetgeen voor vervanging van het ene type door het andere lastig kan zijn. Het bezwaar van de buitenmantel van zink, dat bij de Leclanché wordt ondervonden, omdat die mantel daarbij dikwijls doorgevreten raakt, is bij de Vidorcel opgeheven.

Verder maakt de fabrikant van de Vidorcel zijn product in dezelfde verschillende grootten als de 7 normale typen, die van de droge Leclanché wor-

den vervaardigd. Zij zijn uitwisselbaar met Leclanché-cellen.

Aan de hand van fig. 1 geeft een medewerker van de „Wireless World” een beschrijving van de samenstelling.

De uitwendige zinkmantel is niet „naakt”, zoals bij de Leclanché, maar omkleed met een huls van de isolerende kunststof polyvenylchloride, die alleen de zink bodem blánk laat, zodat men cellen in serie kan schakelen door ze boven op elkaar te plaatsen. Ook indien de zinkmantel zou door-

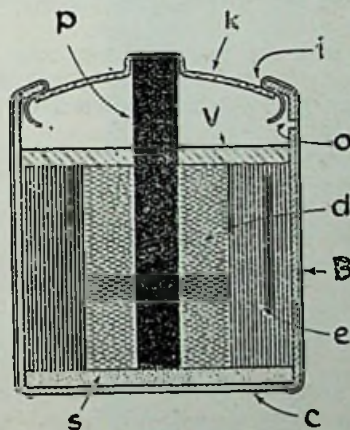


Fig. 1. Doorsnede van de Vidorcel.

- P = positieve koolpool.
- k = metalen kapje.
- i = isolatie door omgestulpt bekleedsel.
- o = opening voor gasuitlaat.
- d = depolarisatormassa.
- B = bekleedsel.
- e = electrolyt in papier met zinkpoeder.
- c = niet-beklede bodem van zinkcylinder.
- s = schijfje van polytheen.
- V = verzegeling met kunsthar.

vreten, hetgeen met de bodem in dit geval zeker niet gebeurt, voorkomt de huls van polyvenylchloride het uit treden van vocht. Die bekleding heeft nog een andere functie; zij is n.l. aan de bovenzijde naar binnen ingestulpt om de rand van de zinkmantel heen, waardoor een metalen deksel, dat over de als positieve pool dienende koolstaaf wordt gezet, voor goed contact daarop vastgeklemd kan worden door de zinkmantel boven om te buigen, terwijl de ingestulpte bekleding voor isolatie tussen het negatieve zink en het positieve deksel zorgt.

Een isolerende plaat van polytheen op de bodem van de zinkcilinder voorkomt, dat de koolpool doorgedrukt zou kunnen worden en dat die bodem zou worden aangetast door het electrolyt.

Rondom de koolpool bevindt zich eerst een cilindervormige massa van kwikoxyde, gemengd met koolpoeder.

Daar weer omheen bevindt zich opgerold papier, waarop een laag fijn verdeeld zink is aangebracht, terwijl het papier gedrenkt is in het electrolyt: de kaliloogoplossing. Het meeste actieve zink bevindt zich dus in fijn verdeelde toestand ingebed in het electrolyt.

Als beveiliging bij eventuele gasontwikkeling in de cel dient een klein gaatje boven in de zinkmantel.

Proeven omtrent de houdbaarheid van ongebruikt bewaarde cellen hebben aangetoond, dat na 9 à 12 maanden de achteruitgang gering is en dat zelfs na 6 maanden in tropisch klimaat de gebruiksduur weinig is verminderd. Het verlies aan aantal watturen, dat de cellen kunnen leveren, is hoogstens 15 %.

Het materiaalverbruik per ampèreuur bedraagt 1,22 gram zink, ruim 4 gram kwikoxyd en 0,65 gram water. De spanning is iets lager dan van

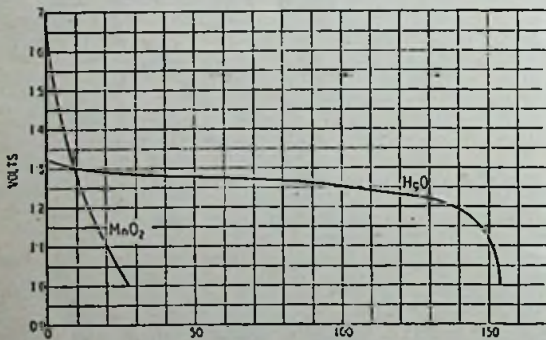


Fig. 2. Vergelijking van het spanningsverloop van Leclanchécel met  $MnO_2$ -depolarisator en Vidorcel met  $H_2O$ -depolarisator.

Onder: aantal bedrijfsuren. Twee even grote cellen, beide ontladen over 18,5 ohm, gedurende 8 uur per dag, waarbij echter de Vidorcel 8 uur lang continu stroom leverde en de Leclanché intermitterend.

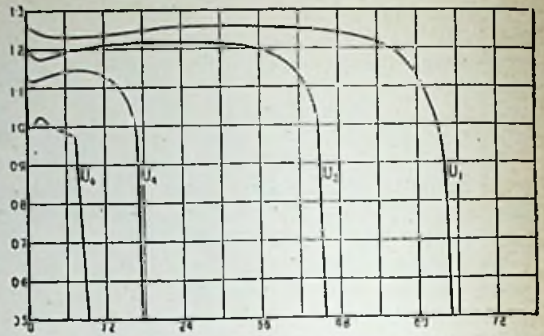


Fig. 3. Prestaties van verschillende typen Vidorcellen, ontladen over 6 ohm (dus grote stroomsterkte). Onder: aantal bedrijfsuren.

de Leclanché, n.l. ongeveer 1,3 volt, terwijl zelfs bij continu-ontlading met vrij aanzienlijke stromen die spanning weinig lager wordt dan 1,2 volt; daarna valt zij snel en is de cel als verbruikt te beschouwen.

De Vidorcel mist de eigenschap van de Leclanché, die vaak als een deugd wordt aangevoerd, dat na een rusttijd de spanning zich gedeeltelijk herstelt. Op die „deugd” valt trouwens veel af te dingen, want zij illustreert eigenlijk juist het zwakke punt van de Leclanché, n.l. de te langzame depolarisatie.

Onafhankelijk van de bijzonderheden der chemische processen, die zich in primaire en secundaire cellen afspelen, kan men zeggen, dat bij de stroomlevering in het geïoniseerde electrolyt grote aantallen moleculen van waterstofgas zich in beweging bevinden naar de positieve pool. Hopen zij zich op rondom die pool, dan vormen zij daar een laag met hoge weerstand, die de uitwendige spanning doet dalen. Dat is de polarisatie, die optreedt. Aangezien de waterstofmoleculen zelf de positieve ionen zijn, die als stroomdragers optreden, is hun ontstaan en hun beweging naar de positieve pool noodzakelijk voor de gehele werking van de cel. Tegengaan der polarisatie is slechts mogelijk indien de waterstofmoleculen na het bereiken van de koolpool en na de vervulling hunner taak, die bestaat in het afgeven hunner positieve lading aan de pool, zo snel mogelijk worden verwijderd. Dat is het doel van de ontpolarisering (depolarisatie), die langs scheikundige weg plaats heeft door de aanwezigheid van een stof rondom de koolpool, die gemakkelijk zuurstof afgeeft en daardoor de waterstofmoleculen wegvangt en de waterstof met de zuurstof samen onschadelijk water doet vormen.

Constant houden van de uitwendige spanning ener cel is slechts mogelijk indien de waterstofmoleculen even snel als ze arriveren, door de depolarisator worden weggevangen. Bij de Leclanché geschiedt dat niet snel genoeg; maar als men de cel een rusttijd geeft, haalt de depolarisator dat



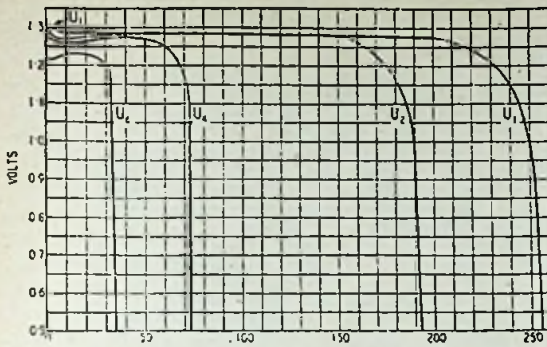


Fig. 4. Spanningsverloop der zelfde cellypen als in fig. 3, bij stroomlevering over een weerstand van 25 ohm. Onder: aantal bedrijfsuren.

weer in. Bij de Mallory en Vidorcellen verloopt het scheikundige proces der depolarisatie veel vlugger. Dan valt echter ook niets in te halen en is er geen z.g. „herstel” door rust.

Het ideaal zou wezen, dat de spanning constant bleef totdat alle zink was verbruikt. Maar dat zou

zelfs de meest volmaakte depolarisator niet kunnen bewerken, want bij het scheikundig proces ontstaan ook nog andere stoffen, die de inwendige weerstand van het element doen toenemen, al geschiedt dit veel langzamer.

\* \* \*

Evenals voor de Mallorycel geldt ook voor de Vidorcel, dat de fabricage veel duurder is dan die van Leclanchécellen. Kwikoxyd is nu eenmaal kostbaar en het verbruik per ampère-uur is groot. Het probleem wordt dus nu weer, daar een goedkopere, even goede depolarisator voor te vinden.

Wij vonden geen opgave, waaruit zou kunnen blijken in hoeverre de Vidorcel beantwoordt aan het ideaal, dat de actieve materialen gedurende de nuttige bedrijfstijd ook nagenoeg geheel worden opgebruikt.

Voor de Mallorycel was dit 80 à 90 %. De Vidorcel zal vermoedelijk door haar constructie, althans wat het zink betreft, dit percentage niet halen, aangezien de bodem zo goed als geen aandeel heeft in de werking en de cylinderwanden er minder deel aan hebben dan het fijn verdeelde zink.

C.

## Dertigduizend proeven....

en het onderzoek gaat voort

In deze laatste jaren is zulk een belangstelling gewekt voor kristallen, als permanente detectoren, als onderdelen voor knipoog- of ringmodulator, als oscillators en zelfs als bewerkers van frequentie-modulatie, dat zij wel een kleine historische terugblik waard zijn.

Over de ontdekking en de vroegste historie van de kristaldetector, weten de jongeren in het vak in het algemeen maar weinig. En toch is deze detector van veel betekenis geweest voor het waken van belangstelling in bredere kring voor ontvangstexperimenten. Voor de opbloei van het amateurisme is de kristaldetector één der krachtigste opwekkende middelen geweest.

De meeste oude amateurs zijn pas in de radiotechniek gedoken toen deze detector al jarenlang bekendheid genoot. Die meer algemene bekendheid dateert van 1906, toen het eerste Amerikaanse octrooi erop werd verleend. Maar de historie ervan begint eigenlijk in 1902, toen de thans 70-jarige Dr. Greanleaf W. Pickard met proefnemingen erover begon.

Er waren publicaties bekend (van Braun in Poggendorff's Annalen van 1874) omtrent eigenaardigheden van het electrisch geleidingsvermogen van sommige mineralen, die voor stroom in de ene richting minder weerstand bleken te bezitten dan in de andere richting. Over hetgeen wij thans detectie noemen, werd toen nog niet gedacht. De

radio was nog niet geboren. Ook was bekend, dat de (in 1940 overleden) Fransman Branly in 1891 gelijkrichting constateerde door contacten tussen twee verschillende metalen, althans voor wisselspanningen van lage frequentie. Maar ook dat ging vooraf aan Marconi's eerste conceptie in 1896 van radio als verkeersmiddel.

Van de voor radio-ontvangst bruikbare detectoren kende men van 1896 tot 1902 slechts: 1. de coherer met metaalvijsel; 2. de electrolytische detector; 3. de anticoherer van de Forest; 4. een als microfonisch contact beschouwde combinatie van een stalen punt op kool; 5. de ingewikkelde magnetische detector van Marconi. Zij hadden alle dit gemeen, dat er hulpbatterijen bij nodig waren.

In de zomer van 1902 ontdekte Pickard bij toeval, terwijl hij proeven deed met een kool-staaldetector en koptelefoon, dat de ontvangst van radiosignalen daarmee ook *zonder batterijspanning* mogelijk was. Dit was in strijd met de destijds heersende inzichten omtrent de detectiewerking en gaf de stoot bij de jonge ingenieur om andere contacten te gaan onderzoeken op hun bruikbaarheid om door de opgevangen radio-energie zelf het telefoonmembraan in beweging te doen komen. Pickard begon zijn verdere proeven te Boston en is er gedurende 10 jaar telkens opnieuw mee bezig geweest.

Van de kool-staal-detector kwam hij tot het

beproeven van een stalen naald, die niet op kool rustte, maar op een geoxideerd stalen oppervlak en dit leidde verder tot het experimenteren met een stukje magneetijzererts, waarop een koperdraadje als tegencontact dienst deed. Op 16 October 1902 constateerde hij, dat dit tot zover wel de gevoeligste batterijloze contactdetector was. En feitelijk is dit de eerste werkelijke kristaldetector geweest.

In tegenstelling met vele andere Amerikaanse technici schijnt Pickard er niet over gedacht te hebben, direct een octrooi aan te vragen op dit gebruik van een mineraal als detector. Er werd bladtin gebruikt om het erts in een houder vast te zetten met een groot contactoppervlak, precies zoals wij dat zelf later hebben leren doen. De gevoeligheid voldeed de onderzoeker nog niet.

Ook in September 1903, toen in zijn omgeving proeven werden gedaan met een vonkzender met hoge vonkfrequentie om daarmee te telefoneren, was Pickard nog bezig met vergelijkingen tussen de kool-staal-detector en zijn magnetiet-detector en dit is wel een der eerste keren geweest, dat verstaanbare ontvangst werd verkregen van per radio overgebrachte spraak. De proeven overtuigden hem, dat iets moest worden gezocht, dat gevoeliger was, maar opnieuw werd ook geconstateerd, dat het effect niet afhankelijk was van een hulpbatterij. Daarom begon Pickard min of meer systematisch alle hem bekende en beschikbare mineralen en kristallen op gevoeligheid als detectoren te testen bij het luisteren naar verschillende telegrafiezenders als Cape Cod (120 km verwijderd), Navy Yard Boston en Brant Rock (op resp. 60 en 105 km). Alle denkbare combinaties met metalen contacten of kristal op kristal werden nagegaan en gecatalogiseerd in volgorde der meer of minder krachtige ontvangst.

In 1905 werden de proeven voortgezet met meer zeldzame en ook nieuwe, kunstmatige kristallen. Veel aandacht werd besteed aan metaaloxiden. Van de duizenden beproefde werden zink-oxyd en lood-oxyd genoteerd als bijzonder gevoelig. Ook loodglans en ijzerpyriet bleken uit te munten, zodat naast de oxiden ook de sulfiden (zwavelverbindingen van metalen) de aandacht eisten. Meer dan 250 bruikbare materialen kwamen aan het licht en alles tezamen werden wel 30 000 combinaties beproefd. In het laatst van 1905 begon over dit omvangrijke onderzoek, door één man verricht, iets te verschijnen in de technische press.

Dit was het moment, waarop ook anderen zich voor de gelijkrichting door minerale stoffen en de toepassing als detectoren begonnen te interesseren, zoals Austin, Pierce, Round en Fleming.

Het ideaal, dat Pickard had nagejaagd, n.l. dat van een alles overtreffende gevoeligheid, had hij nog steeds niet bereikt. Wel had het onderzoek hem geleerd, van welke soorten van verbindingen hij goede verwachtingen mocht koesteren en dat

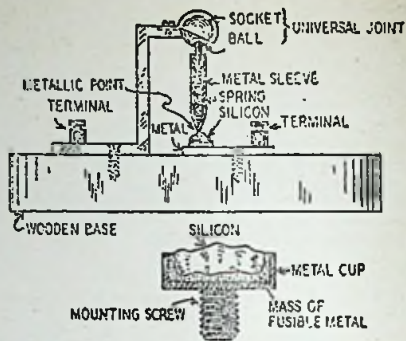


Fig. 1. De door Pickard geotrooieerde houder voor een silicon-staal-detector.

een hoge inwendige weerstand één der eigenschappen vormde, waarop moest worden gelet.

Een publicatie in het te Londen verschijnende Science Abstracts in het no. van November 1905 bracht hem in kennis met een nieuw product van de elektrische oven, dat silicon werd genoemd en ontstaat door het smelten van silicium. Het werd beschreven als een zeer hard materiaal met hoog smeltpunt en grote elektrische weerstand. Op 13 Augustus 1906 kreeg Pickard een monster hiervan in handen en toen hij het gebruikte in verbinding met een dun staalhaartje als tegencontact, schijnt de gevoeligheid hem zo getroffen te hebben, dat hij besloot tot een octrooiaanvraag.

Achterna beschouwd, is het eigenlijk verwonderlijk, dat hij deze combinatie, die toch ook zeer critisch van instelling was, plotseling zo veel hoger schatte dan bijv. het vroeger genoemde loodglans. De inhoud van het octrooischrift betrof trouwens voor een groot deel de vrij ingewikkelde constructie van de detectorhouder met een verend stalen puntje aan een kogelgewricht. Het octrooi werd 20 November 1906 verleend.

Intussen was trouwens in 1906 met behulp van een ander product van de elektrische oven, n.l. met carborundum, eveneens een contactdetector ontwikkeld door H. H. C. Dunwoody, die als generaal had gediend bij het Signal Corps van het Amerikaanse leger. Carborundum was toen min of meer

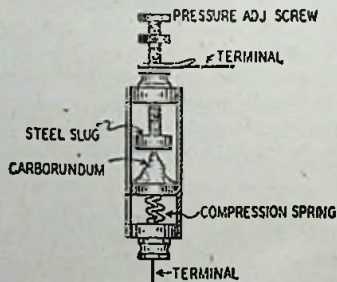


Fig. 2. De patroonvormige houder, door Pickard ontworpen voor een min of meer „permanente” carborundum-detector.



een nieuwtje en Dunwoody had in een zeer uitvoerige en ruim gestelde octrooi-aanvraag verschillende toepassingswijzen voor radio-ontvangst omschreven. Nog vóór de verlening van het octrooi in December 1906 verkocht deze uitvinder zijn rechten aan de American de Forest Wireless Telegraph Company.

Overtuigd van de mogelijkheden, die carborundum kon bieden, maar niet slagende met het bereiken der praktische resultaten, die men verwachtte, wendden de Forest's ingenieurs zich tot Pickard als erkende autoriteit op dit gebied, om hulp. Het was Pickard, die aan carborundum-detectors de bekende uitvoering gaf van een cilindervormige patroon. Er waren velelei voordelen aan verbonden; er was een opstelling mogelijk onder aanzienlijke druk, waardoor niet gemakkelijk ontregeling optrad en dus grote stabiliteit werd verkregen. Maar voor gevoelige instelling was er wel een hulpspanning bij nodig.

Vele anderen, zoals de Forest, Acheson, Tissot, Pierce en Fleming stonden aanvankelijk op het standpunt, dat de detectie door kristallen moest berusten op thermo-electrische werking, dat wil zeggen op het ontstaan ener gelijkspanning, wanneer een contact tussen verschillende materialen wordt verwarmd. In Mei 1906 had L. W. Austin de stelling verkondigd, dat contactdetectoren konden worden vervaardigd van elke willekeurige twee verschillende stoffen als er maar voldoende druk bij werd toegepast. Zijn poging om octrooi te verkrijgen op een houder, die dit mogelijk zou maken, miste echter. Later ontwikkelde hij een uit tellurium en silicon samengestelde detector, die hij octrooierde als een thermokoppel. Daarentegen heeft Pickard zich steeds op het standpunt geplaatst, dat detectie ontstond door gelijkrichting.

De silicon-combinatie begon in 1907 populair te worden, ofschoon voor commercieel verkeer de stabiliteit van carborundum veel aantrekkelijker

bleek te bezitten, ondanks de behoefte aan een hulpspanning. Pickard bleef trouwens het zoeken naar gevoeliger combinaties voortzetten en ontwikkelde de perikon-detector (zinkiet-koperpyriet), verkreeg ook octrooi op een molybdeniet-detector en andere. Intussen kreeg ook loodglans weer een kans, welks grote gevoeligheid blijikbaar pas in die latere jaren volle aandacht trok.

Overigens ondernam Pickard later ook proeven, die ten doel hadden, een kristalcontact te gebruiken voor de opwekking van oscillaties, die zouden kunnen dienen om signalen hoorbaar te maken door interferentie. Hij ging daarbij uit van het idee, dat als men een kristaldetector kon laten oscilleren, deze ook voor versterking zou kunnen dienen. Werkelijk wist Pickard genereerverschijnselen te verkrijgen en in R.-E. 1924 no. 25 kan men lezen, hoe later door Podliasky in Frankrijk zulke proeven zijn herhaald. Wij hebben er destijds zelf enige inderdaad geslaagde proeven over gedaan, maar de instelling scheen op een zo kritisch, wankel contact te berusten, dat er o.i. geen praktische waarde aan te hechten was. In 1924 hadden wij trouwens de radio„buizen” reeds en begonnen ook de piezo-electrische eigenschappen van kwarts een rol te spelen, zodat de belangstelling voor de genererende kristaldetector niet groot meer was.

Tussen 1910 en 1920 heeft de kristaldetector door zijn eenvoud en goedkoopte enorm bijgedragen tot het populariseren van het radio-amateurisme en daarmee geholpen, de grondslagen te leggen en de bodem rijp te maken voor de omroep.

Zoals wij in het begin van dit artikel opmerkten, beleeft de kristaldetector op dit moment een nieuwe periode van grote belangstelling in verband met de techniek der zeer korte golven. Het merkwaardige is, dat in een bepaald type der moderne kristal„dioden” nog altijd silicon een grote rol speelt (R.-E. 1946 no. 6, 1947 no. 10), terwijl germanium als nieuw materiaal er bij kwam voor detectoren, die tegen hogere spanningen bestand moeten zijn.

Pickard heeft nog pas opnieuw de overtuiging uitgesproken, dat ondanks zijn omvangrijke vroegere onderzoekingen waarschijnlijk ten aanzien van de elektrische eigenschappen van kristallen en mineralen steeds opnieuw verrassende ontdekkingen mogelijk zijn. De mededelingen, die wij in R.-E. no. 15 hebben gepubliceerd over de in de laboratoria van de Bell Co. ontwikkelde „Transistor”<sup>1)</sup>, schijnen ons toe, een merkwaardige bevestiging te geven van deze verwachting. Het onderzoek gaat voort en de ontwikkeling staat niet stil. C.

1) Versterking zonder vacuumbuizen.

### Vonkje

Het in R.-E. no. 5 vermelde wetsontwerp om de radiocentrales definitief onder PTT te brengen, is door de minister van Waterstaat, Mr. Spitzen, wegens het verzet uit de Kamer, voorlopig teruggenomen.

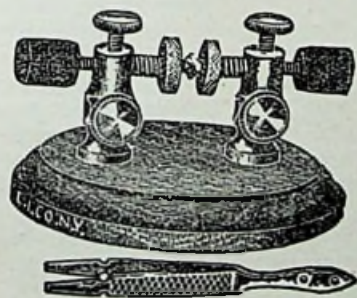


Fig. 3. Een der eerste, in 1908 door de Electro Importing Company in de handel gebrachte houders voor detectorkristallen. De prijs was 1 dollar en in de catalogus werd er bijzondere aandacht voor gevraagd, dat men het mede afgebeelde pincet voor het hanteren der kristallen erbij cadeau kreeg!



## Televisie op 60 en 30 cm golflengte is nog een toekomstbeeld

In het artikel over kleurentelevisie van onze medewerker v.d.B. is pas uiteengezet, waarom men hiermede, en in het algemeen met televisie, waarvoor men zeer fijn raster wil toepassen, zodat de ingenomen bandbreedte steeds groter wordt, terecht moet komen op nog veel kortere golflengten dan tot dusver voor omroeptelevisie zijn gebruikt.

De Federale Communicatie Commissie (FCC) in de Ver. Staten is al geruime tijd bezig met het horen van technisch-deskundigen over de bruikbaarheid van dergelijke zeer korte golven als 63 en 33 cm (475 en 910 MHz) voor het bereiken ener lonende werkingssfeer in grotere en kleinere steden.

In een rapport van het Joint Technical Advisory Committee (JTAC), gebaseerd op gegevens van het Institute of Radio Engineers en van de Radio Manufacturer's Association, wordt gewezen op de moeilijkheid, dat tot dusver geen zendbuizen bestaan, die bij modulatie met zeer brede band (bijv. 6 MHz) groot vermogen kunnen ontwikkelen. Op 475 MHz is 2 kW het maximum; op 910 MHz is het niet meer dan 0,5 kW. En ofschoon op die zeer hoge frequenties gemakkelijk antennes zijn te bouwen, die een 10-voudige versterking geven, vergeleken met een eenvoudige dipool, zodat het effect van 20 en van 5 kW kan worden bereikt onder de gunstigste omstandigheden, wordt dit verre onvoldoende geacht om op afstanden van 30 tot 60 km van de zender veldsterkten te verkrijgen, om de ontvangst in een stad voldoende boven de storingen uit te brengen. Men meent, dat voor een werkingssfeer van 60 km wel ruim 200 kW nodig zou wezen, dat is 10 × meer dan thans technisch is te verwezenlijken.

Bovendien wordt erop gewezen, dat de ontwikkeling van bruikbare ontvangapparatuur op de genoemde zeer korte golven zeker nog wel een jaar of drie van voorafgaande experimenten zal eisen.

Met zenders in hoog in de lucht rondcirkelende vliegtuigen zou men de verlangde veldsterkten gemakkelijker bereiken. C.

## Vonkjes

Volgens dagbladberichten heeft de Britse omroep met de Britse filmindustrie een overeenkomst aangegaan, waardoor de BBC een 30-tal films voor de televisie mag gebruiken en een aantal filmtheaters na 1 Januari televisie-opnamen in hun journaal mogen vertonen.

Na de voorlopige mislukking van Prof. Pickard's plan om in een stalen kogel tot de bodem van de Oceaan af te dalen, wil de in Amerika vertoevende Duitse ingenieur Udo von Schulz een onbemande kogel tot 5000 m diepte laten duiken, voorzien van een televisie-camera.

## Zo was het 25 jaar geleden

Uit *Radio Expres* van 20 December 1923:

### Amateurverkeer met Amerika.

*Slechts zoo kort na het succes door Mr. Léon Deloy (8AB) behaald heeft nu (op 8 December j.l.) de Engelsche amateur John A. Partridge te Merton, London S.W. (2KF) hetzelfde tot stand gebracht en is met IMO het station van den Heer Schnell, traffic manager van de A.R.R.L., in verbinding gekomen. Het station werd bediend door Mr. Warner van QST en bevindt zich te Hartford, Conn. Omstreeks 5.50 n.m. kwamen de stations in contact; een van de eerste woorden waren: „RROK! gm om, some more amateur history in the making. This is first two way working with England. Here Warner of QST QRA?” Om 8.27 werden de laatste woorden opgevangen: „Now very QRZ, can hardly read you, guess this is end of wonderful night. FB OM”.*

### Vonkje uit de radiowereld.

*Gisteren, Woensdag, heeft Koning Albert van België den eersten steen gelegd voor het groote draadloze station te Ruysselede in Belgisch Limburg.*

Uit *Radio Expres* van 27 December 1923:

### Malabar in de Volksraad.

*De „Locomotief” te Semarang schrijft: „Eindelijk werd in deze najaarszitting van den Volksraad bij monde van den Directeur van Gouv. Bedrijven de door PTT lang teruggehouden erkenning gehoord dat inderdaad de machinezender van Telefunken reeds sinds Juni van verleden jaar de verbinding met Nederland onderhoudt, ook de regeeringstelegrammen verwerkt, terwijl de booglampzender eerst sinds Augustus van dit jaar, dus meer dan een jaar later, behoorlijk met Nederland kan werken. Inderdaad wordt thans de dienst met Nederland door den booglampzender en den machinezender samen onderhouden; zij werken ongeveer een gelijk aantal uren per dag. Doch terwijl wel gesproken wordt van de opvoering van het aantal seinuren van den booglampzender, is nog niet vermeld dat de booglampzender voor hetzelfde werk ongeveer 3½ à vier maal zooveel stroom gebruikt. Het „Bat. Nbl.” teekent hierbij aan: Wie de moeite nemen wil het vorenstaande te leggen naast al wat er officieel en officieus over Malabar is losgelaten, zal de waarde leeren kennen van de verklaringen door den directeur G. B. met zooveel gezag ten beste gegeven.*