

SEPT.-OCT. 1935

4

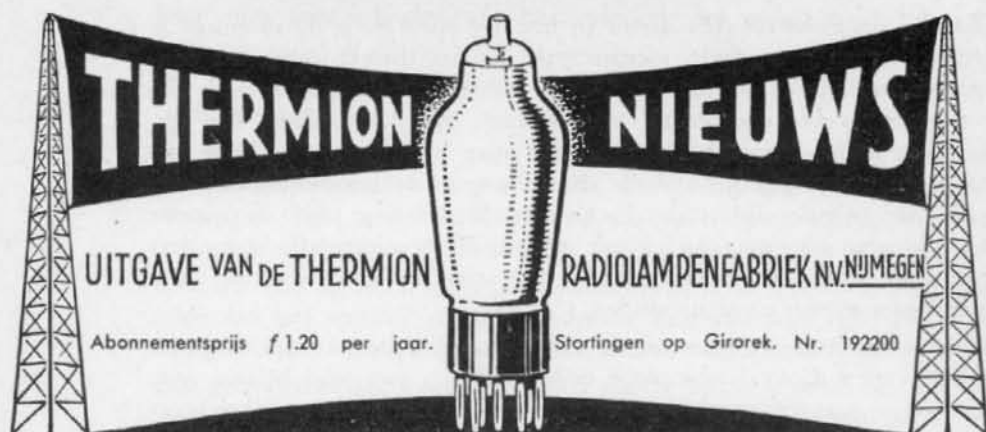
THERMION

THERMION
A
D
I
O

NIEUWS

THERMION NIJMEGEN HOLLAND

25 cent



Nadruk in andere tijdschriften wordt toegestaan, mits als bron de naam van ons blad wordt vermeld.

THERMION NOUVEAUTÉ'S

Allereerst een woordje tot onze lezers.

Ons „Nieuws” is in de maanden Juli—Augustus niet verschenen en ofschoon dit aan de meeste onzer lezers wel bekend is, moeten wij het even memoreren voor onze nieuwe abonne's, die ons tijdens de zomermaanden meermalen hebben gevraagd: Waar blijft Thermion Nieuws? Dit niet verschijnen van ons blad moet niet worden toegeschreven aan de komkommertijd in de radiobranche, ook niet aan vakantie-trips onzer medewerkers, en nog veel minder aan een dolce far niente van hen.

Neen, men moet dit uitblijven beschouwen als een „retirer pour sauter mieux”, want alle krachten moesten worden geconcentreerd op het ontwerpen en construeren van een aantal nieuwe lamptypen voor het aanstaande radioseizoen.

Rusteloos en onverdroten zijn wij daarmee doende geweest en als resultaat hebben de volgende nieuwe ontvanglampen het licht gezien:

Octode Menglampen	A.K. 1 en A.K. 2.
H.F. Penthoden	A.F. 3 en A.F. 7.
Trioden	A.B.C. 1 en A.C. 2.
Dubbel Diode	A.B. 2.
Eindlampen	A.L. 1; A.L. 2; A.L. 3.
Plaatstroomlampen	A.Z. 1 en D.G. 3.

Wat bij deze nouveauté's direct in het oog springt, is de montage in een volkomen gewijzigde, nieuwe huls. De tot dusver gebruikte contactpennen zijn bij nagenoeg al deze lamptypen vervangen door zij-contacten, welke constructie verschillende voordelen biedt. Een gedetailleerde beschrijving hiervan treft men aan in de brochure, die wij enige weken geleden aan alle abonne's van Thermion Nieuws deden toekomen. Onder de titel „Technische Mededeling over de nieuwe Radiolampen Ultima 1936” vindt men in die brochure alle bijzonderheden in woord en beeld vermeld. Daarom zullen wij er op deze plaats niet verder over uitweiden.

Waar wij echter wel speciaal de aandacht op willen vestigen, omdat enkele typen daarvan ook voor onze amateurs van veel belang zijn, zijn onze nieuwe krachtversterkers met bijbehorende gelijkrichterlampen, die in de handel gebracht worden onder de naam:

THERMION TECHNICA

KRACHTVERSTERKERLAMPEN.

Zoals de naam „Technica” reeds aanduidt, zijn dit lampen, die bestemd zijn voor gebruik in een bedrijf, dus als krachtversterker, bijv. in café's, oproepinstallaties in gebouwen enz. Ook voor radio-centrales en sprekende film-installaties worden thans speciale types gefabriceerd. Uiteraard zijn er onder deze lampen, die soms ook in gewone ontvang-apparaten gebruikt worden.

De Thermion Technica's zijn in 4 groepen onderverdeeld, n.l.:

1. Voorversterkerlampen.
2. Krachtversterkerlampen voor A-schakeling.
3. Krachtversterkerlampen voor B-schakeling.
4. Gelijkrichterlampen voor voeding van de voorgaande typen.

De typenummering van de *voorversterkerlampen* is gebaseerd op de normale nomenclatuur van ontvanglampen.

De *A-versterkers* hebben een typennummer, dat bestaat uit ten eerste de maximale anode-dissipatie en ten tweede de maximale anodespanning.

De *B-versterkers* hebben als eerste de letter B, gevolgd door de maximale anodespanning.

De *gelijkrichterlampen* worden aangeduid door E.G. voor enkelfasige en D.G. voor dubbelfasige gelijkrichters, gevolgd door de cijfers voor maximale plaatspanning en maximale plaatstroom.

Door deze zeer logische type-aanduiding is het gemakkelijk gemaakt voor elk geval de juiste lamp te kiezen.

De Thermion Technica's kenmerken zich door de volgende constructie-bijzonderheden.

De voor ontvanglampen gebruikelijke domballón, waardoor een zeer stevige constructie verkregen wordt, is ook bij de zwaardere typen toegepast. Ook de micacentrering is ten volle doorgevoerd, waardoor een grote accuratesse en onderlinge gelijkheid verkregen wordt.

Met het oog op de hogere plaatsspanningen, is de hiervoor gebruikte mica aan een speciaal procédé onderworpen, waardoor het vrijkomen van gas of het achteruitgaan van de isolatie voorkomen wordt.

Als gettermateriaal wordt chemisch zuiver barium gebruikt, dat een zeer hoog vacuum waarborgt, maar tevens de eigenschap bezit, het vacuum blijvend op peil te houden. Mocht door een of andere oorzaak een technicalamp sterk overbelast worden, waardoor deze gaat blauwen, dan is het voldoende de lamp te laten branden met verlaagde plaatspanning of verhoogde negatieve roosterspanning, om deze in het verloop van enkele uren weer geleidelijk op de normale waarde terug te brengen. Het bariumgetter zal dan alle vrijgekomen gassen weer absorberen.

Om het bij deze lampen soms hinderlijke euvel van thermische emissie der roosters te onderdrukken, worden deze met bepaalde chemicaliën bespoten. Toch moet men er bij de zwaardere typen rekening mede houden, dat een roosterstroom van max. 4 micro-Ampère kan voorkomen, zodat het niet aan te raden is, een lekweerstand van meer dan 0,5 Ohm toe te passen.

De karakteristieken zijn geheel aangepast aan de gangbare typen, zodat in bestaande versterkers zonder meer vervanging mogelijk is. Hiervoor verwijzen wij naar onderstaande vergelijkingstabel. Voor de technische gegevens en de karakteristieken wordt verwezen naar onze brochure over de Thermion Technica's.

Ook in speciale gevallen is het mogelijk, gebruik te maken van versterkerlampen, waarvoor wij gaarne voor elk geval afzonderlijk, passende schakelingen zullen uitwerken. Als voorbeeld noemen wij:

Automatisch brandalarm.

Toerenregeling van machines.

Inbraakbeveiligingsinstallaties.

Beveiliging van metaalbewerkingsmachines.

Automatische regeling van lichtsterkte van het geprojecteerde beeld in bioscoop-theaters.

Spanningsstabilisatie binnen zeer nauwe grenzen van gelijk- en wisselstroom-dynamo's.

VERGELIJKINGSTABEL

THERMION TECHNICA			Philips	Telefunken	Tungsram	Longlife	Record
Voorversterker-lampen	Triode voorversterkerlamp	5-499	E 499	—	—	—	—
	Pentodevoorversterkerlamp	5-446	E 446	Rens 1284	H.P. 4100	W 446	O.H. 504
	Triode voorversterkerlamp met grote steilheid 6-460	6-460	F 460	—	—	—	—
	Driverlamp voor B versterking	5-409	E 409	—	—	—	—
	idem	5 412	—	—	—	—	—
A versterkerlampen	Krachtversterkerlamp . .	10-250	D 404	R.E. 604	P 460	—	T 34
	idem	15-400	E 408 N	—	0.15-400	—	T 416
	idem	20-400	E 708	—	—	—	T 78
	idem	25-400	F 704	—	—	—	T 730
	idem	25-550	F 410	—	—	—	T 114
	idem	75-1000	MC1/50	—	OP 70-1000	—	T 1060
B versterkerlampen	idem	B 400	—	—	—	—	—
	idem	B 1000	4641	—	—	—	—
Gelijkrichterlampen	Gelijkrichterlamp	D.G. 500-120	1561	R.G.N 2004	PV 4200	P 4	R 240
	idem	D.G. 1000 80	DC1/50	—	—	—	R 222
	idem	E.G. 750-100	1562	—	—	—	—
	idem	E.G. 800-120	1832	—	V 4200	—	R 104
	idem	E.G. 1000-100	4646	—	—	—	—

Op aanvraag zenden wij gaarne onze volledige prijslijst en alle technische gegevens van bovengenoemde lampen, alsmede karakteristiekentabel met aansluitschema's.



KORTE GOLF ONTVANGERS

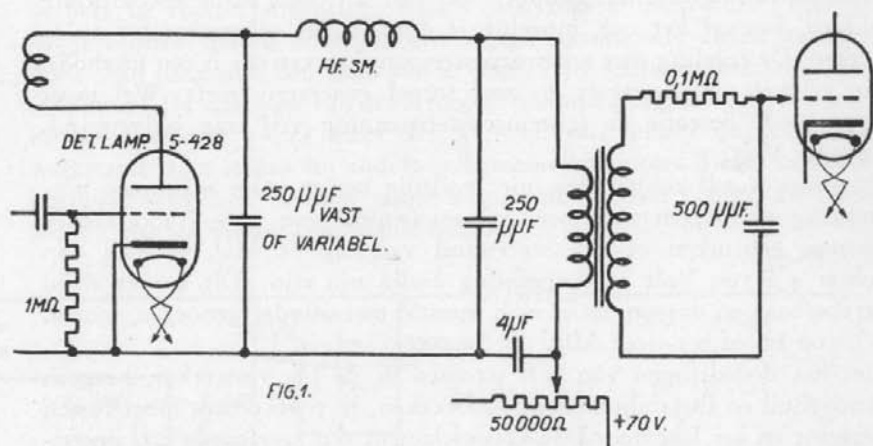
(Vervolg)

De detector.

Een goede k.g. detector moet soepel kunnen genereren, d.w.z. zonder enige klap of dode gang en tevens moet hij gevoelig zijn voor zwakke en ruim genoeg voor sterkere signalen.

Verschillende lampen zijn hiervoor bruikbaar, de een beter dan de andere. Een gewone triode 5-428, 5-438, 5-499 is goed, mits met lage plaatspanning, zodat de versterking niet zo groot is. Wordt de plaatspanning verhoogd, dan is het genereren niet meer soepel en een compromis tussen deze beide blijft dus noodzakelijk.

De terugkoppeling kan, als vaststaande spoelen gebruikt worden, geregeld worden door middel van een condensator, al of niet gecombineerd met een variabele weerstand in de plaatleiding. Fig. 1.



Met deze weerstand kan dan grof ingesteld worden en met de condensator fijn nageregeld. Ook kan deze weerstand uitstekend dienst doen om een iets te grote of iets te kleine terugkoppelwinding te compenseren, al werkt men dan niet met het gunstigst mogelijke aantal. Een nadeel van de condensator is, dat enige verstemming optreedt. Beter gaat het al met een h.f. penthode als detector (5-446), met weerstandskoppeling, smoorspoelkoppeling of stroomloos geschakelde transformator. Fig. 2.

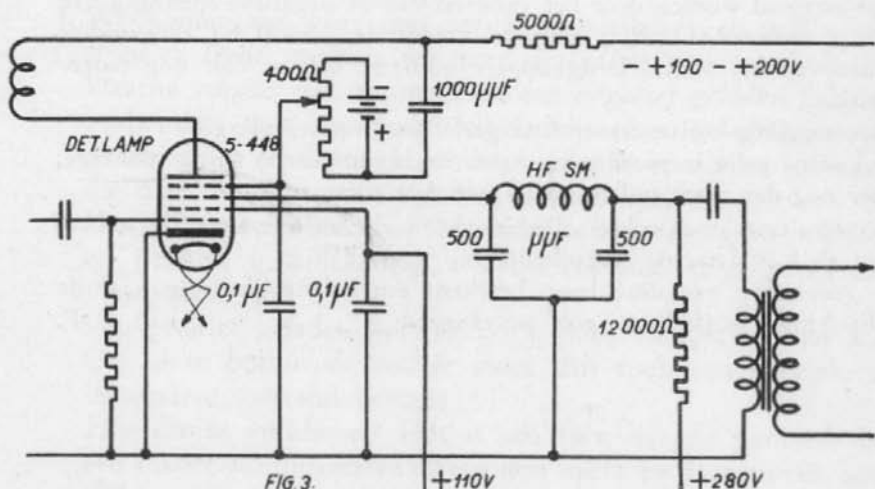
Het nadeel van de regeling der terugkoppeling door de schermrooster-spanning te verhogen of te verlagen, is, dat hierdoor tegelijk de versterking van de lamp gewijzigd wordt, hoewel niet in bijzonder hinderlijke mate. Toch blijft het merkbaar, en combinatie met een capacitieve regeling is dan ook wat dat betreft wel beter, maar deze verstemt weer! Voor al deze terugkoppelingsmoeilijkheden bestaat een algehele oplossing: scheiding van de beide functies detectie en terugkoppeling. Dan heeft men het in de hand om de detectie zo gunstig mogelijk in te stellen zonder zich om de terugkoppeling te bekommeren. Die wordt geheel apart ingesteld.

Dit was tot voor kort alleen mogelijk, door twee afzonderlijke lampen te gebruiken, waarvan de ene detecteerde en de andere voor de dempingsreductie zorgde, hetzij als afzonderlijke oscillator ofwel verbonden aan dezelfde afstemkring als de detectorlamp.

Als allernieuwste kan hiervoor één 5-448 dienst doen.

Deze lamp, oorspronkelijk ontworpen als menghexode, wordt in verschillende Duitse volksontvangertjes als detector gebruikt en heeft verschillende voordelen ten opzichte van andere lampen.

Omdat het „stuurrooster” aan de top is uitgevoerd, heeft men dus een verliesvrije roosteraansluiting, welke geen andere lamp bezit. Het 2e en 3e rooster, die als schermrooster en generatoranode dienst moesten doen, kan men met het stuurrooster samen als schermroosterlamp beschouwen. De steilheid van stuurrooster ten opzichte van 3e rooster is bij de Thermion 5-448 meer dan 3 mA/Volt, terwijl de inwendige weerstand lager is dan bij andere schermroosterlampen. Dit is zeer belangrijk, aangezien de uitwendige weerstand nu veel kleiner kan zijn zonder dat de versterking achteruitgaat.



De twee overige elektroden, n.l. het 4e rooster en de plaat, kunnen nu voor de terugkoppeling worden benut, zodat hiermede bereikt is, dat de terugkoppeling onafhankelijk van de detector afdeling geregeld kan worden.

Het resultaat met deze lamp is iets bijzonders. Niet alleen, dat door de verliesvrije roosteruitvoering, de damping op de afstemkring minder is, zodat men deze kan gaan verbeteren door litze te gaan gebruiken, hetgeen met andere lampen lang niet zoveel resultaat geeft, omdat de lamp inwendig alles toch weer te niet doet, maar de versterking en de gevoeligheid zijn door de lage inwendige weerstand zo groot als anders niet bereikt kan worden. Met gewone cylinder korte golf spoelen en eindlamp 5-453, worden de sterkere telefoniezenders al op luidspreker ontvangen.

Voor 60 Volt schermroosterspanning wordt een goed resultaat bereikt met 4.000 ohm als koppelweerstand, de 3e roosterstroom is dan ca. 3.5 mA. Maximale versterking wordt verkregen met 110 Volt schermroosterspanning en 12000 ohm, waarbij ca. 7 mA. stroom loopt.

De schermroosterspanning kan niet door een serie weerstand worden verlaagd, maar moet van een potentiometer worden afgenomen, aan-gezien er omgekeerde schermroosterstroom loopt.

Deze sec. emissie blijkt echter geen nadelige invloed te hebben. Het schermrooster moet ontkoppeld worden met een niet inductieve condensator van minstens 0.1 MF, terwijl het 3e rooster en de plaat resp. met condensatoren van 500 en 1000 mmF naar aarde worden verbonden. De plaatspanning kan 100—200 Volt bedragen, dit heeft enige invloed op de 3e roosterstroom, maar is in 't geheel niet kritisch, alleen de mate van terugkoppeling verandert er iets door. De terugkoppeling kan geregeld worden door het variëren van de negatieve spanning van het 4e rooster. 6 Volt is hiervoor voldoende, terwijl bij zorgvuldige keuze van het aantal terugkoppelwindingen, ook 4 Volt nog mogelijk is.

Deze regeling is uiterst soepel en geeft geen verstemming.

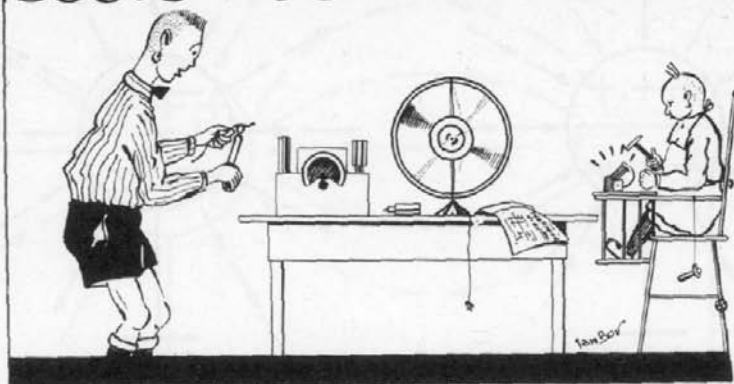
Wel dient gelet te worden op korte verbindingen en juiste montage, meer nog dan voor andere korte golf detectors.

Het resultaat loont echter alleszins de moeite en overtreft verre, hetgeen als k.g. detector gebruikelijk is.

De toepassing van deze lamp betekent een belangrijke stap naar de volmaking van de korte golf ontvanger.

L. F.

Radio Techniek voor de



Doorgaans

Alvorens een beginner onderstaand artikel leest, dient hij de voorgaande hoofdstukken grondig bestudeerd te hebben. Waar bovendien in deze reeks naar vorige hoofdstukken wordt verwezen, is het noodzakelijk, die er op na te slaan. Zonder dat zal deze lectuur voor den beginner spoedig onbegrijpelijk zijn. Hier geldt dus het parool: Niet alleen lezen, maar bestuderen!

Voor zover vorige nummers met deze rubriek nog voorhanden zijn, zenden wij die na ontvangst van 10 ct. per stuk gaarne toe.

ARTIKEL 9.

Electrostatische Inductie.

- a. We komen nu weer eens terug op artikel 1 en wel onder *b* en *c*. Daar spraken we over de *lading* van een lichaam. Daarna volgde, dat, wanneer we een *negatief geladen* lichaam verbonden met een *positief geladen*, een ontladingsstroom ontstond, en tenslotte gingen we verder in op diverse kwesties, die met die elektrische stroom verband hielden.
- b. Nu willen we echter die elektrische lading eens gaan bekijken en denken onwillekeurig aan de bekende schoolproef der vlierpitbolletjes.
Een positief geladen bol trekt n.l. deze vlierpitbolletjes aan. Om deze bol in de aether moet dus toch een speciale en bijzondere toestand bestaan.
Hoe dit te verklaren? Het is een feit, dat de positieve bol een tekort aan negatieve electronen heeft en daarom een aantrekkende, ofwel zuigende werking uitoefent op zijn om-

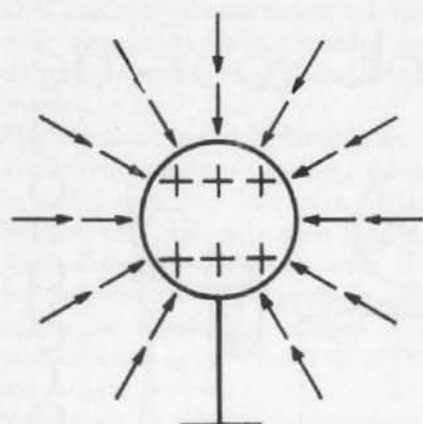


FIG. 12.

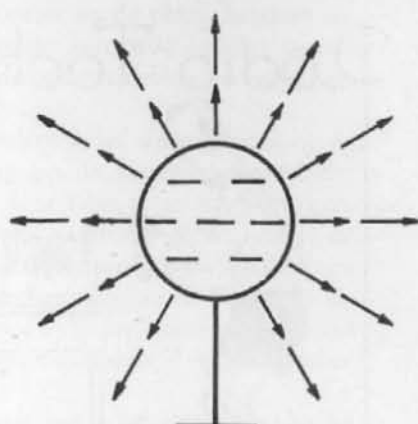


FIG. 13.

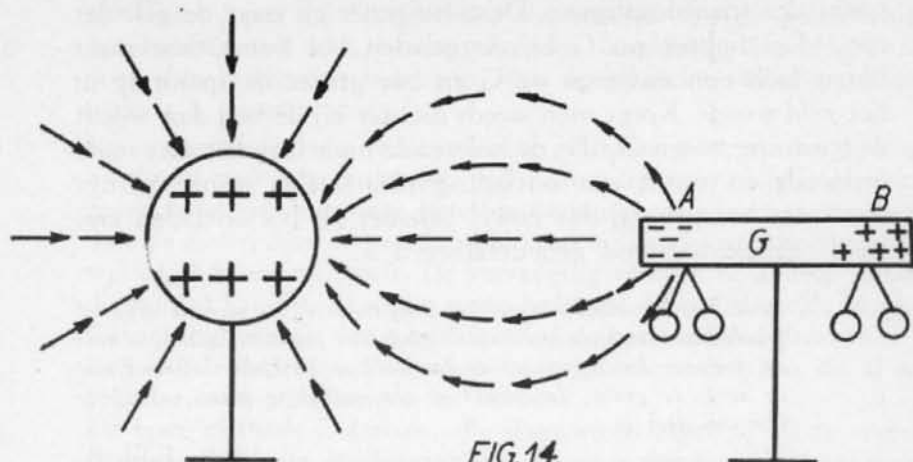
geving. Regelrecht, zo vlug mogelijk en dus loodrecht op de bol zouden onze negatieve electronen er op afgaan. En omgekeerd, was de bol negatief geladen (dus een teveel aan negatieve electronen), dan zouden deze er wel volgens de kortste weg vanaf willen, de ruimte in. Het is te begrijpen, dat in deze gevallen om de bol een *spanning* heerst.

- c. Trachten we het behandelde uit b. eens te tekenen, zoals in fig. 12 en 13, dan noemen wij de radiaalsgewijze getekende lijnen op de beide bollen de *spanningslijnen*. Langs deze lijnen (m.a.w. de allerkortste weg) worden onze electroden dan aangetrokken, ofwel afgestoten.
- d. Het veld om de bol, waar de beschreven spanning heerst en waar dus de werking van de lading nog merkbaar is, noemen we het *electrostatisch* of *electrisch veld*.

Dit is dus een ander begrip als het electromagnetisch veld. Dit hing samen met stromende electriciteit en de gevolgen hiervan, dus ontstaat voornamelijk door verandering. Hier echter hebben we te doen met ladingen, dus stationnaire electriciteit; met recht kan men nu ook van een electrostatisch veld spreken.

- e. Nu gaan we over tot een ander eigenaardig verschijnsel. Brengen we bijv. eens de positief geladen bol uit fig. 12 in de nabijheid van een ongeladen leider G., zoals aangegeven in fig. 14.

Ook deze proef herinneren we ons nog wel van school. Wat blijkt eerst? Dat aan de uiteinden van de geleider opgehangen



vlierpitbolletjes elkander afstoten. Deze bolletjes zijn dus gelijk geladen. En werkelijk kan men constateren, dat uiteinde A van de geleider G negatief en uiteinde B positief geladen is. Nemen we echter de geladen bol weg, dan vallen de bolletjes weer tegen elkaar en blijkt, dat de geleider G weder ongeladen is.

- f. Hoe kunnen we dit verschijnsel nu verklaren? Een en ander ligt voor de hand. Zoals reeds gezegd onder b. oefenen de positieve electronen in de bol een aantrekkende beweging uit op de in de buurt zijnde negatieve electronen. Geleider G is ongeladen, dus electrisch in rust, maar wanneer hij in het electrostatisch veld komt van de bol, dan trekken zich alle negatieve electronen bij A samen en komen de positieve natuurlijk bij B terecht. Met gevolg, dat geleider G bij A negatief en bij B positief geladen wordt. Wanneer men B met de aarde verbindt, worden er nog meer negatieve electronen aangetrokken en vloeien de positieve zelfs van de geleider weg. Verbreekt men dan de verbinding, dan blijft geleider G negatief geladen.

Deze werking van de geladen bol op de geleider G is ook weer beïnvloeding op afstand en ligt het voor de hand, dat men spreekt over:

electrostatische inductie
(ofwel electrische inductie).

- g. Zoals uit fig. 14 blijkt, verandert bij deze inductie ook de

vorm der spanningslijnen. Deze buigen zich naar de geleider toe. Hoe dichters nu G bij de geladen bol komt, hoe meer lijnen zich concentreren op G en hoe groter de spanning in het veld wordt. Komt men steeds dichters bij de bol, dan wordt de spanning zó groot, dat de isolerende luchtlaag het niet meer uithoudt en vindt een ontlading plaats. Een vonk springt over met het gevolg, dat zowel geleider als bol ontladen zijn en de gehele toestand geneutraliseerd is.

Denk aan het bliksemverschijnsel bij onweer. De meestal negatief geladen wolken induceren op de aarde een positieve lading. Wordt de spanning door grote lading der wolk en/of kleiner afstand met de aarde te groot, dan vindt er een ontlading plaats, ofwel de bliksem slaat in.

E. d. R.

METINGEN

In ons vorig artikel was het laatst besprokene, de berekening van een shuntweerstand voor het vergroten van het meetbereik van een m.Amp. meter.

Voor de meetbereiken boven 50 m.Amp. zal men practisch altijd een waarde onder de 100 m.Amp. vinden. Deze weerstanden zijn gemakkelijk zelf te construeren uit een stukje nickeline, nichroom of constantaandraad. Een eis, die aan het materiaal van de weerstand gesteld dient te worden, is, dat de z.g. temperatuurcoëfficiënt zo klein mogelijk is, d.w.z. dat de weerstand van een bepaalde draad zeer weinig varieert met het verschil in temperatuur. Zelfs in het ideale geval, dat men in een steeds op constante temperatuur gehouden laboratorium zou werken, zouden deze weerstanden door de stroomdoorgang verhit worden en dus bij het volle meetbereik van de meter bijv. een hogere waarde hebben, dan bij een lagere stroom.

De drie bovengenoemde materialen voldoen practisch wel aan de eis van gering temperatuurcoëfficiënt. Constantaan is in dit opzicht het beste, dan volgt nickeline en tenslotte nichroom.

Koper of ijzer zouden bijv. voor een dergelijke weerstand absoluut niet geschikt zijn, daar de variatie van de weerstand met de temperatuur zeer groot is. Men kan natuurlijk elke weerstand maken van een korte lengte dunne draad, of een grotere lengte dikkere draad. Het is steeds gewenst hier aan de veilige kant te blijven.

Daar in de practijk de weerstanden van m.Amp. meters niet zo veel

uit elkaar lopen en de specifieke weerstanden van de gebruikelijke draadsoorten ook niet, is een praktische aanwijzing, dat men steeds voor elke shuntweerstand zorgt, dat de gebruikte draadlengte niet onder 1 à 2 meter wordt.

Een andere factor, waarmede rekening gehouden moet worden, speciaal bij shunts voor hogere stromen van 1 Amp. en meer, is, dat de ijking steeds moet gebeuren met dezelfde verbindingdraden van de shunt naar de meter, daar de weerstand hiervan bij de kleinere shuntwaarden wel degelijk een rol speelt. De vervanging van een of andere verbindingdraad kan hier de ijking totaal bederven. Hetzelfde geldt natuurlijk ook bij gebruik van soepel snoer, door het verslijten daarvan. Zijn enkele koperdraadjes in het snoer gebroken, dan kan dit al een foutieve aanwijzing tengevolge hebben.

De beste methode is daarom, alle shuntweerstand zo uit te voeren, dat deze direct aan de klemmen van de meter met korte koperen strippen verbonden worden.

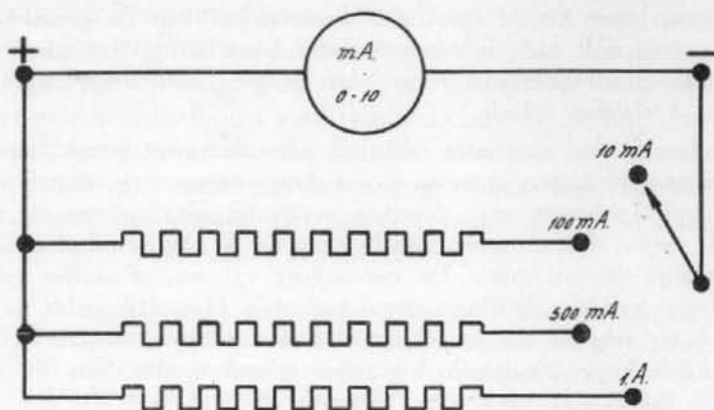
Wanneer een meter met meerdere ingebouwde shunts voorzien wordt, is het nog een vraag, hoe deze het best geschakeld kunnen worden. Een voor de hand liggende methode is, telkens een shunt voor een groter meetbereik parallel aan de overige te schakelen, bijv. eerst een meetbereik maken van 100 m.Amp. en hieraan parallel weer een shunt, die het meetbereik op 1 Amp. brengt.

Dit is echter niet aan te bevelen, want op die manier worden de fouten, die nog in elke weerstand zitten, doordat de ijking natuurlijk nooit volmaakt is, bij elkaar geteld, met het resultaat, dat de fout vergroot wordt.

Een betere methode, die ook practisch gemakkelijker uitvoerbaar is, wordt verkregen door alle shunts voor de diverse meetbereiken eenzijdig met één kant van de meter te verbinden. De stroomtoevoerklemmen worden door die van de meter zelf gevormd, terwijl met een aftakschakelaar de verschillende shunts parallel aan de meter geschakeld kunnen worden, zoals onderstaande schakeling aangeeft.

Een andere moeilijkheid, die zich in de practijk nog al eens voordoet, is het toepassen van een zekering als beveiliging van de meter.

Daar een stroommeter altijd een kleine weerstand heeft, is het gevolg, dat wanneer eens in een schakeling kortsluiting voorkomt, de stroom vele malen de te meten stroom wordt, met als gevolg een volledige ruïne van het meetapparaat. Bij meters voor één meetbereik kan men in serie met de meter een zekering opnemen, die gerust een wat grotere doorsmeltwaarde tot de $5 \times$ de maximum stroom van de meter kan hebben. Van belang is, dat deze zekering geen grote traagheid heeft. Als het even duurt, voor deze doorsmelt, is er nog geen kans van verbranden van het meetinstrument, maar wel bestaat er grote kans,



dat de wijzer zo hard tegen de aanslag terecht komt, dat deze geheel verbuigt, of soms ook het hele spilletje van het draaispoeltje verbogen wordt.

Dit zijn geen reparaties meer, die men zelf kan uitvoeren. Om deze reden is het gebruik van kleine lampjes als zekering nooit aan te bevelen, daar de wolframdraad hiervan altijd even tijd nodig heeft om te verstuiven. Niet dat men iets van deze traagheid ziet, maar het gaat hier om de fracties van een seconde. Daarom zijn voor dat doel de zekeringetjes, die in de handel zijn voor plaatstroomapparaten e.d. beter, daar deze bestaan uit zilverdraad met een veel lager smeltpunt en dus sneller doorbranden. Bij instrumenten met meerdere ingebouwde meetbereiken doet zich de moeilijkheid voor, welke waarde men de zekering moet geven, daar een zekering voor het kleinste meetbereik bij de grotere meetbereiken zou doorbranden en een grotere waarde omgekeerd de lagere meetbereiken niet meer voldoende beveiligt. Een methode, die in sommige meters met meerdere meetbereiken wordt toegepast, is het opnemen van de zekering in de draaispoelkring. Dit is echter alleen mogelijk als alle zekeringen steeds precies dezelfde weerstand hebben, wat zeer zeker voor de normale soorten niet het geval is.

Ook blijft hier altijd nog het gevaar van doorbranden der shuntweerstand, daar deze zo niet beveiligd zijn.

Practisch is dit wel te ondervangen door nog een zekering voor de gehele meter aan te brengen, overeenkomende met het hoogste meetbereik.

Het is jammer genoeg, zoals uit het bovenstaande blijkt, bijna nooit mogelijk, een zodanige bescherming aan te brengen, dat er nooit iets kan gebeuren. Daarom moet men er zich mee vertrouwd maken, voor elke meting alles nog eens grondig te controleren en verder nooit

blank draad te gebruiken, die onderling sluiting kan maken.

Voor het meten van de spanning van een batterij of andere stroombron, meten we eigenlijk de stroom, die door een bepaalde weerstand gaat. Om dus met een meter voor 10 m.Amp. bij een spanning van 500 Volt volle uitslag te krijgen, moet de totale weerstand van de

$$\text{meter } \frac{500}{0.01} = 50.000 \text{ Ohm bedragen.}$$

Daar het draaispoeltje van de meter maar een kleine weerstand heeft, wordt de rest hiervan verkregen door een z.g. voorschakelweerstand, die dus in dit geval een waarde van 50.000 — R moet hebben wanneer R de eigen weerstand van de meter is. Het aanbrengen van meerdere meetbereiken is hier al zeer eenvoudig, daar hiervoor aftakkingen op de voorschakelweerstand voor het hoogste meetbereik gemaakt kunnen worden.

Bij het meten van spanningen bestaat er over het algemeen veel meer kans op het doen van foutieve metingen dan bij een stroommeting, daar de ideale voltmeter zelf geen stroom gebruikt en in de practijk een voltmeter dit wel doet.

Hierop bestaat echter één uitzondering. Dat is de electrostatische voltmeter, die op een geheel ander principe berust als de draaistroommeter. Wanneer twee platen van een condensator omgekeerd geladen zijn, dan oefenen deze een afstotende kracht op elkaar uit. Hiervan wordt in de electrostatische voltmeter gebruik gemaakt. Deze bestaat uit een soort draaicondensator, waarvan de losse platen, evenals bij een draaispoelmeter, door veertjes in de nulstand gehouden worden. Komt er een spanningsverschil, dan wijken de losse platen, waaraan de wijzer bevestigd is, uit en kan de spanning op de schaal afgelezen worden. Daar deze meter aan het ideaal van geen stroomverbruik voldoet, zal men zich afvragen, waarom dit type meter dan niet meer algemeen gebruikt wordt. De nadelen zijn echter, dat ten eerste de schaalverdeling lang niet evenredig is, maar zo, dat de schaal naar het nulpunt toe, sterk in elkaar gedrongen is. Dit is het gevolg van het feit, dat de meterafwijking evenredig is met het kwadraat van de spanning. Een en ander maakt, dat het niet mogelijk is een betrouwbare aflezing te krijgen van een spanning onder 20 % van de maximale spanning.

Een tweede bezwaar is nog, dat het niet mogelijk is in één instrument meerdere meetbereiken onder te brengen, terwijl tenslotte meters onder 300 V. bijna niet te maken zijn.

D. C. V.

THERMION „ULTIMA 1936“

PRIJSLIJST EN VERGELIJKINGSTABEL VAN DE MEEST
GEBRUIKTE RADIO-ONTVANG- EN VERSTERKERLAMPEN

FUNCTIE		THERMION		Philips	Telefunken	Tungsram	Longlife
		Type	Prijs Fl.				
WISSELSTROOM (indirect verhit)	H. F. Schermrooster-Detector	5-442	6.60	E 442	—	AS 494	—
	H. F. en Schermrooster Detector	5-462	6.60	E 462	RENS 1264	AS 4120	W 462
	H. F. Schermr. met var. steilheid	5-455	6.60	E 455	RENS 1214	AS 4125	—
	H. F. Pentode, Schermr.-Det.	5-446	7.25	E 446	RENS 1284	HP 4100	W 446
	Pentode m. variabele Steilheid	5-447	7.25	E 447	Rens 1294 Bi	HP 4105	—
	Hexode	5-448	8.95	E 448	Rens 1224 Bi	—	—
	Hexode met variabele Steilheid	5-449	8.95	E 449	REN 1234 Bi	—	—
	H. F. Detector, Laagfrequentlamp	5-428	5.90	E 428	REN 904	AG 495	W 428
	H. F. Weerstandverst., Detector	5-438	5.90	E 438	REN 1004	AR 4101	—
	Detector, Weerstandversterker	5-499	5.90	E 499	—	—	—
	Binode Detector, Laagfr. verst.	5-444 S	7.25	E 444 s	Ren 294 Bi	—	—
	Binode Detector	5-444	7.25	E 444	RENS 1254	DS 4100	—
	Triode eindlamp	5-409	7.25	E 409	—	—	—
	12 Watt eindlamp	5-412	8.00	—	—	—	—
	Pentode eindlamp	5-443 H	7.25	E 443 H	Res 964	PP 4101	—
WISSELSTROOM (indirect verhit) Nieuwe types.	Pentode eindlamp	5-453	7.25	E 453	RENS 1374 d	APP 4120	WI 453
	Pentode eindlamp	5-463	7.25	E 463	RENS 1384	—	—
	H. F. Pentode m. var. steilh.	AF 2	7.25	AF 2	AF 2	HP 4115	AF 2
	Dubbel diode (klein model)	AB 1	4.75	AB 1	AB 1	DD 465	AB 1
	Dubbel diode (klein model)	AB 2	4.75	AB 2	AB 2	—	AB 2
	H. F. Pentode m. var. steilh.	AF 3	7.25	AF 3	AF 3	—	AF 3
	H. F. Pentode	AF 7	7.25	AF 7	AF 7	—	AF 7
	Hexode	AH 1	8.25	AH 1	AH 1	—	AH 1
	Octode menglamp	AK 1	8.95	AK 1	AK 1	MO 465	AK 1
	Octode menglamp	AK 2	8.95	AK 2	AK 2	—	AK 2
WISSELSTROOM (indirect verhit) Nieuwe types.	Dubbel diode triode	ABC 1	7.25	ABC 1	ABC 1	—	ABC 1
	Triode	AC 2	5.90	AC 2	AC 2	—	AC 2
	Pentode eindl. (direct verhit)	AL 1	7.25	AL 1	AL 1	—	AL 1
	Pentode eindlamp	AL 2	7.25	AL 2	AL 2	—	AL 2
ACCU (direct verhit)	H. F. Schermroosterlamp	2-442	6.60	B 442	RES 094	S 406-7	G 442
	L. F. Detectorlamp	1-409	4.20	A 409	RE 074	G 407	—
	L. F. Detectorlamp	1-415	5.30	A 415	RE 084	LD 410	G 415
	H. F. Weerstandversterker	1-425	4.20	A 425	RE 034	HR 410	—
	L. F. Detectorlamp	2-424	5.90	B 424	—	—	—
Eindlampen Direct verhit	Triode eindlamp	2-406	5.30	B 406	RE 114	P 414	—
	Triode eindlamp	2-405	5.30	B 405	—	P 414	G 405
	Triode eindlamp	3-405	6.60	C 405	—	—	—
	Triode eindlamp	2-409	5.30	B 409	RE 134	L 414	—
	Tetrode eindlamp	2-443	6.60	B 443	RES 174 d	PP 415	W 443
	Tetrode eindlamp	3-453	6.60	C 453	RES 374	PP 430	W 453

THERMION „ULTIMA 1936

RADIO-GELIJKRICHTER-,
LAAD- EN WEERSTANDLAMPEN

FUNCTIE	THERMION		Philips	Telefunken	Tungsram	Longlife	Recc
	Type	Prijs Fl.					
Gelijkrichterlamp (enkelphasig)	EG 1	4.65	373	RGN 354	V 495	P 1	R 1
Gelijkrichterl. (dubbelphasig)	DG 2	4.65	506/1823	RGN 1054	PV 495	P 2	R 2
Gelijkrichterl. (dubbelphasig)	DG 3	5.90	1805	RGN 1064	PV 4100	P 3	—
Gelijkrichterl. (dubbelphasig)	DG500/120	12.25	1561	RGN 2004	PV 4200	P 4	R 2
Gelijkrichterl. (dubbelphasig)	AZ 1	5.90	AZ 1	AZ 1	—	AZ 1	—
Accu laadlamp	L 1	3.75	451/328	—	—	G 1	R 20
Accu laadlamp	L 2	6.40	1010	—	—	G 2	—
Weerstand lamp	W 1	1.50	329	—	—	R 1	W
Weerstand lamp	W 2	1.50	452	—	—	R 2	W 2

THERMION „TECHNICA“

VERSTERKER- EN GELIJKRICHTERLAMPEN

Voorversterkerlampen	Triode voorversterkerlamp . .	5-499	5.90	E 499	—	—	—	—
	Pentode voorversterkerlamp . .	5-466	7.25	E 446	Rens 1284	HP 4100	W 446	DH 5
	Triode voorversterkerlamp met groote steilheid . .	6-460	27.50	F 460	—	—	—	—
	Driverlamp voor B versterking	5-409	7.25	E 409	—	—	—	—
	Driverlamp voor B versterking	5-412	8.—	—	—	—	—	—
A. Versterkerlampen	Krachtversterkerlamp	10-250	11.—	D 404	RE 604	P 460	—	T 3
	Krachtversterkerlamp	15-400	12.75	E 408 N	—	0,15-400	—	T 4
	Krachtversterkerlamp	20-400	12.75	E 708	—	—	—	T 7
	Krachtversterkerlamp	25-450	17.—	F 704	—	—	—	T 7
	Krachtversterkerlamp	25-550	15.—	F 410	—	—	—	T 1
	Krachtversterkerlamp	75-1000	67.50	MC 1/50	—	OP70/1000	—	T 10
B. Versterkerlampen	Krachtversterkerlamp	B 400	7.80	—	—	—	—	—
	Krachtversterkerlamp	B 1000	25.—	4641	—	—	—	—
Gelijkrichterlampen	Gelijkrichterlamp	DG 500/120	12.25	1561	RGN 2004	PV 4200	P 4	R 2
	Gelijkrichterlamp	DG1000/80	32.50	DC 1/50	—	—	—	R 22
	Gelijkrichterlamp	EG 750/100	12.25	1562	—	—	—	—
	Gelijkrichterlamp	EG 800/120	12.25	1832	—	V 4200	—	R 10
	Gelijkrichterlamp	EG1000/100	20.50	4646	—	—	—	—

Op aanvraag zenden wij gaarne onze volledige prijslijst en alle technische gegevens van bovengenoemde lampen, alsmede kenmerkende tekeningen met aansluitingen.

TOONCORRECTIE

Het is iederen amateur bekend, dat hij door het aanbrengen van bepaalde correcties in de l.f. versterker van zijn radiotoestel de weergave niet onbelangrijk kan beïnvloeden. Als bekend voorbeeld noemen wij de schakeling van een condensator over de luidspreker, waardoor de schrille weergave van menige versterker gecompenseerd wordt. De bedoeling van dit artikel is, verschillende bekende correctiemogelijkheden te bespreken, waardoor de lezer in staat is, met de voor zijn speciale gevallen aan te brengen wijzigingen te experimenteren en hierdoor zijn weergave te verbeteren.

Het mag als bekend worden verondersteld, dat door het gebruik van zeer selectieve kringen de hoge tonen uit de modulatie sterk worden onderdrukt, waardoor een hol en onnatuurlijk diep geluid ontstaat.

De selectiviteit van een afstemkring kunnen wij in een bepaalde factor uitdrukken. Aangezien deze afhankelijk is van de inductieve weerstand

van de kring vinden wij voor de selectiviteit: $S = \frac{2 \pi f L}{R}$, waar L

is de zelfinductie, f de frequentie van de draaggolf en R de totale h.f. weerstand van de kring met inbegrip van de uit- en ingangsbelasting. Voor een kring met een totale h.f. verliesweerstand van $2\frac{1}{2} \Omega$ vinden wij voor $S = 500$ bij een golflengte van 300 M. en een zelfinductie van $200 \mu\text{H}$. Door doelmatige terugkoppeling is S nog te vergroten tot wellicht 1000.

Wanneer n de modulatiefrequentie is, waarmee de draaggolf wordt gemoduleerd, dan worden de amplituden van de zijbanden door de selectiviteit in de verhouding $1 : \sqrt{1 + kn^2}$ verzwakt. (F. M. Colebrook W.W. 2 Sept. '31, pag. 228).

Hierin stelt k voor de factor $4S^2/f_2$. De kurve van fig. 1 geeft de procentuele verzwakking van de gemoduleerde draaggolf weer van een kring, waarvan $S = 500$. Zoals uit deze kurve te zien is, wordt een toon van 2000 per. ongeveer 50 % en één van 10.000 perioden 90 % verzwakt weergegeven. Resultaat van deze wijze van toestelbouw is een zeer selectieve ontvanger, welke echter geen genietbaar geluid produceert. Wij dienen dus de weergave-kurve zodanig te verbeteren, dat een goede reproductie van het geluid ontstaat, ongeveer zoals door kurve C van fig. 1 wordt aangegeven. Deze kurve loopt practisch recht tot 10.000 perioden toe. Teneinde een weergave volgens kurve C te bereiken dient men kurve A door een l.f. versterker, welke de weergave heeft van kurve B, te corrigeren. Zonder dus verder op de theorie van deze schakeling in te gaan, geeft fig. 2 een schakeling, welke de weer-

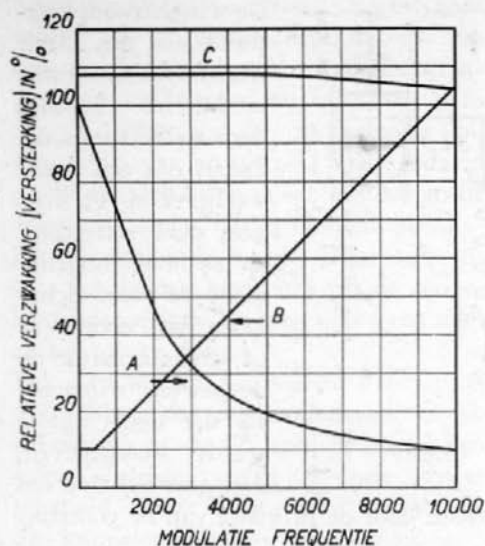


FIG. 1.

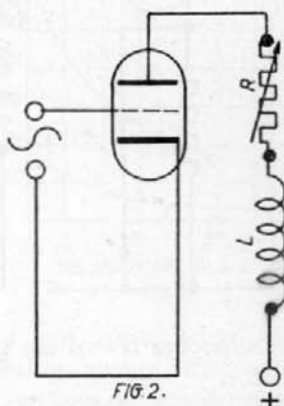


FIG. 2.

gave van kurve B bezit, bij juiste keuze van de koppel-elementen. Met een ijzerloze smoorspoel L van 250 milli Henry en een variabele weerstand R van 5000Ω ontstaat de weergavekurve volgens fig. 3, indien de afstemkring een selectiviteitsfactor $S = 500$ bezit.

Het is door gebruik van de variabele weerstand R dus mogelijk om tevens nog andere tekortkomingen van bepaalde onderdelen te corri-

geren; immers, door vergroting van deze weerstand worden de lage tonen relatief meer of minder versterkt dan de hoge, zoals uit de kurven duidelijk blijkt. Op dit principe berusten de „toonfilters”, welke door verschillende fabrikanten van selectieve spoelstellen in hun schema's worden aangegeven.

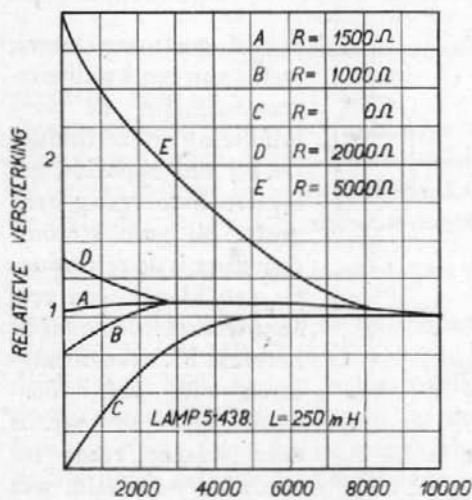


FIG. 3.

Als tweede correctie-mogelijkheid zullen wij de bekende, stroomloze transformatorschakeling eens bekijken.

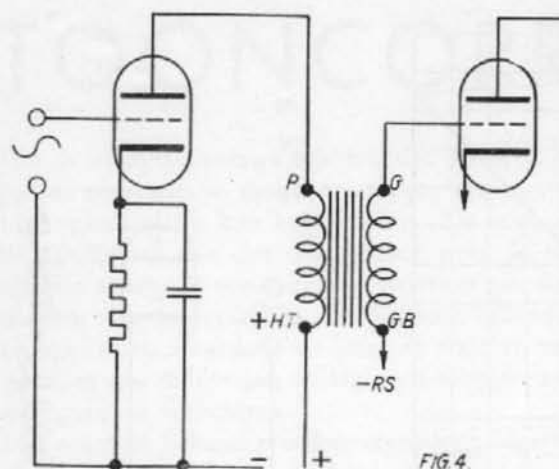


FIG. 4.

De wisselstroomweerstand van een ideale transformator wordt uitsluitend bepaald door de zelfinductie, zodat, om een goede weergave te verkrijgen, deze zelfinductie zo hoog mogelijk dient te zien. Schakelen wij echter de l.f. transformator op de gewone wijze zoals die door fig. 4 wordt weergegeven, dan gaat behalve een

wisselstroom tevens een gelijkstroom door de primaire van de transformator.

Zoals dit in „Radiotechniek voor de Jongeren” uitvoerig is besproken, vermindert door deze gelijkstroom de zelfinductie van de transformator en daarmee de kwaliteit. Voert men nu door de primaire van de transformator alleen de wisselstroom, dan zal de zelfinductie van de transformator de hoogst mogelijke waarde hebben en daardoor wordt de beste kwaliteit, welke de transformator geven kan, bereikt. Deze overwegingen hebben geleid tot de z.g. stroomloze transformatorschakeling of transformatorversterking met parallelvoeding, waarvan fig. 5 het schema geeft.

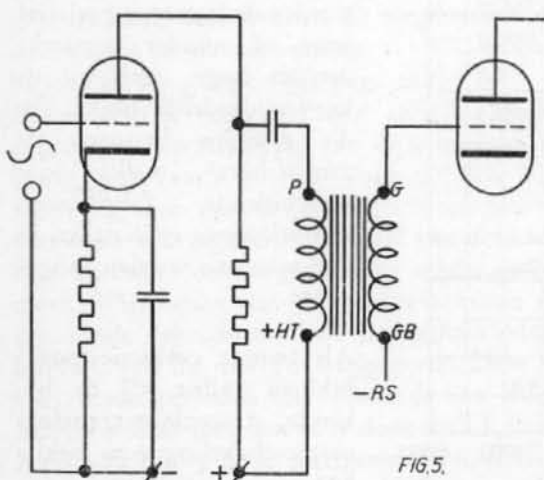


FIG. 5.

Fig. 6 geeft een curve, welke van een kwaliteits-transformator de vermindering in zelfinductie bij een bepaalde gelijkstroomdoorgang aangeeft. Bij geen stroomdoorgang is de zelfinductie 250 Henry, een zeer hoge waarde, welke bij de normale l.f. transformatoren niet veel voorkomt; bij 6 m.Amp. is deze waarde reeds tot 100 Henry gedaald, wat overigens nog een be-

hoorlijke weergave toelaat. Neemt men echter een dergelijke kromme op van een middelmatig goede l.f. transformator, dan vindt men een curve als B in fig. 6. Hier is de zelfinductie bij 6 m.Amp. van 70 tot 20 Henry gedaald en dit zal zich uiten in een minder goede weergave, zodat het stroomloos schakelen noodzakelijk wordt. Deze stroomloze schakeling biedt ons nu de mogelijkheid om voor de weeragave een correctie toe te passen.

Bekijken wij n.l. het schema van fig. 5, dan blijkt, dat de condensator en de primaire van de l.f. transformator een kring vormen, welke in serie is geschakeld. Deze kring nu, kunnen wij door een juiste keuze van de koppelcondensator een zodanige afstemming geven, dat voor de frequentie, waarop die kring is afgestemd, een grotere wisselstroom ontstaat dan voor andere frequenties. Deze afstemming op een bepaalde frequentie door middel van een serieschakeling van capaciteit en zelfinductie noemt men seriesonnantie. Welke mogelijkheden een dergelijke seriesonnantie ons biedt, moge het volgende voorbeeld verduidelijken.

Wij schakelen een smoorspoel met een zelfinductie van 5 Henry in serie met een condensator van 2 Mfd. over een wisselstroomnet van 220 Volt 50 perioden. De wisselstroomweerstand van de smoorspoel is volgens de theorie $2 \mu f 1$ of $2 \times 3,14 \times 50 \times 5 = 1570 \Omega$. De wisselstroomweerstand van de condensator is $\frac{1}{2 \mu f c}$ of $\frac{10^6}{2 \times 3,14 \times 50 \times 2}$ eveneens 1570Ω .

Aangezien de zelfinductie en een capaciteit juist tegengestelde faseverschuivingen geven, heffen deze wisselstroomweerstand elkaar op en is de stroom door de keten alleen afhankelijk van de ohmse weerstand van de zelfinductie. In deze ohmse weerstand bijv. 20Ω , dan vloeit er dus

door de keten een stroom van $\frac{220}{20} = 11$ Amp. Door deze wisselstroom

ontstaat er dus zowel aan de zelfinductie als aan de capaciteit een spanning van $E = I \times R$ of $11 \times 1570 = 17270$ Volt. Voordat de spanning deze waarde heeft bereikt, zal natuurlijk de condensator reeds lang zijn doorgeslagen. Dit overgebracht op de seriesonnantie van de stroomloze schakeling toont dus de mogelijkheid, door juiste condensatorkeuze de lage tonen extra te doen versterken.

Men kiest nu de waarde der condensator zodanig, dat er bij ongeveer

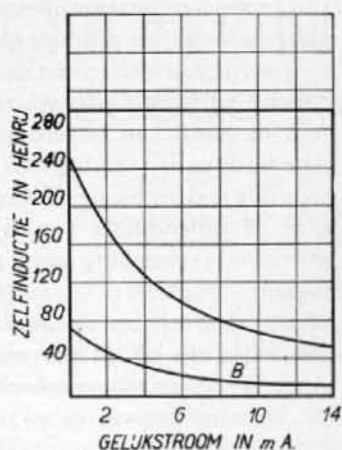


FIG. 6.

150 perioden seriesonnantie optreedt, aangezien er in de afgevlakte plaatspanning bij dubbele gelijkrichting altijd nog wel een 100 perioden frequentie aanwezig is en deze natuurlijk niet versterkt dient te worden, terwille van bromvrije weergave.

Aan de hand van bovenstaand uitgewerkt voorbeeld kan men dus de benodigde capaciteit bepalen ter verkrijging van seriesonnantie met een bepaalde zelfinductie. Aangezien iedere serieuze transformator-fabrikant de zelfinductie van zijn fabrikaat opgeeft, biedt deze wijze van weergave-verbetering geen moeilijkheden en brengt geen extra kosten mede.

Wenst men echter de hogere frequenties relatief meer te versterken, dan blijkt dit op de bovenbeschreven wijze niet mogelijk te zijn. Dit moge het volgende voorbeeld verduidelijken.

De wisselstroomweerstand van een zelfinductie van 60 Henry is bij 5000 perioden ongeveer $2 \text{ M}\Omega$. Om bij deze frequentie seriesonnantie te verkrijgen, moeten wij dus een condensator gebruiken, die bij 5000 perioden eveneens een wisselstroomweerstand van $2 \text{ M}\Omega$ bezit; hieraan voldoet een waarde van $160 \mu\mu\text{F}$. Men werpt echter door deze schakeling het kind met het badwater weg, want nu worden door deze kleine capaciteit de lagere tonen niet meer versterkt. Teneinde ons doel toch te bereiken zonder de lage tonen te schaden, schakelen we parallel aan de primaire van de l.f. transformator een kring, afgestemd op de frequentie, welke extra dient te worden versterkt, een en ander zoals voorgeschreven in fig. 7. De weerstand daarvoor, om de piek, welke door de bepaalde frequentie, waarop de kring L C is afgestemd, tamelijk scherp is, enigszins te vervlakken.

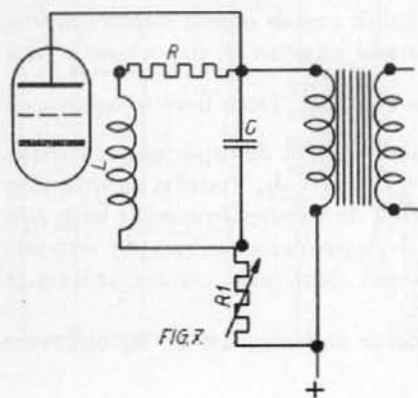
Fig. 8 geeft de frequentiekaracteristiek weer van een eentrapversterker zonder de corrector (A) en met de corrector, afgestemd op 5000 perioden, waarbij de weerstand R is kortgesloten (B) en de corrector met de weerstand R eveneens afgestemd op 5000 perioden (C). De weerstand R_1 had in alle gevallen een waarde van 1000Ω . Het zal den lezer ongetwijfeld opvallen, dat de totale versterking met de corrector lager ligt

dan zonder deze. Het gebruik van een dergelijke correctiemogelijkheid is dan ook alleen toelaatbaar bij een tweetraps l.f. versterker.

Mocht er interesse voor deze schakeling onder onze lezers bestaan, dan zullen wij deze alsnog uitvoerig toelichten.

De volgende maal zullen wij nog enige correctiemogelijkheden in de eindtrap van de l.f. versterker beschrijven.

P. B.



OUDE SCHOENEN, DIE MEN NIET MOET WEGGOOIEN

*Zelfs niet, als men
betere nieuwe heeft.*

De Nederlandsche volksaard is over het algemeen spaarzaam, zuinig en voorzichtig, karaktereigenschappen, die in een tijd van malaise en depressie eerst ten volle tot uiting komen en, om het in een meer technische term uit te drukken, hun hoogste rendement bereiken.

Het valt dan ook niet te verwonderen, dat er in de taal van zulk een volk uitdrukkingen, gezegden en spreekwoorden zijn ontstaan, die in meer of mindere mate op die aard wijzen.

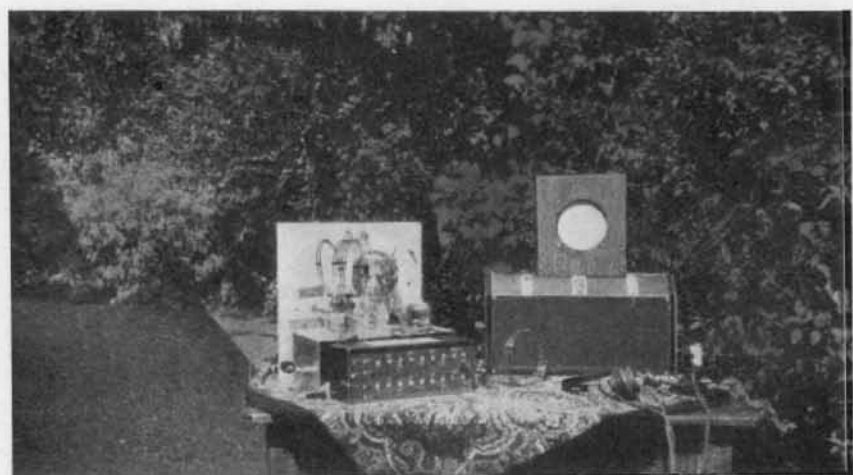
Wat wij hierboven als opschrift plaatsten, is één van die uitingen, die getuigen van weloverwogen voorzichtigheid. Het is waarlijk geen pretje, in een kikkerland als het onze, met zijn grillige klimaatwisselingen, barvoets te moeten gaan. Goed schoeisel is een behoefte, een heel noodzakelijke behoefte zelfs, onverschillig, of de praktische uitvoering daarvan nu van hout, leder of een andere grondstof is.

Zo langzamerhand is ook de radio een behoefte geworden en wie eenmaal het nut en de voordelen daarvan heeft leren kennen en waarderen, zal zonder enige twijfel node van zijn ontvangapparatuur afstand doen. Ook al is die nog zo onvolmaakt en verouderd.

Nu menen wij ons een van de gedichten van De Schoolmeester te herinneren, dat de kapitein, aan het dek komend bij zwaar weer, waarbij „het boeganker van zijn schip op de baren dobberde”, aan den stuurman vroeg, of deze altemet iets van een storm had vernomen. En aan onze lezers zouden wij in die trant het vraagstuk willen voorleggen, of zij ook altemet iets van een depressie of slechte tijd hebben vernomen? Het antwoord daarop zal vermoedelijk wel in bevestigende zin uitvallen. Een slechte tijd betekent dus bezuiniging aan alle kanten en gebruik maken van het oude, zolang dit nog maar enigszins te gebruiken is. Nu verbeelden wij ons niet, iets nieuws te vertellen, wanneer wij zeggen, dat een ontvangtoestel van een jaar of zeven acht terug hopeeloos verouderd is. Hetgeen met andere woorden zeggen wil, dat het tegenwoordig zo goed als niets meer waard is.

Dat *lijkt* echter maar zo. Het mag dan als *omroepontvanger* zijn betekenis verloren hebben, voor een ander doel, een hoogst modern doel zelfs, kan het toch nog buitengewoon goed bruikbaar zijn.

Wat te zeggen van een heel oud fabriekstoestel, zoals op bovenstaand



plaatje is afgebeeld, dat luidspreker-ontvangst geeft van telegrafiestations uit alle delen van de wereld?

Een oud beestje, dat niet alleen muziek geeft van Parijs, Londen, Berlijn, Warschau, Rome, Moskou, Denemarken, enz., maar ook van Rio de Janeiro, Schenectady, Noord-Amerika en nog meer.

Waarlijk, geachte lezers, Uw heel oude beestje, als gij het nog bezit, is niet zo waardeloos, als gij wel vermoedt!

Maar om luidspreker-ontvangst uit Rio te geven, moet het apparaat zelf natuurlijk in orde zijn. Of de selectiviteit te wensen laat, doet er praktisch niets toe!

Het klinkt als een sprookje en toch heeft het met hokus pokus niets uit te staan. Wat wij hier schrijven is geen hersenschim of een wens, die de vader van de gedachte is, maar realiteit, zuivere werkelijkheid en onze uitspraak berust op ervaringen uit de praktijk.

Zoals wij reeds schreven, bedoeld oud-ontvangtoestel moet dus in orde zijn, d.w.z., op de omroep afgestemd, geluid geven.

Meestal zijn het bij die oude beestjes *de lampen*, die totaal versleten zijn en omdat het *toestel als omroepontvanger* zo goed als geen waarde meer heeft, ook niet vervangen worden. Een eerste vereiste is dus, dit deel van het programma het eerst af te werken.

Ter oriëntatie van onze lezers dienen wij eerst iets van de eisen te vertellen, waaraan zulk een oud ontvangtoestel moet voldoen, om het als een geheel nieuw onderdeel te kunnen gebruiken.

Ten eerste moet het heel zijn en goed bruikbare lampen bevatten. Ten tweede moet het bevatten een trap hoogfrequent-versterking, verder een detectorkring en één of meer trappen laagfrequent-versterking. Het doet er helemaal niet toe, of het toestel voor algehele

wisselstroom is ingericht of niet. Een ontvanger, die op een accu en een plaatstroomapparaat werkt, doet het net zo goed.

Ten derde. Wil men *uitsluitend telefonie* ontvangen, dan behoeft bedoelde oude ontvanger *geen terugkoppeling* te hebben. Bezit het een terugkoppeling, en dat hebben de meeste van die oude toestellen, dan zoveel te beter, want dan kan men er zonder enige moeite ook *telegrafie*-scinen mee horen. Wat voor degenen, die Morsetekens op het gehoor niet kunnen opnemen, natuurlijk van minder belang is.

Resumerend kunnen wij dus zeggen, dat alle in Nederland gebruikelijke ontvangtoestellen voor het doel geschikt zijn. Ook de modernste met automatische sluieringscompensatie!

De aandachtige lezer zal het wel begrepen hebben, waar wij heen willen: naar het nieuwste, wat er in dit komende radio-seizoen gepresenteerd zal worden: de *kortegolf-ontvangst* uit het omroepstelsel. Wanneer dit nummer verschijnt, zijn de radiotentoonstellingen te Londen en Berlijn achter de rug. Uit hetgeen buitenlandse tijdschriften daaromtrent gemeld hebben, valt te zien, dat meer dan vroeger, de gecombineerde ontvangers op de voorgrond treden, d.w.z. omroep-



Nevenstaande foto geeft de antenneinstallatie, zoals wij die in ons pension tijdens de vakantie improviseerden.

- Ac is de 4-Volts accu, waarbij de min-pool aan aarde ligt en verbonden is met het draaibare platenstel van de kortegolfcondensator en het ene einde van
- Spl zijnde de spoel van de detectorkring.
- Tk is de terugkoppelspoel.
- Hsp is de hoogspanning batterij (anodeblok). Deze behoeft niet groter te zijn dan 60 à 70 Volt.
- T is de stekker, die in de antennebus van de omroep-ontvanger gestoken wordt. Heeft deze omroep-ontvanger geen antennecondensatortje, dan moet er een kokercondensatortje Ct ter waarde van 100 à 125 cm. tussen geschakeld worden (gestippeld in het schema).
- De gestippelde lijn van „Aarde” stelt een geïsoleerde draad voor, die verbonden wordt met de aardklem van de omroepontvanger.

GEGEVENS VOOR DE UITVOERING.

Als lamp dient gebruikt te worden een gewone 4 Volts detectorlamp, zoals wij die kennen in de 2-424.

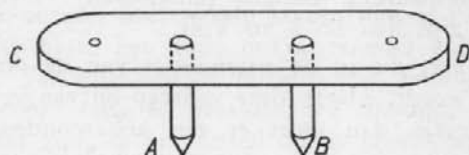
Het best doet men een frontplaatje te nemen van aluminium. Dit metaal is tegenwoordig in de meeste radio-zaken in diverse maten verkrijgbaar. Een heel geschikte dikte is $1\frac{1}{2}$ à 2 mm., omdat zulk een plaatje met eenvoudig gereedschap bewerkt kan worden en bij niet te grote afmetingen, zoals wij die hier hebben, toch nog voldoende stijfheid bezit.

De antennebus isoleer men met ringetjes van trolitul. Deze zijn met en zonder borst, precies geschikt om een telefoonbusje door te laten, in de handel tegen de kapitale prijs van ongeveer één cent per stuk. De spoelen kunnen enige moeilijkheid opleveren. Bij nader inzien zal echter wel blijken, dat die moeilijkheden ook maar hoogst betrekkelijk zijn.

Voor golven van 15 tot 50 meter komt men uit met een terugkoppelspoel van 2 windingen. Als diameter houden wij aan 10 cm.; de spatie tussen twee windingen bedraagt 4 mm. en als draad kan men bezigen silicium bronsdraad van $1\frac{1}{2}$ mm. dikte. Gewoon hard getrokken telefoondraad dus. Vooral geen geïsoleerd draad gebruiken! Nu is het dus de kwestie: hoe moeten wij zulk een spoel tot een hanteerbaar onderdeel maken? Ook dit valt mee, mits men materiaal heeft. Dit materiaal is sedert een goede maand in de handel. „Verliesvrij” is het devies, dus gebruiken wij geen eboniet, pertinax of soortgelijke stof. Men hoort wel eens verkondigen, dat de verliezen bij zulk een kortegolf-voorzetapparaat er niet toe doen, maar in de praktijk merkt men heel goed het verschil.

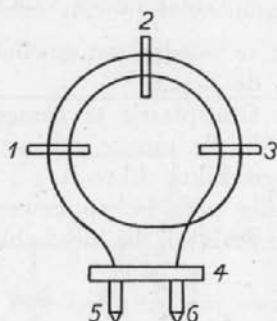
Sedert kort dan zijn er in de handel gekomen plaatjes van trolitul, voorzien van spoelbussen. „Spoelhouder van trolitul” is de naam van het geheel.

Zij kosten ongeveer 10 cent per stuk. De spoelbussen a en b haalt men er voorzichtig uit — trolitul ziet er uit als glas en is hoogst breekbaar —



en zet daarvoor in de plaats twee stekerpennen, die tegenwoordig los in de handel verkrijgbaar zijn.

Schematisch voorgesteld, ziet onze spoel van 2 windingen er aldus uit:



1, 2 en 3 zijn stukjes trolitul, die dienen om de windingen uit elkaar te houden. Men kan deze stukjes zagen uit een spoelhouder van trolitul en waar nodig de stukjes vastlijmen met Velpon, een nieuwe lijm in tubes van Ceta Bever, of met Forticol, een overeenkomstig product van Talens.

4 is dan de spoelhouder, die dus bij 5 en 6 gewone stekerpennen heeft. Voor de ontvangst van golven van 15 tot 50 meter komt men uit met een spoelstel, bevattend één spoel van 2, één van 3, 4, 5 en 6 windingen. Totaal dus 5 spoelen.

Om de spoelen in te zetten, gebruikt men natuurlijk weer trolitul spoelhouders. Die voor de detectorspoel (Sp_1) wordt vastgezet, terwijl men de terugkoppelspoel zodanig bevestigt, dat zij iets ten opzichte van de detectorspoel verschoven kan worden. Anders ga men te werk, als hieronder beschreven wordt.

De draadverbindingen met de terugkoppelspoel make men van soepel koperdraad.

Als lampvoet wordt weer gebruikt een van verliesvrij materiaal, bijv. steatiet, frequentiet of trolitul.

In het principeschema hebben wij bij de smoorspoel getekend 2 ronde busjes. Dit zijn telefoonbusjes, waarin genoemd smoorspoeltje bevestigd kan worden. Wij deden dit met opzet zo, en wel om de volgende reden. Teneinde na te gaan, of ons voorzetapparaat genereert, halen wij het smoorspoeltje uit de telefoonbusjes en plaatsen daar een hoofdtelefoon, desnoods een luidspreker in.

Wanneer men nu met de vinger de detectorspoel Sp_1 aanraakt aan de roosterkant, dat is dus de kant, waar de antenne-condensator aan bevestigd is, zal men een klikje horen. Door die aanraking gaat het toestel n.l. uit genereren.

Het kan zijn, dat de terugkoppelspoel verkeerd is aangesloten. Dan genereert het toestel evenmin. Geneesmiddel: verwisselen van de draden aan de Tk-spoel.

Wil men een geschikt bevestigingsmateriaal, dat verliesvrij is en prima isoleert, dan schaffe men aan een plaatje trolitul, van 1 vierkante decimeter oppervlakte en 3 mm. dikte. Voor zover ons bekend, is het slechts in drie zaken in het land verkrijgbaar en wel bij Klein's Handelsmij, Hoogstraat 338, Rotterdam, bij dezelfde Maatschappij in de Wagenstraat 131 te 's-Gravenhage of bij het hoofdkantoor Vijzelstraat 27 te Amsterdam. De prijs van zulk een stukje bedraagt Fl. 0.50.

Daaruit kan men alle benodigde steunen voor detectorspoel en terugkoppelspoel met een figuurzaag voorzichtig uitzagen.

Eventueel kan men stukjes met genoemde lijmsorten aan elkaar bevestigen. Wie over wat benzol beschikt, kan ook daarmee stukjes aan elkaar plakken, want trolitul is onder meer oplosbaar in benzol.

HOE ONTVANGEN WORDT.

Men begint met te controleren, of het voorzetapparaat genereert. Is dit het geval, dan steekt men de ultrakortegolf smoorspoel in de telefoonbusjes en verbindt de stekker T met de antennebus van de omroepontvanger, de in het schema gestippelde aarddraad met de „aarde” van genoemde omroepontvanger. Deze wordt verder afgestemd op de 1875 Meter golf en daarna draait men de condensatoren nog iets verder, zodat men dus feitelijk op een 2000 Meter golf staat afgestemd.

Bevat de omroepontvanger *geen* terugkoppeling, dan draait men *langzaam* aan de condensator van het voorzetapparaat. Vanzelf komen de muziekstations dan wel hoorbaar uit de luidspreker, waarbij men de volumeregelaar van de omroepontvanger kan gebruiken om de geluidsterkte te regelen.

Bevat het omroepoestel wel een terugkoppeling, dan zet men hem op

genereren. Hoort men dan de draaggolf van een kortegolfzender, dan draait men de terugkoppeling zover, tot het toestel uit genereren geraakt. Omdat de hele opzet die van een superheterodyne-ontvanger is, zal men elk kortegolfstation op twee verschillende plaatsen van de schaal op de kortegolfcondensator horen.

Goed beschouwd, is de samenstelling van een prima werkend kortegolf-toestel dus erg eenvoudig. Dit is één oplossing, en wel de eenvoudigste. Er bestaan er meer, die wij later eens zullen bespreken.

Hiermede hopen wij duidelijk gemaakt te hebben, waarom men geen oude schoenen moet weggooien, zelfs wanneer men betere nieuwe heeft.

J. J. M.



GECONSERVEERDE MUZIEK

GENRE KLASSIEK.

In het klassieke genre vragen wij ditmaal Uw aandacht voor een strijkkwartet, kortgeleden uitgekomen en zonder twijfel de moeite waard, te meer daar dit soort muziek opnieuw terrein gaat winnen.

Wij hebben hier het oog op het Strijkkwartet in As. gr. t., Op. 105, van de componist Dvorak. Het bestaat uit de volgende delen: a) Adagio ma non troppo; b) Allegro appassionata; c) Molto vivace; d) Lento e molto, en e) Allegro non tanto. Het is een prachtig kwartet, dat op keurige wijze wordt uitgevoerd door het Praags Strijkkwartet; ook de opname zelf, op H.M.V. platen D.B. 2423/5 is buitengewoon goed.

Een andere zeer goede plaat is H.M.V. D.B. 2414 met twee schitterende opnamen van de zo beroemde virtuoos Yehudi Menuhin. Het zijn „Molto perpetuo Op. 11” van Paganini en „La ronde des Lutins” van Bazzini. Ook deze opnamen laten wat spel betreft niets te wensen over.

Als tweede instrumentale plaat in het klassieke genre maken wij melding van de Columbiaplaat D.F.X. 169. Hierop speelt de pianiste Marie Panthes „Pastorale Variée” van Mozart (zeer goed) en het bekende „Granada” van Albeniz. Het is een uitstekend geslaagde plaat, zooals men er bij de pianoplaten maar weinige aantreft.

Tot besluit een viool-concert, gespeeld door de vermaarde violist Jascha Heifetz. Samen met het Londens Philharmonisch orkest, o.l.v. John Barbirolli speelt hij het „Concerto Nr. in d. kl. t. Op 31 Vieuxtemps”. Dit concert bestaat uit de delen: a) Andante moderato (Cadenza); b) Adagio religioso; c) Scherzo en trio; d) Allegro. Het is een concert zo mooi van uitvoering en opnamekwaliteit, dat wij iedere liefhebber van ernstige en mooie muziek aanraden, dit werk aan te schaffen.

GENRE ZANG.

Als eerste plaat in dit genre moeten wij U attent maken op een grote 30 c.M. Pathé-plaat. Hierop zingt een kwartet, bestaande uit zeker wel de beste Franse opera-solisten „J'ai pour moi . . .” uit „Lucia di Lammermoor” van Donizetti en „Kwartet uit Rigoletto” van Verdi. Het zijn twee prachtige opnamen (Pathé P.G.T. Nr. 1) en voor opera-liefhebbers het neusje van de zalm.

Vervolgens maken wij onze lezers attent op de zojuist verschenen platen van twee zangers van geheel verschillende nationaliteit. Het zijn de Italiaan Enzo de Muro Lomanto, tenor en de Russische zangers Peter Lescenco. Naar de platen van de laatste zanger is in Holland momenteel zeer veel vraag en niet ten onrechte, want zijn platen — en dat zijn er heel wat — zijn inderdaad zeer goed. In Rusland geniet hij ongeveer dezelfde populariteit als Luc. Boyer

in Frankrijk. Uit zijn voorraad platen noemen wij Columbia D.C. 249 met „Serenade” en „Een Engelse wals”; ook Columbia D.C. 238.

Van Lomanto, wiens stem ons doet denken aan Costa Milona, noemen wij Columbia D.Q. 1250 met „A Surrentina” en „O Marenarietto” en ook Columbia D.Q. 1249 o.a. met „Luna Nova”.

Thans gaan wij over naar een wat lichter genre en vinden daarvoor een zeer goede en aardige plaat van Martha Eggerth. Het is Parlophon B. 11100 met twee vlotte melodietjes „Schön wie der junge Frühling” en „Mein Herz will ich dir schenken”. Een ander aardig plaatje, dat het t.z.t. ook in Holland wel zal doen, is Odeon 25405 met twee nieuwe opnamen van Willy Fritsch uit zijn film: „Amphitryon” en wel „Ich musz wieder was erleben” en „Tausendmal war ich im Traum bei dir”.

Wij blijven nog even bij het Duitse genre en noemen U nog Tel. A. 1845 met twee opnamen van Greta Keller en wel „Ausgerechnet Du!” en „Zwischen heut und morgen”. Vooral het eerstgenoemde lied is, voornamelijk door de woorden, doch ook door de pakkende goede melodie zeer aanbevelenswaardig. „Wenn du glaubst das ausgerechnet Du der einzige bist, dann musz ich dir leider sagen, dasz es gar nicht so ist”, enz.

Als één van de nieuwste Tauber-platen raden wij U aan Odeon 222094 te kopen. U hoort daarop Tauber op zijn best in de liederen: „Chanson de l'adieu” van Tosti en het bekende „Extase” van L. Ganne. Ook Luc. Boyer bracht ons deze maand iets nieuws en wel een 30 c.M. plaat, de eerste. Zij zingt hierop „Nuits blanches” en „Dans le petit café du coin”. Vooral dit laatste lied is bijzonder aardig, Columbia D.F.X. 166.

Tot besluit nog een aantal, nu niet uitgesproken mooie, maar wel interessante opnamen. Hiervoor komen in aanmerking Regal M.R. 1633 met Master Denis Gonet, de 14-jarige tenor, die wij nog kortgeleden voor de microfoon hebben kunnen beluisteren. Op deze plaat zingt hij een aria uit de Paljas en een aria uit Rigoletto. Vervolgens Regal M.R. 345 met „By the side of the Zuyderzee” en „The honeysuckle and the bee”, bezongen door „The Bariety Singers”. Grappig is het voor ons Hollanders te horen, hoe die Engelsen Hollandse woorden trachten uit te spreken.

Tot slot nog een heel grappige dubbelzijdige opname eveneens op Regal n.l. No. M.R. 1645. De plaat is getiteld „Grandfathers Club” en wordt, nu komt het, gezongen door 300 grootvaders, allemaal ouder dan 69 jaar. Er zijn zelfs twee solisten n.l. George Avery 66 jaar en Tom Harmon 77 jaar oud. Deze plaat moet U beslist kopen.

GENRE JAZZ.

In dit genre treffen wij ditmaal een aantal zeer goede platen, die stuk voor stuk de moeite van aankoop waard zijn. We beginnen dan met een 30 c.M. plaat van Roy Fox and his Orchestra. De op jazz-gebied georiënteerden weten, dat Roy in de maand Juli enige dagen in ons land vertoefde en veel succes oogstte. Op deze plaat dan staat een geheel bewerkte „Alexander's Ragtime band” met zang van Roy's ladicrooner Peggy Dell en aan de keerzijde, eveneens bewerkt: „Japanese Sandman”. U twee welbekende nummers, Decca K. 769. Een andere uitstekende plaat van Roy Fox is Decca F. 5601 met „We were so

young", een aardige melodie, leuke zang door Peggy Dell.

Op Decca F. 5606 vinden wij twee solo-nummertjes van Peggy Dell, die voor haar vereerders een plaat van betekenis zal zijn. Het zijn „Some of these days” en „St. Louis Blues”.

Vervolgens enige platen van Bert Ambrose and his Orchestra, momenteel wel een van de beste bands in Engeland. In de eerste plaats moeten wij melding maken van Decca F. 5561. Hierop speelt Ambrose twee nieuwe composities van de componist-pianist Foresythe en wel „Dodging a divorcee” en „Lament for Congo”, het is een plaat, die wij iedere liefhebber aanraden te kopen. Eén van de beste opnamen van Ambrose deze maand is Decca F. 5603 met „South American Joe”. Uitstekend gearrangeerd en gespeeld, ook de zang is aardig met „luck out for your wife, luck out for you girl, luck out for your watch, luck out for your rings”, enz. Let U eens op de drummer. Deze zelfde opname vindt U ook op Odeon 221987, gespeeld door Harry Roy's band.

Hierna enige opnamen van Brian Lawrence and his Lansdown House Quartet. Op Decca F. 5578 spelen zij „One night of June th third?” en „You're a heavenly thing” en op Decca F. 5572 „I'll take the south” en „Jump on the Wagon”. Bovengenoemd ensemble geniet momenteel in Engeland zeer veel belangstelling en inderdaad is het ook een fenomenaal goed orkest; voor de geïnteresseerden zijn dit twee aardige plaatjes.

Ook van Elsie Carlisle, die naast Peggy Dell heden ten dage één van de bekendste lady-crooners van Engeland is, hebben wij een aardige plaat. Ten eerste een oude bekende tango, die indertijd geweldig populair was: „Mama, I long for a sweetheart” met aan de andere zijde een novelty-wals: „He wooed her and wooed her and wooed her”, een leuke melodie met grappige tekst. Het is Decca F. 5586. Hierna volgt een plaat met twee opnamen, gespeeld door een amateursband. Dit zeggen wij U maar vast vooruit, anders gelooft U het niet. Het is de Claude Bampton and his Bandits, die op Decca F. 5515 voor U spelen „I never knew” en het reeds bekende „Ring the bells”. Let U eens op de saxen, zij zijn bijzonder goed. Claude Bampton is door de Italiaanse regering geëngageerd om de Turynse Radio-band te leiden.

Van Harry Roy is er deze keer al heel weinig nieuws en goeds bij; natuurlijk zijn er wel platen uitgekomen, maar er is niet bepaald iets bijzonders bij. Misschien staat het in verband met de liefde, want zoals U weet is Harry 6 Augustus j.l. in het huwelijk getreden. Als nieuwste platen noemen wij „Fare thee well, Annabell”, „The Dixieland band” en „We're gonna have smooth sailing”, vastgelegd op Odeon en Parlophon.

Vervolgens nog een plaat met twee opnamen van Billy Mason en zijn orkest. U weet, dat Billy Mason altijd de begeleiding verzorgt bij Valeida „The queen of the trumpet”. Op Decca F. 5564 speelt dit orkest dan „If you knew Susie”, een oude melodie, opnieuw bewerkt, en „Don't be angry”, waarvan de piano-partij zeer goed is.

Tot besluit nog een juweel van een plaat van Billy Cotton and his band op Gloria G.Z. 3068, waarop staat „Rhythm Mad”. Liefhebbers van jazz zijn aan zichzelf verplicht deze plaat te kopen en wij spreken de wens uit, dat er in de toekomst eens wat meer platen van Billy Cotton worden uitgebracht.

GENRE POPULAIR.

Als eerste plaat komt hier een prachtige H.M.V. opname en wel C. 2745, waarop is vastgelegd een potpourri van allerlei bekende marschen, samengesteld door Carl Woitschach en gespeeld door niemand minder dan het „London Orchestra” o.l.v. Richard Crean. Marschmuziek liefhebbers raden wij aan deze plaat te kopen. De opname is getiteld „March Review Medley”. Een andere heel goede plaat is Columbia D.B. 1544. Hierop speelt het Orchestra Raymonde een fantasie van allerlei meer semi-klassieke melodieën, getiteld: „Musical Box Miniature”.

Ter afwisseling een plaat, waarvan de opname met de mond gefloten wordt door de virtuoos Jules Lesci, n.l. de wals „Frühlingstimmen” en het lied van de pop uit „Hoffmann's Erzählungen” van Offenbach. Het is Regal M.R. 1700, een zeer interessante plaat.

Een volgende plaat, die ook zeer goed is, is Odeon 169548, waarop zijn vastgelegd „Neger-Puppen” en „Mein Liebling aus Toledo”, die werkelijk uitstekend gespeeld worden door „Die 10 Instrumental-Melodisten”, o.l.v. Tera Gostony.

Zij, die van bioscooporgelmuziek houden, vinden een hele serie platen van het merk Regal en wel „Blackpool songs Mixture”, die momenteel reeds verkrijgbaar zijn van de nummers 1 t/m 9. Zij worden alle gespeeld door Reginald Dixon, een in Engeland zeer populaire organist.

Vervolgens nog een tweetal goede opnamen op Odeon 25408. U hoort daarop „Saxophon-Gelächter”, gespeeld door Robert Renard en zijn orkest, terwijl de saxofoon-partij vertolkt wordt door Miss Ingrid Larssen. Deze charmante soliste speelde onlangs voor de A.V.R.O.-microfoon. Aan de andere zijde staat „Spatzen-Parade”, een aardig karakterstukje, met fluit en occarino. Tot besluit een pittige, vrolijke potpourri, getiteld „Da lacht das Herz”, gespeeld door Otto Kermbach en zijn orkest met solo- en kwartetzang. Deze dubbelzijdige opname is o.a. zeer geschikt voor een gezellige avond. Polydor 2077.

JEAN DISQUE.



BON OF ABONNEMENT

Er zijn velen, die een levendig belang stellen in ons tijdschrift en ons op geregelde tijden een bon zenden ter verkrijging van een exemplaar.

Dat men dan evenwel niet de zekerheid heeft, steeds een aansluitend nummer te ontvangen, behoeft wel geen betoog. Ook kunnen wij niet altijd voldoen aan verzoeken om toezending van bepaalde nummers van vroegere afleveringen. Daaraan zijn bezwaren verbonden, terwijl het bovendien niet zelden voorkomt, dat het begeerde nummer niet meer voorhanden is.

Ook is bij inzending van bonnen de mogelijkheid niet uitgesloten, dat men tweemaal een exemplaar van dezelfde aflevering ontvangt.

Daarom verdient het aanbeveling een abonnement op Thermion Nieuws te nemen. Men is dan verzekerd van geregelde toezending onmiddellijk na verschijning van een nieuwe aflevering.

Het luttele bedrag van f 1.20 per jaar behoeft voor niemand een beletsel te zijn, zich te abonneren.

Een abonnement kan te allen tijde ingaan en loopt van de maand, waarin men zich abonneert tot dezelfde maand, van het volgend jaar. De eenvoudigste wijze om het abonnementsgeld te voldoen, is storting op :

G I R O N U M M E R 192200. — N.V. THERMION. — NIJMEGEN.

De ondergetekende

Straatnaam en nummer

Woonplaats

wenst zich met ingang van heden tot wederopzegging te abonneren op „Thermion Nieuws”.

Het is hem bekend, dat het blad geen vaste verschijningsdatum heeft.

Het abonnementsgeld is gestort op postrekening no. 192200.

Datum:

Handtekening:

Heren Radio Amateurs,

Hebt Gij reeds het

PICCOLO APPARAAT *gebouwd?*

Dit is een zeer bijzonder twee-krings apparaat, klein van formaat en gemakkelijk te monteren. Bij gebruik van Thermionlampen bereikt men buitengewone resultaten. ● Door toepassing van schermroosterdetectie wordt met dit apparaat de grootste gevoeligheid bij maximum selectiviteit verkregen, terwijl de ruime Thermion eindlamp een schitterende geluidskwaliteit waarborgt. ● Elke Radio-Amateur dient in het komende winterseizoen dit prachtontwerp te bouwen. ● Men legt eer in met dit toestel. Verschafft U dus tijdig een Piccolo-Schema. ● Dit wordt uitgegeven door het COMITE TOT BEVORDERING VAN HET RADIO-AMATEURISME, ARCHIPELSTRAAT 25, HAARLEM. ● Ook kan men het aanvragen bij:
N. V. T H E R M I O N • N I J M E G E N

N.V.

THERMION

RADIOLAMPENFABRIEK - NIJMEGEN