

MAART-APRIL 1935

4

THERMION

THERMION  
A  
D  
I  
O

NIEUWS

THERMION NIJMEGEN HOLLAND

25

**THERMION NIEUWS**

UITGAVE VAN DE THERMION RADIOLAMPENFABRIEK NV, NIJMEGEN

Abonnementsprijs f 1.20 per jaar. Stortingen op Girorek. Nr. 192200

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

## HET ANTWOORD

Veel en velerlei waren de wensen van onze lezers, die als antwoord binnenkwamen op het verzoek, dat wij in het vorig nummer van Thermion Nieuws plaatsten.

Het verheugt ons echter, dat men zich unaniem content verklaarde over de praktische raadgevingen, bouw-ontwerpen, de rubriek voor radiotechniek en de andere artikelen, die wij publiceerden. Algemeen werd dan ook het verlangen geuit, dat wij op dezelfde wijze zouden voortgaan met het brengen van dito lectuur als tot dusver.

Daarenboven waren er lezers, die ons meldden, dat zij gaarne speciale onderwerpen behandeld zouden zien. Van welk een variërende en uiteenlopende aard deze wensen waren, moge blijken uit de bloemlezing, die wij hier uit verschillende brieven laten volgen.

Men verzocht ons, voortdurend op de hoogte gehouden te worden van alle nieuwe vindingen op televisie-gebied; men verlangde U.K.G. artikelen; een uiteenzetting van het Luxemburg-effect (dat wij reeds in dit nummer geven); een beschrijving van een opname-installatie voor grammofoonplaten; een artikel over de gebruiksmogelijkheden van moderne ontvanglampen; de wer-

king van hexoden en octoden; wat men wel en wat men niet met radiolampen kan doen; een verhandeling over meetinstrumenten (metingen) weerstandsmeters, lampvoltmeters, storingzoekers, versterkers, pick-ups enz. enz., haast te veel om op te noemen. Een grote verscheidenheid van wensen dus, met de inwilliging waarvan wij reeds in dit nummer een aanvang hebben gemaakt met onze artikelen „Metingen” en „Onjuiste en Juiste Toepassing van Radiolampen”.

In volgende afleveringen geven wij een voortzetting daarvan, want de materie is veel te omvangrijk voor behandeling in een enkel hoofdstuk.

De bouw-ontwerpen zullen in de toekomst dan ook wel wat verdrongen worden door de gevraagde technische onderwerpen, maar een bezwaar is dat niet. Want het Comité tot Bevordering van Radio-Amateurisme, voor welks orgaan, „De Radio-Amateur”, wij in ons blad onlangs ruimte reserveerden, en dat thans zelfstandig verschijnt, geeft regelmatig bouwschema's uit.

Het eerste schema van het B. R. A.: de „U.S. 7”, is magnifiek. Thans is ook het „Piccolo”-schema verkrijgbaar. \*)

Beide apparaten zijn zeer up to date en beslist enig in hun soort. Wij kunnen onze amateurs dan ook met het volste vertrouwen adviseren, de bouw daarvan ter hand te nemen.

Aan het slot van zijn brief schrijft een onzer lezers: „Gaaf door met in Thermion Nieuws „Elck wat wils” te geven”. Zoals gezegd hopen wij in elke nieuwe aflevering aan dat verzoek te voldoen.

DE REDACTIE.

\*) Adres Secretariaat „B. R. A.”: Orionweg 94, Haarlem.

# U.K.G. ONTVANGER

*Naar aanleiding van ons artikel: „U.K.G. Voorzetapparaat” ontvingen wij van een lezer onderstaande beschrijving van een door hem gebouwde U.K.G. ontvanger.*

*Een U.K.G. enthousiast geeft nu eenmaal de voorkeur aan een speciaal gebouwde kortegolf ontvanger boven een voorzetapparaat. Daarom laten wij hier onzen amateur aan ’t woord en geven de beschrijving van zijn apparaat zonder enige restrictie of correctie, m.a.w. geheel buiten onze verantwoordelijkheid.*

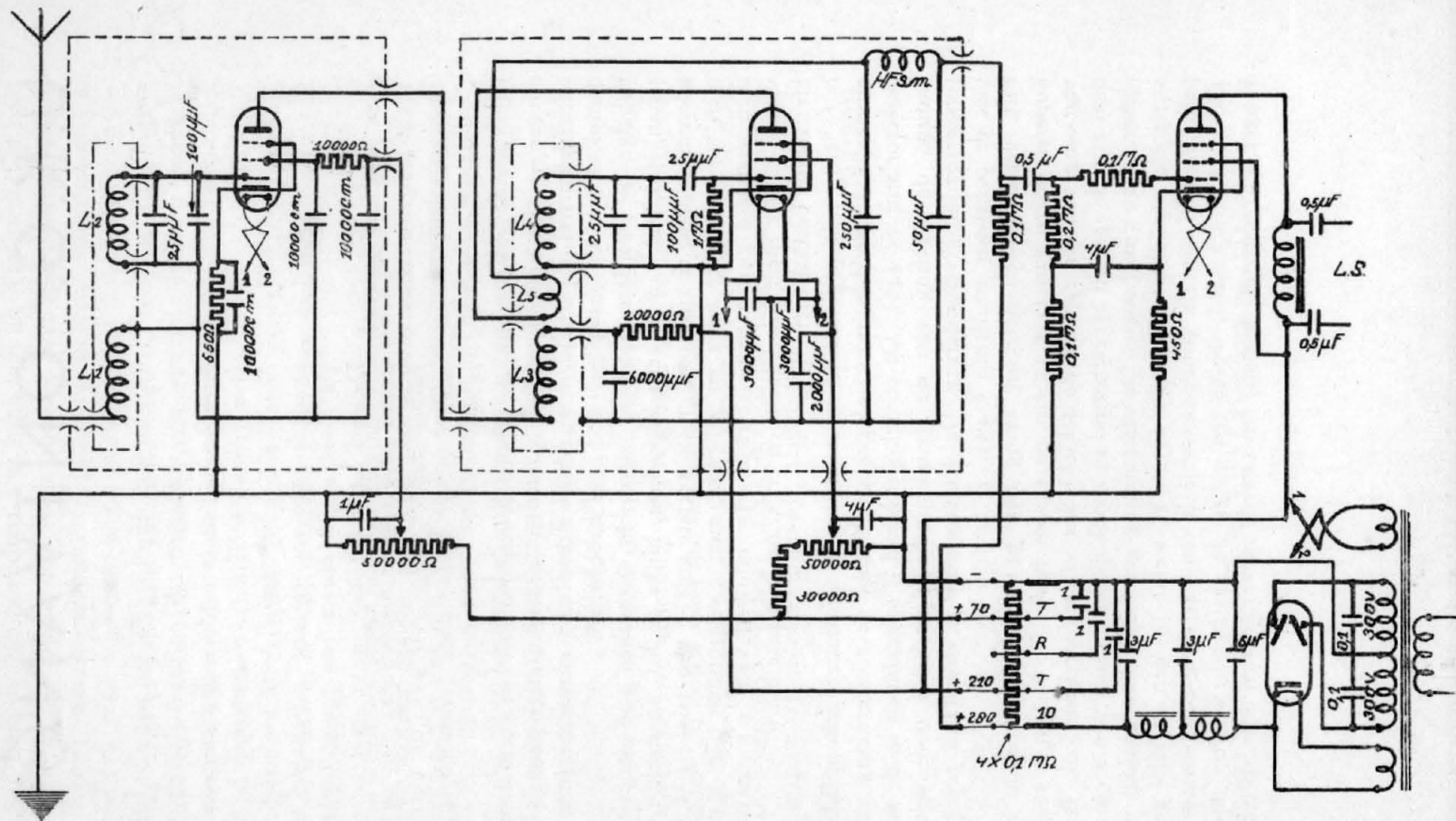
De in het Novembernummer genoemde nadelen van een normale u.k.g. ontvanger zijn bij zorgvuldige bouw- en oordeelkundige plaatsing der onderdelen wel te vermijden, waarbij we dan het voordeel hebben, geen complete omroep-ontvanger nodig te hebben.

Behalve de meerdere stabiliteit, door het ontbreken van de critische afhankelijkheid van de terugkoppeling, blijkt de h.f. versterking ook alleszins lonend te zijn, ook op de kortste golven van 10—20 M. Gaat men zorgvuldig te werk en gebruikt men goede onderdelen, dan zal men verbaasd zijn over de sterkte. Het bouwen van zo’n ontvanger vereist echter meer handigheid en ervaring in toestelbouw.

Het toestel bestaat uit:

h. f. lamp met afgestemde roosterkring en inductief gekoppelde antenne. H. f. lamp is inductief gekoppeld met de roosterkring van de detectorlamp (5-446). De terugkoppelspoel is opgenomen in de anodeleiding, de regeling van de terugkoppeling geschiedt door schermroosterspanningsverandering. De detectorlamp is weerstand gekoppeld met de penthode eindlamp 5-453.

H.f. versterker en detector kring zijn geheel afgeschermd in roodkoperen dozen van 15 x 17 cm. en 15 cm. hoog. De bodem is voorzien van omgevouwen randen, de deksel is het vanzelfsprekend ook. Boven dien zijn de spoelen afgeschermd in roodkoperen bussen van 8 cm. diameter en 10 cm. hoogte. De afstemming geschiedt door middel van 2 variabele condensatortjes van 25  $\mu\mu$ F, welke op één as zijn gekoppeld. Parallel aan elk condensatortje is een variabele condensator van 100  $\mu\mu$ F geschakeld, welke ten eerste de golfband, waarop de ontvanger is afgestemd, bepaalt, ten tweede verkrijgt men een „spreiding”



### Principeschema

van het golfbereik; deze spreiding is afhankelijk van de verhouding parallel condensator: afstemcondensator, zodat men met geheel ingedraaide capaciteit van  $100 \mu\mu\text{F}$  de voordeligste spreiding krijgt.

De gevoeligheid wordt dan echter kleiner, zodat men de spoelen zo moet kiezen, dat voor het golfbereik, waarop men het meest denkt te luisteren, de parallelcondensator voor niet meer dan  $\pm 60 \mu\mu\text{F}$  in hoeft te staan.

In de dozen bevinden zich verder een pertinax plaatje, 2 cm. van de bodem der doos af, waarop de spoelvoet gemonteerd is, weer 2 cm. boven het pertinax plaatje.

#### *H. f. doos.*

Onder het plaatje bevinden zich de kathode weerstand van  $650 \Omega$  en de ontkoppelcondensator van  $10.000 \text{ cm.}$  Boven het plaatje de twee condensatoren van  $10.000 \text{ cm.}$  en de weerstand van  $10.000 \Omega$  in de schermroosterleiding. De lampvoet is verticaal tegen de rechterzijwand gemonteerd, de lamp is dus horizontaal.

Het is noodzakelijk, de draden die van de verschillende onderdelen naar „aarde” gaan, ieder met een afzonderlijke draad te verbinden aan één punt van de koperen doos, waar een boutje bevestigd wordt en alle draden samenkomen. Aan dit boutje wordt de doos dan geaard. Dit ter vermindering van verkeerde koppelingen.

#### *Detector doos.*

Onder het pertinax plaatje zijn gemonteerd de h.f. smoorspoel (horizontaal) en de twee condensatortjes van  $250$  en  $50 \mu\mu\text{F}$ . De lampvoet is weer verticaal aan de rechterzijwand bevestigd. Aan de onderzijde van het lampvoetje is de lekweerstand van  $1 \text{ M } \Omega$  gesoldeerd. De twee condensatoren van  $30000 \mu\mu\text{F}$  over de gloeidraad en die van  $2000 \mu\mu\text{F}$  (schermrooster) er zo dicht mogelijk bij. De roostercondensator van  $25 \mu\mu\text{F}$  is verticaal boven de lampvoet gemonteerd en verbonden met de afstemcondensator van  $25 \mu\mu\text{F}$ . De geaarde onderdelen worden weer met afzonderlijke draden aan één punt der doos verbonden, zo dicht mogelijk bij de kathodeaansluiting op het lampvoetje, aan welk punt de doos wordt geaard. Rechts in de doos is de condensator van  $6000 \mu\mu\text{F}$  en de ontkoppelweerstand van  $20000 \Omega$ , in de anodeleiding van de h.f. lamp, geplaatst.

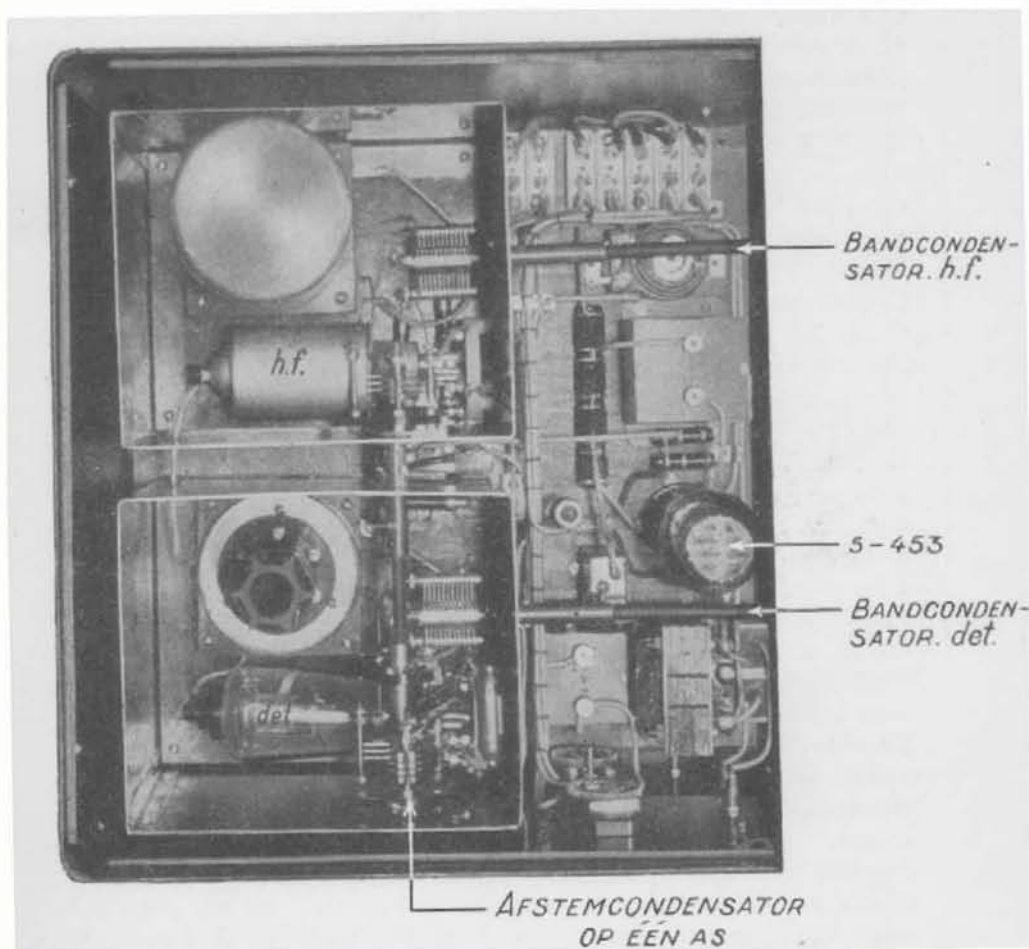
De afstemcondensator van  $25 \mu\mu\text{F}$  in deze doos is met een verlengstukje, een verende koppeling en een verlengasje gekoppeld met de afstemcondensator van de h.f. doos, zodat éénknops afstemming is verkregen.

Regeling van de terugkoppeling wordt verkregen door het schermrooster van de det. lamp te verbinden aan de arm van een potentio-meter van  $50000 \Omega$ , tussen — en  $+ 70 \text{ V}$ , onder voorschakeling van

$\pm 30000 \Omega$ . Parallel aan de arm is een condensator van  $4 \mu F$  geschakeld. Hiermede wordt een uiterst soepele regeling der terugkoppeling verkregen.

*L. F. gedeelte.*

De detectorlamp is gekoppeld met de eindlamp door een in de anodeleiding geschakelde weerstand van  $0,1 M \Omega$ , terwijl de koppelcondensator  $0,5 \mu F$  is. Lekweerstand is  $0,2 M \Omega$ , terwijl voor het rooster nog een weerstand van  $0,1 M \Omega$  geschakeld is, ter blokkering van eventuele nog aanwezige h.f. spanningen. De eindlamp krijgt op de normale wijze negatieve roosterspanning door een kathode weerstand van  $450 \Omega$ . De ontkoppeling geschiedt door  $0,1 M \Omega$  en  $4 \mu F$ . In de anode-



leiding is een smoorspoel opgenomen met 2 condensatoren van  $0,5 \mu F$  voor 't gebruik van telefoon op zwakke stations. Sterkteregeling geschiedt door variatie van de h.f. schermroosterspanning met een potentiometer van  $50000 \Omega$  tussen — en  $+ 70 V$ . Tussen de arm van de potentiometer en aarde is een condensator van  $1 \mu F$  geschakeld.

De spoelen werden vervaardigd van „Becol formers”, 10 cm lengte, diameter 3,8 cm, welke verkort werden tot 8 cm en voorzien van een voet met 6 pennen. Voor de antennespoel worden 2 er van niet gebruikt. Zij werden zo gewikkeld, dat het roostereinde der afstemspoelen boven, en de koppeling met antenne en h.f. lamp aan de aardzijde, dus onderaan de koker kwam.

Het gebruikte draad is 0,8 mm. uitgezonderd bij spoelstel III, waarbij antenne-, h.f. koppel- en terugkoppelspoel van 0,5 mm. werden gewikkeld.

Aantal windingen.:

Spoelstel	ant. spoel		det. spoel			Nikkelbreedte		Golfbereik Meter
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>4</sub>	
I	3—7		3— 7—2			20 mm		$\pm 12—25$
II	5—13		6—13—3			26 „		$\pm 25—48$
III	12—25		15—25—7			30 „		$\pm 48—90$

Het plaatstroomapparaat bevat een transformator 2 x 300 V, welke spanning gelijk gericht wordt door een DG 2 en afgevlakt door 6, 3 en  $3 \mu F$  in combinatie met 2 smoorspoelen. De resulterende spanning wordt gestabiliseerd met een Lorenz Stabilisatorlamp TRT 10, hetgeen niet direct noodzakelijk is, maar wel prettig om de netspanningsvariates, die hier tamelijk sterk zijn, te elimineren.

Op zeer eenvoudige wijze zijn dan 4 verschillende spanningen aftakbaar, die ieder dus ook gestabiliseerd zijn, zodat de instelling van de ontvanger urenlang onveranderd kan blijven. De condensatoren van iedere glimbaan naar aarde zijn alleen nodig, als het apparaat ook zonder stabilisatorlamp gebruikt moet kunnen worden.

De bromvrijheid van 't geheel is, ook bij gebruik van telefoon, perfect en laat niets te wensen over.

Exp. Radio Station PAoVT.

## LIJST DER ONDERDELEN.

Lampen:

1 Thermion 5-446

1 „ 5-453

1 „ DG 2

1 Lorenz TRT 10

Voedingscombinatie:

2 x 300 V, 2 x 4 V

2 smoorspoelen

Condensatoren:

2 afstemcond.  $25 \mu\mu F$  (Eddystone)

2 par. cond.  $100 \mu\mu F$  - Pilot (aanbev. Eddystone)

2 cond.  $4 \mu F$

3 „  $0,5 \mu F$

4 „  $1 \mu F$

2 „  $3 \mu F$

1 „  $6 \mu F$

2 „  $0,1 \mu F$

3 „  $10000 \text{ cm mica}$

2 „  $3000 \mu\mu F \text{ mica}$

1 „  $2000 \mu\mu F$  „

1 „  $6000 \mu\mu F$  „

1 „  $25 \mu\mu F$  „

1 „  $50 \mu\mu F$  „

1 „  $250 \mu\mu F$  „

Weerstanden:

7 à  $0,1 M \Omega$

1 à  $0,2 M \Omega$

1 à  $1 M \Omega$

1 à  $20000 \Omega$

1 à  $10000 \Omega$

1 à  $600 \Omega$

1 à  $450 \Omega$

2 pot. meters  $50000 \Omega$

1 var. weerstand  $0-50000 \Omega$

1 h.f. smoorspoel (u.k.g.)

2 verliesvrije lampvoeten 5-pens (Eddystone)

1 5-pens lampvoet

1 4-pens lampvoet

1 luidsprekersmoorspoel

2 roodkoperen dozen

2 roodkoperen bussen

Spoelkokers, verlengassen enz.

verlengstukje (Eddystone E 10)

koppelstukje (Eddystone E 11)

div. montagemateriaal.

ERRATUM. Op blz. 337 staat: „de 20 meter band loopt van 20.0—21.40 meter”. Dat moet zijn: 20.80—21.40 meter.

# ONJUISTE EN JUISTE TOEPASSING VAN RADIOLAMPEN

Daar het aantal typen Thermion lampen steeds is uitgebreid en er de laatste twee jaar verscheidene nieuwe typen aan zijn toegevoegd, is het wel van belang in ons tijdschrift eens op enkele dingen te wijzen, die vooral in de praktijk gebleken zijn en waardoor soms moeilijkheden ontstaan, die bij een juist inzicht in de gebruiksmogelijkheden van lampen vermeden kunnen worden.

Wanneer wij met de eenvoudigste lampen beginnen dan zijn dit wel de plaatstroomlampen. Een ding, wat door velen niet begrepen wordt, is dat te lage gloeispanning voor een gelijkrichterlamp een zeer slechte invloed heeft op de levensduur en zelfs een onmiddellijk defect raken kan veroorzaken.

Een amateur, die reeds verscheidene apparaten gebouwd had, schreef ons eens:

„Ik begrijp niet hoe U kunt beweren, dat te lage gloeispanning „schadelijk is voor de goede werking van een gelijkrichtlamp, daar „het toch algemeen bekend is, dat een lagere gloeispanning de „levensduur van een lamp eerder verlengt als verkort. Verder is „praktisch gebleken, dat verlaging van de gloeispanning in een „toestel de werking hiervan binnen zekere grenzen in het geheel „niet beïnvloedde.”

De verklaring van deze tegenstrijdigheid ligt hierin, dat de kathode van een gelijkrichterlamp een heel andere en veel zwaardere functie heeft dan die in een gewone ontvanglamp. Elke kathode heeft een zekere verzadigingsstroom, d.w.z. wanneer alle door de kathode geëmitteerde electronen door de plaat worden aangetrokken, een verhoging van plaatspanning geen stroomvermeerdering meer geeft. Bij de wisselstroom ontvanglampen wordt praktisch de verzadigingsstroom nooit bereikt, d.w.z. dat plaatspanning en roosterspanning nooit tot een zo hoge waarde van plaatstroom zullen leiden, dat de verzadigingsstroom bereikt wordt.

Een goede gelijkrichterlamp moet echter in de eerste plaats aan de voorwaarden voldoen, dat van de gelijkgerichte energie een zo gering mogelijk gedeelte in de lamp verloren gaat, d.w.z. dat het rendement van de gelijkrichter zo groot mogelijk is. De transformator van het plaatstroomapparaat is eigenlijk belast door 2 weerstanden, die in serie geschakeld zijn, dat zijn de inwendige weerstand van de gelijkrichterlamp, gevormd door de ruimte tussen anode en kathode hiervan, en de belastingsweerstand gevormd door de te voeden ontvanglampen.

Iedere amateur, die over een voltmeter beschikt, noemt graag hoge getallen voor zijn plaatspanning, die soms evenredig zijn aan de lengte van de snoek, die door de goede hengelaar gevangen is.

Om dus een zo hoog mogelijke plaatspanning te krijgen, moet bij een zekere transformatorspanning de inwendige weerstand van de gelijkrichtlamp zo klein mogelijk zijn, vergeleken bij de uitwendige weerstand, gevormd door het gevoede ontvangtoestel.

Nu is de stroom, die naar het toestel gaat niet gelijk aan die door de gelijkrichterlamp. Immers hiertussen is het afvlakfilter, bestaande uit smoorspoel en condensatoren, geschakeld. Het toestel gebruikt een afgevlakte stroom, die dus (aangenomen dat er geen ontvangst is) steeds een constante waarde heeft.

Daarentegen moet de gelijkrichterlamp gedurende een deel van de tijd dezelfde stroomhoeveelheid doorlaten, als gedurende een langere tijd door het toestel verbruikt wordt. Men voelt reeds direct, dat de maximale stroom, die de gelijkrichtlamp door moet laten, aanmerkelijk groter zal zijn dan de regelmatige stroom die door het toestel gebruikt wordt. Men kan het geheel het best vergelijken met een grote bak met water waar een regelmatige straal onderuit loopt, terwijl deze bak van boven met een pomp, die alleen als de zuiger omlaag gaat water geeft, gevuld wordt.

Voor een enkele gelijkrichtlamp zal bijvoorbeeld de maximale stroom ongeveer driemaal zo groot zijn als de geleverde gelijkstroom.

Hieruit volgt, dat de kathode E.G. 1 die maximum 60 m.A. kan leveren, een verzadigingsstroom van ca. 200 m.A. moet hebben.

Valt echter de gloeispanning onder de 4 Volt, dan zal reeds bij 3.8 Volt merkbaar worden, dat de volle 200 m.A. niet meer gehaald wordt. Wordt nu toch de belasting, waarbij de lamp 60 m.A. leverde, aangenomen, dan zal ten eerste de geleverde stroom en spanning zakken, maar verder zal ook telkens als de transformatorspanning in de buurt van zijn topwaarde komt, de spanning tussen plaat en kathode van de lamp stijgen. Daar dit bij de doorgaande stroom, die juist op dat moment het grootst is, een energie verlies betekent, wordt dit in de lamp in warmte omgezet. Op die manier kan de anode veel te heet worden,

wat tenslotte overslag tussen plaat en kathode tengevolge heeft, waardoor de lamp binnen enkele seconden totaal vernield wordt. Nu zal misschien opgemerkt worden, dat het toch best mogelijk is die anode groter te maken, waardoor deze de ontwikkelde warmte wel zonder oververhitting kan verdragen. Zoals echter boven reeds uiteengezet moet de inwendige weerstand zo klein mogelijk gehouden worden, en daarom de anode zo nauw mogelijk om de kathode liggen, waardoor vanzelf de afmetingen niet groot worden.

Wordt de anode wijder gemaakt, dan heeft dit een grotere inwendige weerstand tengevolge, met als resultaat grotere warmteontwikkeling, zodat wij op die manier in een cirkeltje ronddraaien.

Daar er wel oudere plaatstroomapparaten zijn, die de volle gloeispanning van 4 Volt bij ruim 1 Ampère niet kunnen leveren, heeft Thermion naast de indirect verhitte plaatstroomlampen nog een direct verhit type, de D 28, uitgebracht. Bij deze lamp is in de eerste plaats de gloeistroom lager, terwijl verder door een speciale gloeidraad, die een zeer hoge verzadigings-stroom heeft, bereikt is, dat ook bij een tot 10 % lagere gloeispanning de verzadigingsstroom nog groot genoeg is. Een andere manier om een gelijkrichterlamp zo snel mogelijk naar de lampenhemel te jagen is het kortsluiten van het plaatstroomapparaat. Ook al duurt dit slechts enkele seconden, dan is dit meestal voldoende om een gelijkrichtlamp totaal te vernielen.

Juist de indirect verhitte lampen met een kleine, inwendige weerstand zullen het eerste sneuvelen, omdat door de kleine inwendige weerstand de stroom zeer groot wordt, met als gevolg veel warmte ontwikkeling in de lamp, terwijl deze hierop juist niet is gebouwd. Verder heeft de verhitte anode ook weer een hogere kathodetemperatuur tengevolge, waardoor de stroom weer groter wordt, enz.

Wij hebben bij genom enproeven wel stromen van 0.5 Ampère en meer geconstateerd bij kortsluiting van een plaatstroomapparaat, gedurende enkele seconden.

Daar een kortsluiting van het plaatstroomapparaat steeds kan voorkomen door het doorslaan van één der afvlakcondensatoren, is het altijd aan te raden in de plaatleiding van de gelijkrichtlamp een zekeringetje op te nemen. Men moet er echter rekening mede houden, dat ook weer niet te licht te nemen, daar anders soms bij aanzetten van het toestel de laadstroom van de afvlakcondensatoren al een doorslaan van de zekering tengevolge heeft. Nu heeft een indirect verhitte gelijkrichterlamp hier weer het voordeel, dat bij aanzetten van een toestel de kathode langzaam begint te emitteren, zodat een plotselinge stroomstoot voorkomen wordt. Men moet er echter rekening mee houden dat het ook voorkomt, dat een toestel even wordt uitgeschakeld om enkele se-

conden later weer te worden ingeschakeld. Daar alle kathoden, zowel van de gelijkrichtlamp als van de andere lampen nog warm zijn, worden de afvlakcondensatoren ontladen en direct bij inschakelen weer opgeladen.

Zekeringen worden altijd aangegeven met een stroom, die ze constant kunnen voeren, terwijl dan de stroom, waarbij ze doorsmelten, iets hoger ligt.

De juiste waarde voor eenzekering is bij een enkele gelijkrichtlamp ca. 3 maal de afgenomen stroom en bij een dubbele gelijkrichter ca. 2 maal.

Wanneer we van de gelijkrichtlampen overgaan naar de andere lampen dan zijn er eerst enkele opmerkingen, die voor alle lampen gelden, die wij voorop stellen.

Hoewel een karakteristiek van een lamp een buitengewoon nuttig ding is, om allerlei waarden van onderdelen te berekenen, die in combinatie hiermee gebruikt moeten worden, is het van belang op enkele verkeerde gezichtspunten, die dikwijls hieromtrent bestaan, te wijzen.

In de eerste plaats komt dan naar voren, dat de gepubliceerde karakteristieken gemiddelden zijn, waaraan de lampen van een zeker type voldoen. Er kunnen dus afwijkingen zijn die bij Thermionlampen beperkt zijn tot ca. 10 % onder en boven de gepubliceerde karakteristiek. Reeds hier is een fundamenteel verschil met elk ander onderdeel van een toestel. Een draaicondensator b.v. kan gemaakt worden op precies 500 c.M. en houdt dit ook gedurende zijn hele leven. Een zelfs door vele ingenieurs gemaakte fout is, dat wanneer zij de kwaliteit van een lamp onderzoeken, een vel millimeterpapier genomen wordt, hierop een met behulp van veel meters met spiegelaflezing verkregen karakteristiek wordt getekend, terwijl daarna deze tegen het licht wordt gehouden met een gepubliceerde karakteristiek erachter, om wanneer er enige ruimte tussen beide typen geconstateerd wordt, de lamp in te pakken en triomfantelijk aan de fabriek terug te sturen met de mededeling, dat het fabrikaat niet deugt.

Boze tongen vertellen dat er eens een lampenfabrikant geweest is, die heel laconiek een katebelletje terugstuurde waarop stond: „Ik heb ook een meettafel”.

Zoals uit bovenstaande blijkt moet er reeds bij een nieuwe lamp rekening mee gehouden worden dat zekere afwijkingen kunnen voorkomen. Er is echter nog een andere, veel belangrijker factor en dat is, dat gedurende het leven van een lamp, de karakteristiek en alles wat daarmee samenhangt, verandert en het gewenst is, dat niet reeds na enige honderden branduren de eigenschappen van een toestel, door het iets afzakken van de lamp, radicaal veranderen. Daarom is b.v. een ontwerp

van een balansversterker, dat erop gebaseerd is, dat twee *precies* gelijke lampen gebruikt worden, absoluut verkeerd, want aangenomen dat men bij uitzoeken uit een aantal lampen twee precies gelijke lampen gevonden heeft, dan zal toch na een paar honderd uur branden reeds enig verschil zijn ontstaan. Een goed ontwerp moet zo zijn, dat bij een ongelijkheid der beide tot 20 % nog de goede werking behouden blijft. Er zijn ook verschillende schakelingen die in dit opzicht gevaarlijk zijn. Wordt b.v. het schermrooster van een hoogfrequentlamp over een serieweerstand gevoed, dan zal, als de lamp ouder wordt, de schermroosterstroom afnemen, waardoor de schermroosterspanning steeds hoger wordt. Dit hoeft niet altijd tot moeilijkheden te leiden, maar men kan alles voorkomen door voor de schermroostervoeding steeds een potentiometer te gebruiken. Een aardig voorbeeld van deze soort fouten vonden wij nog onlangs in een handelstoestel, waar een schermroosterlamp was toegepast als plaatdetector.

Het schermrooster werd gevoed over een serieweerstand, terwijl de negatieve roosterspanning verkregen werd door een serieweerstand in de kathodeleiding.

Werd de lamp iets ouder dan werd de schermroosterspanning om de bovengenoemde reden hoger, de plaatstroom daarentegen werd kleiner met gevolg, dat de negatieve roosterspanning aan de kathodeweerstand ook kleiner werd. Een en ander had tot gevolg, dat van de detectie na enige maanden gebruik niets meer terecht kwam.

In het kort komen wij dus tot de conclusie, dat het bij het ontwerpen van een schema altijd gewenst is eens na te gaan wat er gebeurt en hoe alle spanningen worden, als de lampen eens een 20 % minder stroom nemen, als uit de karakteristieken is af te leiden.

Alleen een schakeling die dan geen revolutionaire neigingen vertoont is praktisch bruikbaar.

Voor accutoestellen komt hier nog de overweging bij, dat er een spanningsverschil van 0.3—0.4 V. is tussen een pas geladen en een bijna ontladen accu. Dit heeft behalve op de gloeitemperatuur van de kathode der lampen ook nog invloed op de roosterspanning in vele gevallen.

Bij een wisselstroomtoestel kunnen wij gerust aannemen, dat de spanningsverschillen van het net wel zo klein zijn, dat dit op de plaatspanningen geen invloed zal hebben.

Een andere kwestie, die niet op schakeling-gebied ligt is, dat men maar niet zonder meer een lamp kan gebruiken voor een functie, waarvoor deze niet bestemd is.

Het is b.v. radiotechnisch heel goed mogelijk om een schermrooster hoogfrequentlamp als triode te gebruiken. Voor de lamp is dit echter

lang niet hetzelfde. Wordt b.v. normaal het schermrooster belast met 1.5 m.A. bij 100 V., d.i. 0.15 Watt, dan wordt dit wanneer het schermrooster als anode op 200 V. wordt gezet b.v. belast met 200 V. bij 10 m.A. d.i. 2 Watt of maar eventjes 15 maal zo veel.

Met een 5-462 kan dit nog gerust gedaan worden, een 5-446 daarentegen, die een schermrooster van dunnere draad heeft, loopt grote kans een slecht vacuum te krijgen met als gevolg roosterstroom, kans op genereren, enz.

Met hexoden worden dergelijke experimenten nog gevaarlijker, daar het door het grote aantal mogelijkheden die zich voordoen absoluut niet meer te overzien is, wat er allemaal kan gebeuren en welke elektroden er overbelast zullen worden.

Om nu eens niet alleen te zeggen wat niet gaat, willen wij hier ook eens een paar mogelijkheden opnoemen, die wel gaan en lang niet altijd bij amateurs bekend zijn.

Een penthode eindlamp kan altijd zonder bezwaar als triode gebruikt worden door schermrooster en plaat aan elkaar te verbinden, mits de *plaatspanning* niet hoger is dan de maximaal toelaatbare *schermrooster-spanning*.

De negatieve roosterspanning kan precies hetzelfde blijven als aangegeven bij gebruik als penthode, met de overeenkomende schermrooster-spanning.

Er moet echter aan gedacht worden niet alleen het schermrooster aan te sluiten en de plaat los te laten, want dan zal dit heel gauw wit gloeiend gaan staan en tenslotte gas afgeven of doorbranden.

Elke lamp kan als diode detector gebruikt worden, door als diodeplaat het eerste rooster te gebruiken al of niet met de rest van de elektroden, behalve natuurlijk de kathode, verbonden.

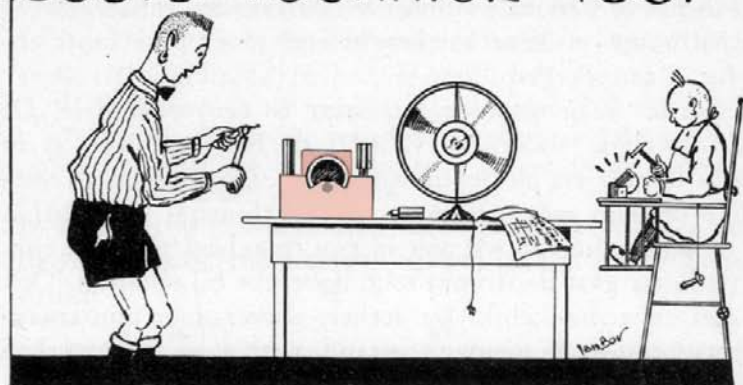
Er zijn hier b.v. nog verschillende mogelijkheden die in een bepaald geval geprobeerd kunnen worden.

Zo kan soms een heel goede diode detectie verkregen worden, door het eerste rooster aan de kathode te leggen en de anode of bij een schermroosterlamp het schermrooster als diodeplaat te gebruiken. Een andere mogelijkheid is, eerste rooster als diodeplaat en de andere elektroden geaard.

Een mogelijkheid voor allerlei interessante experimenten is de z.g. dynatron schakeling. Hierover in een volgend nummer.

D. C. V.

# Radio Techniek voor de



*Alvorens een beginner onderstaand artikel leest, dient bij 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. p. st. gaarne toe.*

## ARTIKEL: 6.

### *Zelfinductie.*

- a. Traag en in volkomen rust lag de waterplas, toen de bewuste steen uit art. 5 a er in viel.

Maar ondanks de traagheid ontstonden er golvingen.

Dat water was liever in rust gebleven maar zijn traagheid was toch niet zo groot of het moest, zij het na enige tegenwerking, toch plaats maken voor de steen.

Zo bezit tenslotte alles zijn traagheid.

Duw maar eens tegen een stilstaande auto (eerst de rem loszetten!!) Langzaam, zeer langzaam komt hij in beweging alsof hij niet wil, maar eenmaal in beweging, dan gaat het als gesmeerd.

En eenmaal in beweging, wel, dan wil hij weer niet meteen stilstaan en je moet weer alle krachten inspannen, om hem te laten stoppen.

Dus altijd in de contramine.

b. In artikel 5 onder b. schreven we:

„dan zal dus de stroom, wanneer hij de geleider van A naar B „binnenstroomt, in de aether krachtlijnen doen ontstaan”, zoals in fig. 4 aangegeven.

Het is nu de vraag, gaat dat nu maar zo één, twee drie! De aether (ofwel de waterplas, voordat de bewuste steen er in viel) was in *rust* en plotseling komt een stroomschok en veroorzaakt op zijn weg golvingen (krachtlijnen). Natuurlijk weert de aether zich en wil niet in zijn traagheid gestoord zijn. Maar tenslotte gaat de stroom toch door, tot hij ophoudt. Ook dit is niet zo gemakkelijk. De aether, alweer door zijn traagheid, berustend in de nieuwe toestand, gaat weer tegenwerken en belemmert het ophouden van de stroom.

Altijd dus dezelfde kwestie der *traagheid*.

c. Nu kennen wij deze tegenwerking al uit de inductie (art. 5). Het ligt dus voor de hand dat wij nu van deze traagheid in een geleider zelf, van *zelfinductie* spreken.

Zelfinductie werkt altijd tegen. (Wet van Lenz).

d. Hoe groot is nu de zelfinductie van een geleider en vooral, waar hangt die grootte van af?

1. De *aard van de geleider* speelt natuurlijk een grote rol. Een rechte staaf zal niet veel zelfinductie bezitten, maar een spoel des te meer. Het veld van een spoel (zie art. 5 c.) is veel sterker en biedt dus ook *veel* grotere weerstand aan evtl. optredende veranderingen in de bestaande toestand. Deze aard van een geleider ten opzichte van de zelfinductie noemen we *zelfinductie-coëfficiënt*. of *L*.

2. De zelfinductie hangt verder samen met de *grootte van de stroomverandering*. Dit is ook logisch nietwaar? Een grotere verandering in een bestaande toestand zal door de traagheid meer tegenstand ontmoeten.

3. En verder *de tijd*.

Lukt het ons een stilstaande auto in 10 seconden in beweging te krijgen, dan hebben we een zekere tegenwerking (traagheid, zelfinductie) overwonnen, maar is het begrijpelijk, dat, wil men hetzelfde in één seconde bereiken, de tegenwerking veel groter zal zijn. M.a.w. een zelfde stroomverandering in *kortere* tijd veroorzaakt grotere zelfinductie.

- e. De zelfinductie-coëfficiënt van een geleider is een belangrijke grootheid.

Ook deze moet gemeten worden en er was weer een eenheid nodig. Henry heeft deze bepaald en men noemt dus de *eenheid van zelfinductiecoëfficiënt, Henry of H.*

*Wanneer in een geleider de stroomsterkte na één seconde regelmatig één ampère verandert, waardoor een EMK van zelfinductie ontstaat van 1 Volt, dan heeft die geleider de eenheid van zelfinductiecoëfficiënt, is één Henry.*

- f. In de praktijk gebruikt men veelal kleinere eenheden en wordt de zelfinductie-coëfficiënt ook wel in z.g. centimeters uitgedrukt.

1 Henry	H.	
1 millihenry	1 mH.	1/1000 Henry
1 microhenry	1 $\mu$ H.	1/1000000 Henry

- g. In d. 1e. vermeldden wij reeds dat de zelfinductie, dus ook de zelfinductie-coëfficiënt bij een spoel veel grooter is dan bij een rechte geleider.

Nemen we nu eens aan, dat wij een *wisselstroom* op een spoel aansluiten of in het algemeen op een geleider met grote zelfinductie, dan krijgen we dat:

1. De wisselstroom is één en al verandering en zal dus ook *steeds EEN ZELFINDUCTIE* moeten *overwinnen*. Hij ontmoet dus steeds een geweldige weerstand door de zelfinductie. Men noemt dit ook de *inductieve weerstand*.
2. Maar de wisselstroom moet in de geleider ook de ohmse weerstand overwinnen. (art. 1 g. en art. 2 d.)
3. Resultierend ondervindt de wisselstroom dus een *wisselstroomweerstand* ofwel *impedantie* genoemd, die een combinatie is van de gewone ohmse weerstand met de inductieweerstand.

- h. De *ohmse weerstand van een geleider blijft gelijk*. Dit kan niet gezegd worden van de *inductieve weerstand*.

Deze verandert b.v. wanneer:

1. de *frequentie van de wisselstroom groter of kleiner wordt*.
2. de *zelfinductie-coëfficiënt van de geleider groter wordt*. (dit kan b.v. gebeuren door een rechte geleider in spoelvorm te wikkelen).

- i. Het ligt dus voor de hand, dat wanneer men een geleider met grote L. neemt, b.v. *een spoel*, dat deze spoel zelf zo

sterk tegenwerkt aan een wisselstroom met hoge frequentie, dat de stroom *gesmoord* wordt, ja zelfs de hele stroom niet meer meetbaar is.

Men spreekt nu over *smoorspoelen*.

De smoorspoel komt in elk radioapparaat voor. Laten we eens opsommen, welke voordelen of mogelijkheden o.a. aan zo'n spoel vastzitten.

- 1e. *Gelijkstroom* gaat zonder hinder door de smoorspoel heen. D.w.z. de kleine ohmse weerstand buiten beschouwing latend.
- 2e. *Laagfrequente wisselstroom* b.v. van het lichtnet, dus van 50 periodes wordt gesmoord. M.a.w. de stroomsterkte wordt kleiner, zonder dat er verliezen optreden aan warmte. (In een electrisch kacheltje integendeel, waar het juist om de warmte te doen is, zal men dus een ohmse weerstand moeten gebruiken om de gehele stroom zoveel mogelijk in warmte om te zetten).
- 3e. *Hoogfrequente wisselstromen* worden of sterk gesmoord of evtl. praktisch gestopt.
- 4e. *Gesuperponeerde stromen*, (zie art. 3f) kunnen b.v. gesplitst worden in een gelijkstroom, die ongehinderd doorgelaten wordt, en een wisselstroom, die door de smorende werking van de smoorspoel onderdrukt wordt.

## ARTIKEL: 7.

### *Transformator.*

- a. Toen wij in art. 5 over inductie-stromen spraken, hebben wij de mede optredende *spanningen* buiten beschouwing gelaten. Van art. 1-f weten we reeds, dat zonder spanningsverschil geen stroom ontstaat.

In artikel 5-e zeggen wij: „laten wij een stroom gaan door de geleider AB” fig. 8, d.w.z. AB moet aangesloten zijn geweest aan een stroombron waar spannings-verschil bestond.

De inductiestroom in CD ontstaat dus eigenlijk ook uit in CD geïnduceerde spanningsverschillen.

*Volkomen juist moet men dus zeggen: AB induceert in CD een EMK. Deze EMK zorgt voor een spanningsverschil, waardoor de stroom ontstaat. (art. 1—b cursief).*

- b. In art. 3 hebben wij gesproken over wisselspanning en wisselstroom.

Het is nu duidelijk in te zien, dat wanneer we geleider AB aansluiten aan een wisselstroombron, in AB ook zullen optreden wisselspanningen en een wisselstroom.

Lezen we nu ook nog eens na, wat we schreven in art. 5-e dan is het duidelijk, dat bij het optreden van een wisselstroom in AB ook een wisselstroom in CD geïnduceerd wordt.

*Speciaal* een wisselstroom, met al zijn veranderingen, waar nooit gedurende enige tijd de toestand gelijk blijft, zal dus in CD een zuivere copie van zichzelf induceren zij het dan in tegenwerkende richting. (Wet v. Lenz).

Echter speelt dit laatste helemaal geen bijzondere rol in dit geval, want in CD ontstaat zeer zeker weer een complete wisselstroom.

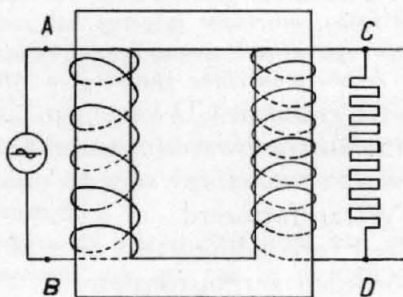


FIG. 9

- c. Bekijken we nu eens fig. 9. Hier hebben we links op een ijzeren juk een geleider AB gewikkeld en rechts een b.v. 3-maal zo lange geleider CD. Men noemt dit een *transformator*.

*Spoelvorm, ijzerkern*, dus de ideale toestand voor inductie. AB is dan de primaire spoel of wikkeling en CD de secundaire.

- d. Verbinden we nu AB met een wisselstroombron of wel wisselstroom-machine. En verder sluiten wij de geleider of wel spoel CD door een weerstand.

Wat gebeurt er nu in de transformator?

- 1e. Door de primaire wikkeling gaat een wisselstroom, die dus telkens in grootte en richting verandert.
- 2e. In de secundaire wikkeling wordt de wisselstroom geïnduceerd, die dus ook telkens in grootte en richting verandert, een soort *spiegelbeeld* dus.

e. Nu komen wij echter tot de specialiteit van de transformator. Zijn n.l. de wikkelingen op 't juk AB gelijk aan die op CD, dan zou het geval onder ze genoemd, intreden (dus een soort spiegelbeeld). Natuurlijk zal door warmteverlies en dergelijke, de geïnduceerde energie wat zwakker zijn (het spiegelbeeld dus iets minder scherp en duidelijk).

Maar in het geval van fig. 9 is de wikkeling CD driemaal zo lang als AB en nu blijkt dat de spanning in CD óók driemaal zo groot is, dan die in AB was.

Waarom is dit zo? Hoe is het te verklaren?

Denk aan art. 5 f. 1e en 2e.

CD is driemaal zo groot als AB, heeft veel meer krachtlijnen, weert zich geducht en laat zich niet zonder meer een schok geven. AB moet zich geweldig inspannen en zijn krachtsinspanning moet driemaal zo groot worden voordat het AB gelukt de grote CD toch een schokje te geven.

De in CD optredende spanningen zijn dan ook driemaal zo groot als de oorspronkelijke spanning in AB.

De spanning in AB is dus in CD van 1 op 3 getransformeerd. Vandaar dat men van transformator spreekt.

Bij een transformatieverhouding van 1 op 3 wordt de spanning dus naar boven getransformeerd.

Omgekeerd, bij een verhouding van 3 op 1 of 2 op 1 wordt de spanning naar beneden getransformeerd.

Men spreekt van *verbogings- en verlagingstransformatoren*.

f. Verliezen buiten berekening houdend zal de geïnduceerde energie in dit geval gelijk blijven.

Nemen we aan dat de wisselstroom in AB, fig. 9, een sterkte had van 6 Ampère bij 100 Volt.

Volgens art. 4 sub 2 is dit een vermogen van 600 Watt. Dit vermogen gaat niet verloren, dus in CD hebben wij weer 600 Watt, maar we weten ook dat hier de spanning omhooggetransformeerd is van 100 op 300 Volt.

Hieruit volgt onmiddellijk, dat de stroomsterkte in CD dan van 6 op 2 ampère verminderd is,

want  $100 \times 6 = 300 \times 2$ .

M.a.w.: bij spanningsverhoging in de secundaire wikkeling van een transformator, gaat de stroomsterkte naar beneden en omgekeerd.

d. R.

# M E T I N G E N

Iedereen die een kistje of een tafel gaat timmeren, zal beginnen met hiervan de maten, die hij er aan geven wil, te bepalen, om daarna met behulp van een maatlat of duimstok te zorgen, dat het product van zijn geknutsel ook enigszins met die vooropgezette bedoeling overeenkomt.

Ook zal ieder, die een dergelijke onderneming wel eens bij de hand gehad heeft, tenslotte gemerkt hebben, dat het met enkele van die maten niet helemaal precies uitkwam.

Toen de Batavieren hun boomstammen aan het uithollen waren, waarmee ze later de Rijn afzakten, gebruikten ze daarbij vermoedelijk nog geen duimstok, met het gevolg, dat die uitgeholde boomstam op scheepvaart-technisch gebied nu wel niet zo heel mooi geweest zal zijn.

Stelt U zich nu eens voor, dat een „Johan van Oldenbarnevelt”, of „Stattendam” op dezelfde manier gebouwd werd, dus met een soort groot timmermansoog, dan zal ieder het er over eens zijn, dat er niet veel van terecht zou komen.

Een dergelijk verloop als hier in het kort van de ontwikkeling van de scheepvaart gegeven, zien wij ook in de radio.

In de beginjaren, zo omstreeks 1919—'20, begonnen enkele radio-amateurs op te duiken, die hun eigen toestellen bouwden, werden ook alle onderdelen zelf gemaakt, en kwam het meten van de onderdelen helemaal niet in aanmerking. Het enige, wat ons toen interesseerde was, hoe groot de zaak bij elkaar was, waarna de grondplaat, waarop het vernuftige samenstel van knoppen, draden en schakelaars (zoals de krant in die dagen altijd schreef) hiermee enigszins overeenstemmende afmetingen kreeg.

Het gevolg was dan ook, dat wanneer men nu nog eens met de tegenwoordige vakkennis, die elke amateur wel heeft, deze toestellen zou bekijken, hierin de gekste fouten gevonden worden. De antenne werd bijv. met hele kettingen van isolatoren opgehangen en daarna door een met allerlei vernuftigheden geïsoleerde invoerbuis binnengevoerd, om direct daarop aan een klem vastgeschroefd te worden, die op een vochtig stuk hout gemonteerd was.

In de fabriekstoestellen uit die dagen was het al veel beter, wat o.a. zijn oorzaak hierin vond, dat de meeste fabrieken van de ontvangtoestellen ook zenders fabriceerden.

Heeft men nu in een zender bijv. een condensator met grote verliezen, dan geeft deze hiervan meestal duidelijk kennis, doordat de temperatuur van dit onderdeel zo hoog oploopt, dat er iets begint te stinken of te verbranden.

Daarom werden vanzelfsprekend zenders met meer zorg geconstrueerd en berekend, welke ervaring dan ook de ontvangtoestellen ten goede kwam.

Langzamerhand werden de ontvangtoestellen gecompliceerder en beter, maar toch is het een feit, dat nu, na een ontwikkeling van ca. 15 jaar, nog maar zeer weinig amateurs over de instrumenten beschikken om metingen aan hun toestellen en onderdelen te verrichten.

Dit ligt natuurlijk in de eerste plaats hieraan, dat de prijs van meetinstrumenten nog altijd vrij hoog is, zodat voor velen het bezit van een behoorlijk stel instrumenten te duur wordt.

Dat er niettemin nog altijd, ook zonder deze hulpmiddelen een toestel voor den dag komt, dat behoorlijke resultaten geeft, is niet in de laatste plaats hieraan te wijten, dat de fabrieken van onderdelen wel degelijk hun producten voor aflevering aan allerlei metingen onderwerpen, zodat er op die manier in een toestel toch nog min of meer aan elkaar aangepaste onderdelen terecht komen.

Om een of ander onderdeel van een toestel te ontwerpen, ligt het in de eerste plaats voor de hand, een berekening op te zetten, waaruit dan diverse maten, bijv. bij een transformator, het aantal windingen, de kernafmetingen, enz. bepaald kunnen worden.

Nu is voor de meeste onderdelen de hiervoor nodige berekening zo ingewikkeld, dat deze maar zelden door een amateur uitgevoerd kan worden.

Wanneer we eens even bij het voorbeeld van een transformator blijven, dan nemen we aan, dat iemand een bepaalde kern heeft en hiervan een transformator moet maken, die primair bijv. voor 220 Volt gewikkeld en secundair 4 Volt bij 3 Ampère moet kunnen leveren.

Nu is de berekening van een transformator niet erg moeilijk, zodat er in verschillende boeken een z.g. transformatoren-recept te vinden is. Een van de dingen die we echter moeten weten voor deze berekening, betreft de magnetische eigenschappen van het ijzer, die natuurlijk onbekend zijn.

Hieruit blijkt al direct een moeilijkheid, die zonder meetinstrumenten niet te overwinnen is. Beschikt men over de nodige instrumenten, dan kan men bijv. eerst deze cijfers bepalen. Een andere weg is, dat een andere transformator genomen wordt, die secundair een bekende lage spanning, bijv. 4 Volt, heeft. Om de kern van de te maken transformator worden nu enkele windingen gelegd en de stroom gemeten, die

bij 4 Volt wisselspanning door deze windingen gaat.

Hieruit zijn dan verdere gegevens af te leiden over het aantal windingen primair en secundair, die de nieuwe transformator moet krijgen. Uit dit voorbeeld blijkt al direct, dat op deze manier van cijfers wordt uitgegaan, die met de praktijk in overeenstemming gebracht zijn en niet van een of andere schatting, die later er een heel eind naast blijkt te zijn.

De amateur, die dan ook iets meer wil dan nabouwen van schema's uit handels-onderdelen, moet beslist zorgen, dat hij zich op de hoogte stelt van de geschiktste meetmethoden, die met eenvoudige hulpmiddelen uitvoerbaar zijn.

Nu heeft elke meting fouten, d.w.z. er zijn kleine afwijkingen tussen een gemeten waarde en de werkelijke waarde.

Het is goed, dat we ons dit eerst goed realiseren, voor wij verder op metingen ingaan.

Zelfs het meten van een gewone lengtemaat gaat met een zekere fout gepaard.

Immers onze duimstok is in de zomer langer dan in de winter.

Toch zal een timmerman zich hierover niet bezorgd maken, daar de nauwkeurigheid, die het werk eist, lang niet zo groot is als de fout van de duimstok.

Een ander geval wordt het al voor een draaier, die een as zeer nauwkeurig op maat wil slijpen. Deze houdt er rekening mee, die as niet te meten als deze nog warm is van het slijpen, maar pas na afkoeling tot de gewone, z.g. kamertemperatuur.

Hier komt al direct een tweede factor naar voren, die in elke meting voorkomt.

Men dient eigenlijk voor iedere meting op te geven, onder welke omstandigheden deze verricht werd, zoals in bovengenoemd voorbeeld zou opgegeven moeten worden: asdikte 60 m.M. bij  $15^{\circ}$  C.

Bij elektrische metingen, zoals we die in de radiotechniek uitvoeren, komen meestal nog veel meer factoren kijken, waarvan dan alleen met de belangrijkste rekening gehouden wordt.

De zelfinductie van de smoorspoel voor een plaatstroomapparaat wordt meestal opgegeven bij een zekere waarde voor de gelijkstroom, die dit onderdeel voert. Er zijn natuurlijk nog wel andere factoren, die invloed op de zelfinductie hebben, bijv. ook de sterkte van de wisselstroom die erdoor gaat, maar deze invloed is vele malen kleiner, zodat volstaan wordt met het noemen van die factor; die de meeste invloed op de zelfinductie heeft.

Het kan natuurlijk dikwijls voorkomen, dat na het uitvoeren van een

serie metingen het eindresultaat toch niet klopt. Dan moet er dus hier of daar een fout gezocht worden.

Daarom is het goed elke meting zo uit te voeren, dat een aantal resultaten verkregen wordt, die met elkaar moeten kloppen. Eerst als een meting zo uitgevoerd is, dat er langs minstens twee verschillende wegen dezelfde uitkomst verkregen wordt, kunnen we de zekerheid hebben, dat deze werkelijk klopt.

Als voorbeeld noemen we hier het meten van een weerstand door de stroom te meten, die er bij een zekere spanning doorheen gaat. Volgens de wet van Ohm is de waarde van de weerstand 
$$= \frac{\text{spanning}}{\text{stroom}}$$

We kunnen nu dezelfde meting bij verschillende spanningen uitvoeren en moeten dan steeds tot dezelfde uitkomst komen. Hierin zijn dan alle fouten verrekend, bijv. van meetinstrumenten, onjuiste aflezing, enz. Toch kan het gebeuren dat ondanks alle voorzorgen deze uitkomsten niet met elkaar overeenstemmen. In dat geval dienen we na te gaan, of er geen andere factoren veranderen bij de verschillende metingen. Een aardig voorbeeld uit de praktijk is de ontdekking van de lichtgevoeligheid van selenium. Dit materiaal werd bij het leggen van een telegraafkabel gebruikt als vergelijkings-weerstand. Nu kreeg de man, die hiermede werkte, telkens andere uitkomsten, die niet met elkaar kloppend te krijgen waren, tot hij tenslotte ontdekte, dat als de zon op zijn weerstanden scheen, deze van waarde veranderden.

Hieruit bleek de geschiktheid van selenium als lichtgevoelige cel, maar tevens de absolute ongeschiktheid voor het doel, waarvoor het oorspronkelijk bestemd was.

Voor het optekenen van de resultaten van metingen wordt meestal gebruik gemaakt van grafieken. Het meest voor de hand liggende voorbeeld hiervan is de afstemkromme van een ontvangtoestel. Op een horizontale lijn worden de condensatorgraden van het toestel uitgezet, terwijl op een verticale lijn de golflengte of de frequentie van het ontvangen station wordt uitgezet.

Telkens wordt het kruispunt bepaald van de horizontale lijn die ter hoogte van de golflengte getrokken is en de verticale lijn, die uit de overeenstemmende condensator-stand getrokken wordt.

Zo wordt een aantal van deze kruispunten verkregen, die dan tenslotte door een lijn met elkaar verbonden worden.

Het voordeel van deze methode blijkt nu direct, als we een station ontvangen op een condensatorstand, die ergens tussen twee gecontroleerde punten inligt.

Door nu een verticale lijn te trekken vanuit de betreffende condensatorstand vinden we op de golflengteschaal, welke golflengte het ont-

vangen station heeft, waarna uit een stationstabel direct de identiteit vast te stellen is.

Door het tekenen van een grafiek is het dus mogelijk een klein aantal metingen uit te voeren en toch voor praktisch elke tussenliggende waarde zonder verdere meting de juiste uitkomst af te lezen.

Door het grote aantal metingen wat aan onderdelen en toestellen gedaan kan worden, zullen wij deze in verschillende rubrieken indelen, die achtereenvolgens besproken zullen worden en waarbij wij er vooral op zullen wijzen, welke methode de zekerste weg biedt voor de amateur, die met eenvoudige en weinig kostbare meetdelen de betrouwbaarste resultaten wil hebben.

Een onderscheiding wat de verschillende methoden betreft, willen wij hier nog maken en wel de brugmethoden en de directe methoden.

Wij kunnen dit verschil het best duidelijk maken, door op twee soorten weegschalen te wijzen. Men heeft de gewone balans, waar dus het te wegen voorwerp uitgebalanceerd wordt met een even groot gewicht aan de andere kant van de weegschaal tot deze in evenwicht is. Dit is te vergelijken met de brugmetingen. Hierbij hebben wij dus altijd een of ander instrument, dat het evenwicht aangeeft (galvanometer of telefoon) en een soort tegenwicht voor datgene, wat we meten willen.

De andere directe methode komt overeen met de snelweger, waar we een voorwerp op de schaal leggen en het gewicht op een wijzerplaat aflezen.

Over het algemeen zijn de brugmethoden het nauwkeurigste, terwijl daarentegen de directe meting het voordeel heeft, sneller werken mogelijk te maken.

In ons volgend nummer hopen wij dit artikel voort te zetten.

D. C. V.



# OVERPEINZINGEN VAN EEN ELECTRON



4.

Deze week werd ik door mijn Directie op min of meer plotselinge wijze uit mijn electronen-dommel gewekt door de mededeling, resp. opdracht om met bekwame spoed voor mijn volgende „technische” overpeinzing te zorgen. Dat deed mij goed tot in het binnenste van mijn overigens uitermate bescheiden doorsnede, want ik heb nooit beseft dat mijn overpeinzingen enige analogie bezaten met wat de mensen „technisch” noemen. Daarvoor is mijn bestaan veel te eenvoudig. Ik laat mij rustig wiegen in de electronenwolk in de zalige en rustige sfeer die men ruimtelading noemt, tot mijn tijd gekomen is om te gehoorzamen aan de onverbiddelijke wetten, die mij met grote snelheid langs alle door de mensen opgezette slagbomen naar de anode zenden.

Trouwens de laatste graden van vrijheid zijn mij ontnomen. Wij waren allemaal zo blij, dat wij in de schermroosterlamp wel eens een enkele keer de kans hadden om van die alles tot zich trekkende anode heel stiekum weg te vluchten naar het schermrooster, dat ons arme vluchtelingen met geen draden ontving. Maar sinds de mens ontdekte, dat deze vlucht niet naar zijn zin is, is het al weer afgelopen. Zij hebben eerst geprobeerd op ons electronen-eergevoel in te werken, door de vluchtenden onder ons met de scheldnaam „secundaire” electronen te betitelen. Maar we hebben ons daaraan lekker niet gestoord en ge-

toond, dat wij ondanks onze kleinheid een brede rug hebben (alles is relatief, heeft een knap geleerde beweerd). Tot een ander niet minder knap geleerde op de gedachte kwam dan nog maar een rooster in te bouwen. Ze noemen dat een vangrooster en zo konden wij niet meer terug naar onze vriend schermrooster en tot op heden weten wij niet of deze het uitblijven van onze vluchtende broeders en zusters betreurt of niet.

En zo doen wij maar weer verder onze plicht. Wij lopen met onze van ouds bekende snelheid rond langs rechte en gebogen wegen, wij worden door elkaar geschud dat het ons groen en geel voor onze ogen wordt. Wij worden gemengd met broeders en zusters, die met andere snelheden heen en weer vliegen, wat volgens zeker iemand geheterodyneerd of hetero-gedixeed wordt genoemd. We wringen ons door nauwe openingen, vliegen om bochten heen, die de mens in een onnoemlijk aantal in de door hem gelegde draden meent te moeten leggen en al jaren lang ondergaan wij al deze martelingen om de luisteraar het genoegen te gunnen van 's morgens 8 uur tot 's nachts 12 uur zijn luidspreker membraan te laten trillen ten einde zichzelf „cultuur, ontspanning, politiek” enz. te doen aanmeten.

Het liefste beweeg ik me maar in de wikkelingen van het spreekspoeltje van de zegenbrengende luidspreker, daar wij electronen het vermogen hebben om laagfrequente trillingen direct te kunnen waarnemen en deze zich in onze hersentjes omzetten in geluid. Daar kan ik genieten van Kovacs en stiekum voeren we met elkaar wel eens een dansje uit, waarbij de gebruiker van de luidspreker enige vervorming meent te ontdekken, hetgeen den vragenrubriekredacteur van zijn lijfblad enige hersenschokkende problemen bezorgt.

Of wij wiegen ons op de klanken van politieke sprekers die hun hoorders het paradijs op aarde beloven en wij electronen, wiegen maar rustig verder, want wij hebben dat in ons wereldje ook meegemaakt. Maar, zoals ik reeds opmerkte, ik kreeg van mijn Directie een dreigbrief om weer wat te laten horen, jullie mensen noemt dat een ultimatum, en nu weet ge meteen aan welke omstandigheid onze prima „Ultima”-lamp haar naam te danken heeft.

Maar vertelt U dat vooral niet verder, want anders zit er wat op voor Uw toegenegen.

THEPE.

# HET PICCOLO SCHEMA

Dezer dagen werd door het Comité ter Bevordering van Radio-Amateurisme een nieuw bouwschema uitgegeven, onder de naam „Piccolo”. Het eerste uitgegeven bouwschema, de Ultima Superhet 7, werd reeds door velen met succes gebouwd.

Het enige bezwaar, wat tegen dit bouwschema is in te brengen is, dat de totaalprijs van de onderdelen en lampen voor velen te hoog is.

Daarom is nu de Piccolo uitgegeven door de B. R. A., die zich ten doel stelt een toestel te brengen voor de grote massa, dat toch zeer behoorlijke ontvangwaliteiten heeft.

Het is een verschil als tussen Rolls Royce en Ford. In het ene geval een maximum aan comfort en snelheid, in het andere geval is iets opgeofferd aan comfort en snelheid, maar toch een wagen waarmee men op uitstekende wijze zijn doel bereikt.

De Piccolo is een toestel dat alle belangrijkste stations ongestoord kan weergeven met een weergavekwaliteit, die bij de U.S. 7 niet achterstaat. De selectiviteit is uiteraard niet zo groot, zodat er misschien des avonds enkele buitenlandse stations zullen zijn, die niet ongestoord te ontvangen zijn. Ook fading-compensatie werd hier achterwege gelaten.

Het toestel heeft kleine afmetingen gekregen, terwijl de bouw door het betrekkelijk kleine aantal onderdelen (die bovendien zeer overzichtelijk zijn opgesteld) uiterst eenvoudig is. Ieder, die nog nooit een toestel gebouwd heeft, kan zich, na zich eerst in solderen geoefend te hebben, gerust hieraan wagen. Er is in het hele toestel maar één trimmer bij te stellen, zodat hiervoor ook geen ervaring nodig is.

Het keurig uitgevoerde bouwschema is verkrijgbaar bij het Secretariaat B. R. A., Orionweg 94, Haarlem, tegen inzending van 45 cent in postzegels of storting op Girorekening Nr. 246977.

# HET LUXEMBURG EFFECT

*Een merkwaardige storing in de omroep, die nog niet verklaard is. — Betekent dit een nieuw gevaar? Krachtzenders als Luxemburg en Droitwich storen verschillende andere stations.*

Er valt in de omroep nog heel wat te verbeteren en tal van wensen wachten nog op vervulling. Aan de ene kant staat een technische volmaaktheid, die nauwelijks voor verhoging vatbaar is, terwijl aan de andere zijde door een verkeerde toepassing der techniek nog zo ontzaglijk veel verknoeid wordt. Er gaan in de laatste tijd stemmen op, om toch eens wat te doen aan de verbetering van de kwaliteit der uitzendingen. Hiermede hebben wij niet op het oog de inhoud dier uitzendingen, maar de technische kwaliteit. Onlangs heeft de Wireless World in een hoofdartikel de aandacht gevestigd op de idiote verdeling van de golflengten, waarbij hoofdzak is, zoveel mogelijk plaatsen voor zenders beschikbaar te stellen, terwijl de kwaliteit der uitzonden muziek in de tweede plaats komt.

In dit verband heeft het blad voorgesteld, dat ieder land de toekomstige ruimte maar bijeen en niet verdeeld moest krijgen. Engeland b.v. heeft het recht op een viertal vrije golflengten in de band van 200 tot 600 meter. Welnu, zegt het blad, dat is dus een bandbreedte van viermaal negen is 36 kilo-perioden. Wanneer nu die bandbreedte van 36 kiloperioden ineens ter beschikking staat, zouden daar minder zenders in geplaatst kunnen worden, die elk een veel betere kwaliteit van muziek zouden kunnen geven.

Het blad zegt er wijselijk bij, dat er eerst eens overeenstemming gevonden moet worden omtrent de plaats van die band, want elk gebied tussen die 200 en 600 meter is nu niet even geschikt met het oog op de voortplanting der golven. Een ieder zou natuurlijk het beste willen hebben.

In elk geval is het een verheugend feit, dat men niet blind is voor de feiten en nu de omroep technisch volmaakt kan zijn, aandringt op verbetering voor den luisteraar. Misschien is het niet kwaad, op deze plaats nog even te memoreren, dat hetzelfde blad wel sympathie voelt voor het zendstelsel met één zijband, doch onmiddellijk als voorwaarde stelt, dat dit systeem niet toegepast mag worden, om nog meer stations op de toch reeds krappe golfband te persen, doch, als er van toepassing sprake is, de vrijkomende ruimte te gebruiken voor verbetering van de kwaliteit der uitzendingen.

Doch hoe het ook zij, op het ogenblik zitten wij nog tamelijk in de misère en daaraan is voorlopig nog geen eind te zien.

De wedloop in de versterking van de verschillende stations is blijkbaar nog lang niet ten einde.

Op ontvanggebied is thans een stadium bereikt, waarin practisch geen verbeteringen meer verwacht kunnen worden. Immers, de bandbreedte van een zender is vastgelegd op 9 kilo-perioden. De moderne ontvangers hebben een zodanige afstemkromme, dat zij op dit gebied precies afsnijden en dus niet meer kunnen geven, dan zij ontvangen. Hier is dus de grens bereikt. Wij zeiden, dat de versterking van de verschillende zendstations nog onverminderd voortduurt. Er zijn echter verschijnselen, die er op wijzen, dat ook op dit gebied het maximum bereikt is, en opvoering van de energie tot een volslagen chaos zou kunnen leiden.

Sedert kort heeft men n.l. een verschijnsel waargenomen, dat nu niet bepaald geruststellend is voor de verdere uitbreiding van de energie. Er zijn n.l. storingen geconstateerd, waarvan men de verklaring niet weet, maar die toch niettemin bestaan en hinderlijk dreigen te worden. Het vreemde van het geval is, dat een zender niet zijn naaste burens stoort, maar andere stations, die er, zowel in de golfband, als geografisch, een heel eind vandaan liggen. Wij hebben hier het oog op het z.g. *Luxemburg-effect*, dat die naam gekregen heeft, omdat het voor het eerst op de krachtzender te Luxemburg werd waargenomen.

Tot goed begrip van de zaak, waar het hier om gaat, moeten wij eerst heel even een stapje in de theorie doen. Gelijk bekend, is te Brussel het contrôlestation van de Union Internationale de Radio-phonie gevestigd, dat geregeld iedere dag de omroepzenders in Europa nameet op de golflengte. Van die metingen worden statistieken gemaakt en eens per maand aan de betreffende omroep-organisaties toegezonden.

Wanneer men nu zulk een statistiek bekijkt, dan ziet men, dat er van één der stations op de lange golf bijvoorbeeld twee of meer lijnen voorkomen. Een zender straalt n.l. behalve zijn grondgolf (van Droitwich is die 1500 meter, van Kootwijk 1875 meter, enz.) nog één of meer andere golven uit, waarvan de lengten in een bepaalde verhouding staan tot de grondgolf. Dat zijn de harmonische golven. De eerste harmonische golf van Droitwich is b.v. 750 meter, dus precies de helft. Wanneer men eens in de buurt van Kootwijk gaat luisteren, dan zal men op ongeveer 937 meter het station ook heel duidelijk kunnen horen. De volgende harmonische golf heeft weer de halve lengte van de voorgaande, enz. Zo kan een station verschillende harmonischen uitstralen. Deze harmonische golven moeten natuurlijk zoveel mogelijk onderdrukt worden, maar geheel en al kunnen zij toch niet weg-gewerkt worden.

Wanneer nu zulk een uitgestraalde harmonische golf maar een weinig verschilt van de grondgolf, die een ander station uitzendt, dan kan er een interferentie-toon ontstaan, die zich bij den luisteraar manifesteert als een doordringende, hinderlijke fluittoon. In het gebied tussen 200 en 600 meter zijn die fluittonen genoegzaam bekend, zij het dan ook, dat zij veroorzaakt worden door een zender op een naastbij gelegen golflengte.

Het hierboven genoemde Luxemburg-effect nu heeft niets te maken met

een interferentie-toon, onverschillig of die afkomstig is van de harmonische golf van een of ander station of afkomstig van een naastbij gelegen zender. Genoemd effect dan kan men als volgt constateren: Stel, men is afgestemd op Keulen. Het muziekstuk is ten einde en voor de microfoon is het op dit moment absoluut stil. Alleen dus de draaggolf van Keulen is ongemoduleerd in de lucht.

Welnu, dan kan het voorkomen dat men helder en duidelijk, zonder enige vervorming, muziek van een ander station min of meer sterk hoort. Dit verschijnsel is niets bijzonders, zal men zeggen, omdat zoiets vaak voorkomt. Inderdaad hoort men vaak muziek, als het station, waarop men staat afgestemd, even zwijgt.

Maar dan is die muziek afkomstig van de zender, die vlak bij het afgestemde station zit en het doorkomen van die muziek kan als bewijs gelden, dat de ontvanger niet selectief genoeg is. Dat is het Luxemburg-effect *niet*.

Het Luxemburg-effect onderscheidt zich van andere storingen, doordat er in de eerste plaats *geen fluittoon* optreedt en men het programma van een andere zender volkomen ongestoord waarneemt op de golflengte van het zendstation, waarop men staat afgestemd. Zodra men de ontvanger verstemt, is ook tevens de storing verdwenen, d.w.z. de muziek van dat andere station is weg.

Omdat er geen fluittoon optreedt, is het uitgesloten, dat het een harmonische golf van een of ander station zou kunnen zijn. Neem b.v. de zender Luxemburg, die op 1191 meter golf werkt. De eerste harmonische ligt dus op 595 meter ongeveer. Het is dus mogelijk, dat die kan storen op die golflengte. Maar dan hoort men die storing in de vorm van een fluittoon, wanneer men een omroepzender in de buurt van de 595 meter golf beluistert. Het merkwaardige bij dat Luxemburg-effect is verder, dat die muziek verdwijnt, zodra het station, waarop men is afgestemd, uitschakelt.

Resumerend kan men zeggen, dat het Luxemburg-effect aan de volgende verschijnselen herkend kan worden.

Men staat op een bepaald station afgestemd. Dat station zwijgt en men hoort in de pauze uitzendingen van een heel ander station, dat *niet* de naaste buurman van bedoelde zender is, noch wat zijn golflengte, noch wat zijn geografische positie betreft. De uitzendingen van dat andere station komen *zonder fluittoon onvervormd* door en houden aan, als de draaggolf van de zender, waarop men staat afgestemd, in de lucht is. Zodra die verdwijnt, houdt ook het geluid van het andere station op.

Men ziet, dit is een heel vreemd verschijnsel en in de Funk vinden wij verschillende notities daaromtrent, die stellig de moeite waard zijn om nader te bekijken.

De schrijver van het artikel zegt, reeds in de zomer van 1933 het verschijnsel waargenomen te hebben, zonder nog te weten, dat het wat nieuws betrof, en wel bij het beluisteren van de Zwitserse zender Sottens. Luxemburg werkt met een golf van 1191 meter of 252 kilo-perioden. De derde harmonische is derhalve 756 kilo-perioden. Sottens heeft een golf van 403 meter of 743 kilo-perioden, zodat aanvankelijk gedacht werd, dat het een har-

monische golf van Luxemburg was. Maar door het ontbreken van de noodzakelijke fluittoon moest die mening prijs gegeven worden.

Proeven met andere ontvangtoestellen leverden hetzelfde resultaat op. Trouwens, zoals later wel is gebleken, doet de soort of bouwwijze van het ontvangtoestel hoegenaamd niets ter zake. Als het verschijnsel aanwezig is, kan het op elk normaal omroepoestel waargenomen worden.

Sedert hebben verschillende onderzoeken plaats gevonden. In September 1933 bleek te Zürich, dat men de uitzendingen van Luxemburg uitstekend kon waarnemen op de golf van Hilversum (301 meter), terwijl men in ons land Luxemburg goed hoorde op de golf van de Zwitserse zender Beromünster! In de zomer van 1934 waren de beide Zwitserse zenders niet de enige, die gestoord werden. Zelfs werd het op de golf van Radio-Paris in vrij sterke mate waargenomen.

In December van verleden jaar kon het effect op verschillende zenders waargenomen worden. Het droeg echter geen storend karakter. Het spreekt wel vanzelf, dat het niet gemakkelijk is, om precies uit te maken, of men al of niet met het Luxemburg-effect te doen heeft. Immers, wanneer een zender zwijgt, is het heel goed mogelijk, dat men nog modulatie van andere naastbijgelegen zenders hoort, die natuurlijk met dit verschijnsel hoegenaamd niets uitstaande hebben. En dan moet men zijn kans waarnemen in het korte ogenblik, dat de afgestemde zender helemaal zwijgt. Hoe weinig gebeurt dit. En als er pauze is, wordt meestal het een of ander pauzeteeken ingeschakeld, zodat de betreffende zender toch weer gemoduleerd wordt.

Men zou feitelijk twee goede ontvangers gereed moeten hebben. De ene, om te luisteren, of er in de pauze van een station nog een ander te horen is en de andere, om op te zoeken, wie men hoort. Bij dat effect doen zich bovendien nog andere vreemde verschijnselen voor.

Zo werd om 7.30 A.T. het effect op Beromünster zwak, maar op de afstemming München vrij sterk waargenomen. Merkwaardig genoeg kon om 8.05 vastgesteld worden, dat op de afstemming van München de Luxemburgsche zender onvervormd doorkwam, terwijl bij de directe ontvangst, dus op 1191 meter, vervorming optrad.

Doch niet alleen bij de zender te Luxemburg doet zich dit verschijnsel voor. Men heeft het effect ook waargenomen bij de ontvangst van de zender te Athlone in Ierland, waar de muziek van Droitwich, dat toch op 1500 meter golf werkt en Athlone op 531 meter, duidelijk doorkwam.

Ook dit geval staat niet alleen, want op 21 December 1934 werd door den schrijver om 9.20 des avonds storing op Leipzig waargenomen. Hij hoorde zigeunermuziek, die noch van Droitwich, noch van Luxemburg afkomstig was. Nader onderzoek leerde, dat het muziek uit Keulen betrof, zodat dit station, werkend op 455 meter golflengte, stoorde op Leipzig met 382 meter golf.

Zo zijn er nog tal van voorbeelden te noemen.

Samenvattend zegt de Funk, dat het Luxemburg-effect met zekerheid vastgesteld werd op de zenders München, Leipzig, Lyon, Stuttgart, Athlone, Beromünster en Radio-Paris. Genoemd effect treedt op, behoudens dan Radio-

Paris, in de golfband tussen 540 en 380 meter. Daar beneden werd het nog niet waargenomen.

Bij het optreden van sluieringsverschijnselen in de golf van Luxemburg schijnt er geen vervorming te komen op de gestoorde plaatsen. Bij slechte verhoudingen voor de ontvangst over een lange afstand treedt het verschijnsel sterker op. Door de geringe geluidsterkte van de zenders overdag moet men in hoofdzaak in de avonduren naar het verschijnsel zoeken.

\* \* \*

Tot dusver is nog geen verklaring van het Luxemburg-effect gevonden. Aan de hand van uitgebreid waarnemingsmateriaal dient in de eerste plaats vastgesteld te worden, wanneer en in welke mate het optreedt. Het blad acht de zaak echter van zoveel belang, dat het een enquête onder zijn lezers houdt, om op die manier gegevens te verzamelen. Wij hebben hier uitvoerig bij dit verschijnsel stilgestaan, omdat onze lezers het wellicht meermalen hebben waargenomen, zonder te weten wat het is. Wellicht zullen zij, aan de hand van ons artikel, ook eens op zoek gaan.

J. J. M.



# GECONSERVEERDE MUZIEK

## *Genre Klassiek.*

Als eerste werk van betekenis in het klassieke genre van deze maand, verdient aanbeveling de prachtige bekende vierde Symfonie Op. 90 van Mendelssohn, de z.g. „Italiaansche Symfonie”, waarmede tevens de eerste goede opname van dit werk verschenen is. Het wordt gespeeld door het zo beroemde orkest van de „Scala” te Milaan, dat onder leiding staat van Ettore Panizza. De opname is verschenen op H.M.V. Platen D. 2032-35. Op de keerzijde van plaat 2034 staat bovendien nog: „Wedding March” uit „A midsummer night's dream” van Mendelssohn, gespeeld door hetzelfde orkest.

Thans is de beurt aan één van de beroemdste en bekendste pianisten van deze tijd en wel Vladimir Horowitz. Op drie 25 c.M. platen heeft His Master's Voice hem laten spelen, de bekende 32 Variaties in c-Mol van Beethoven. Dit is de eerste maal, dat deze composities van Beethoven op de plaat zijn vastgelegd en wij menen te mogen veronderstellen, dat het voor vele lezers, als vereerders van Beethoven en tevens als liefhebbers van goede piano-muziek, een ware verrassing zal zijn en een belangrijke aanwinst voor hun Discotheek.

Hierop aansluitend volgt nog een belangrijke compositie van Beethoven en wel zijn Vijfde Symfonie in c Mol Op. 67. Wij kunnen gerust zeggen, dat er geen enkele Symfonie een zo grote bekendheid geniet als de Vijfde van den groten componist. Het is dus ook vanzelfsprekend, dat er reeds verschillende opnamen van dit werk bestaan en als zodanig is bovengenoemde opname van His Master's Voice dan ook geen nieuwtje; doch de Symfonie is door deze Maatschappij zo prachtig opgenomen en van zulk een sublieme kwaliteit, dat ze een vermelding in ons blad ten volle waard is. Het werk is gespeeld op het Londens Symfonie-orkest, o. l. v. Serge Koussevitsky en opgenomen op H.M.V. D.B. 2338-42.

Hierna volgt een andere belangrijke opname. Ditmaal geldt het Magda Tagliafero, de, voornamelijk in Frankrijk zo vermaarde pianiste. Op drie grote Pathé-platen (Columbia) met de nummers P.A.T. 19-20-21, speelt zij het mooie werk van Robert Schumann, getiteld „Carnaval Suite” Op. 9. Het zijn werkelijk drie schitterende platen, die U bij aankoop geleverd worden in een zeer mooi uitgevoerd album.

Tot slot de bekende ouverture „La Gazza Ladra” (Die diebische Elster) van Rossini, gespeeld door het Londens Philharmonisch orkest, o. l. v. Sir Thomas Beecham en opgenomen op Columbia L.X. 353. Het is een opname, die ver boven de andere uitsteekt en een klasse op zichzelf vormt. De voorafgaande opnamen van deze ouverture moeten het alle tegen deze Columbiaplaat afleggen.

## *Genre Zang.*

Voor dit genre beginnen wij met een nieuw verschenen opname van frag-

menten uit de bekende operette „Die Czardasfürstin” van E. Kalman. Eerste klas artisten zijn voor deze opname geëngageerd geworden, te weten de sopraan Anni Frind, die nog kort geleden al dit soort platen voor Telefunken zong, vervolgens de tenor Walter Ludwig, ook geen onbekende, en dan nog „Die Fünf Parodisters”, een vocaal ensemble als de „Comedian Harmonists”. Van deze mensen vindt U verschillende opnamen ook op Odeon en Parlophon. Verder werken nog mede een koor met orkest, terwijl het geheel o. l. gaat van Fr. Schönbaumfeld. U kunt er verzekerd van zijn, dat deze H.M.V.-platen E.H. 902 in haar genre boven alle critiek verheven staan.

Vervolgens twee aardige opnamen van Jeannette MacDonald, uit de nieuwe film of revue „The cat and the fiddle”. Zij zingt hieruit „Try to forget” en „The night will teach to forget”. H.M.V. B. 8251.

Ook deze maand heeft Richard Crooks ons niet in de steek gelaten, want een tweetal platen werden ons van hem toegezonden en wij kunnen zeggen: hij doet zijn reputatie alle eer aan. Op H.M.V. D.B. 2337 zingt hij „Killarney” en „Good-bye” van Tosti. Het is vooral het laatste lied, dat U de plaat doet kopen. Op H.M.V. D.A. 1394 staat het reeds veel bezongen „Ich liebe dich” (I love thee) van Grieg en „Parted”. Van Richard Tauber vonden wij deze maand ook een plaat, die wij gaarne onder Uw aandacht brengen en wel Odeon 4545. Tauber laat hier nogmaals een andere zijde van zijn kunnen horen en verrast U weer met twee Engelse opnamen. Hij zingt voor U „Little grey home in the West” en „In your arms to-night”.

Ook van de hier te lande zo graaggehoorde „Wiener Sängerknaben” kunnen wij U twee uitstekende opnamen noemen. Het zijn „Zigeunerleben” Op. 29 No. 3 van Schumann en „Feënruf” Op. 7 No. 3 van Wilm. Nu wij het toch over dit beroemde koor hebben, menen wij veel lezers een plezier te doen door hen te zeggen, dat het zo veel gevraagde „Schlafe mein Prinzchen” van Mozart opgenomen is op Columbia.

Voor hen, die de Franse chansons kunnen appreciëren en speciaal die van Lucienne Boyer, verwijzen wij naar Columbia D.F. 1532. De charmante zangeres zingt hierop: „Rien, rien rien” en „Comme une femme”.

Nu krijgen wij twee opnamen van een nieuwe ster aan het platen-firmament en wel Mimi Thoma. Het is een heel apart genre wat zij ons brengt en waarvan nog maar weinig genietbare platen verschenen zijn. In Duitsland noemt men het „Vortrag” en dit lijkt ons wel de beste benaming, want het is half zingend, half sprekend. Mimi Thoma heeft een diepe en aangename stem en zal spoedig veel aanhangers tellen. Op Tel. A. 1746 laat zij U horen: „Einmal möcht’ ein jeder gern mit dem Glück ein Rendez-vous” en „Karaya” met begeleiding van piano.

Tot besluit van dit genre iets geheel anders. U zult ongetwijfeld wel gelezen hebben, dat men het „Peer Gyn” van Grieg verfilmd heeft. Uit deze film zingt Hans Albert „Nun musz ich fort, adé mein Kind” met koor en orkest en aan de andere zijde draagt hij, tezamen met Lucie Höflich voor „Ases Tod”. De opnamen zijn vastgelegd op Odeon 25269.

*Genre Populair.*

In dit genre is er deze maand niet veel verschenen en beperkt het zich tot

een paar bijzondere opnamen, die de moeite van vermelding waard zijn. Het eerst komt aan de beurt de firma Columbia, die ons onder het merk Regal een tweetal pittige marschen brengt. „The Vancouver Kitsilana boy's band” speelt: „Sousa's Triumphal March en „The Vanished Army”, opgenomen op Regal M.R. 1398.

Vervolgens vinden wij op Polydor 10274 een nieuwe potpourri van Morena, getiteld „Quintessenzen”, door niemand minder gespeeld dan Ilja Livschakoff en zijn orkest, dat ongeveer een jaar geleden met veel succes in ons land optrad. Ook van Alfredo Campoli en zijn Salon-orkest vonden wij deze maand een uitstekend plaatje, dat allesins de moeite waard is. Het is Decca F. 5372 met „The dancing clock” en „Snowman”. Ook Alf. Campoli is voor ons geen onbekende meer en nog tal van goede opnamen kunt U op Decca van hem bekomen. Twee uitstekende walsen van het Wiener Bohème Orchester vindt U vervolgens op Odeon 25282. Zoals U wel zult weten speelde dit ensemble in Januari j.l. voor de A.V.R.O.-microfoon en speciaal voor de lezers, die een aangename herinnering aan dit orkest hebben, noteren wij hun nieuwste opnamen. Het zijn „Lysistrata-Walzer” uit de gelijknamige operette van Paul Lincke (ook wel Lincke Paul genoemd) en „Grubenlichter-Walzer” naar motieven van de operette „Der Obersteiger” van Zeller.

Twee buitengewoon goede opnamen met iets geheel nieuws zijn vastgelegd op Columbia D.X. 653. Het bekende koor van „The B.B.C. Wireless” o. l. v. Joseph Lewis zingt hier met begeleiding van orkest twee populaire walsen van P. Lincke en wel: „Verschmähte Liebe” en „Venus on earth”. Zowel de kwaliteit als de uitvoering zelf laten niets te wensen over.

#### *Instrumentaal.*

Het genre instrumentaal biedt ons dit keer een aantal interessante opnamen, die alle zonder uitzondering schitterend geslaagd zijn.

Daar krijgen wij dan ten eerste een viertal goede opnamen van den bekenden organist Harold Ramsay van het Granada Theater te Londen. Op Odeon 221836 speelt hij „Love in Bloom” en „Two cigarettes in the dark” met begeleiding van zang en gitaar en op Odeon 221858 een heel bijzondere opname, waarin vooral de vereerders van R. Tauber belang zullen stellen en wel „Famous Tauber Melodies”, een potpourri van een aantal bekende Tauber succes nummers.

Voor hetzelfde merk speelt vervolgens de charmante jazz-pianiste Patricia Rossborough een aardige comedy-medley, getiteld „Sweetmeat Joe the candy man”, Odeon 221859.

Twee van de interessantste opnamen zijn vastgelegd op Columbia D.B. 1490. Hierop speelt de bekende Engelse mondharmonica-virtuoos Larry Adler met orkestbegeleiding de nieuwe dans „The Continental” en „Smoke gets in your eyes”. Vooral het laatste lied, dat momenteel in Engeland zeer in trek is, zal U, wanneer U het bij Uw winkelier gehoord heeft, doen besluiten de plaat te kopen. Wat Adler laat horen is in zijn genre iets phenomenaals. Voor de liefhebbers van gitaar- en hawaian-muziek en voor hen, die daar

interesse bij hebben, noteren wij Telefunken A. 1721 als een uitstekende plaat. Hierop speelt de beroemde Amerikaanse virtuoos Michael Danzie „Dolly dimples”, een gitaarsolo en „Momi”, een prima hawaiijsolo.

Tot besluit nog een bijzondere opname op Pathé P.A. 125, dat een bijmerk is van Columbia. Het is een opname van een occarino, een instrument, dat vroeger vooral zeer populair was. Het is de Zwitser Andreany, die blijk geeft op dit instrument een grote vaardigheid te bezitten. Op bovengenoemd merk speelt hij „Occarino-Walzer” met begeleiding van orkest en zang „himself”. Aan de andere zijde zingt hij het aardige liedje: „Le Royaume du Berger”. Wij raden U aan deze plaat aan te schaffen.

#### *Dansmuziek.*

Voor dit genre hebben wij deze keer eens een aantal sublieme opnamen van Bert Ambrose en zijn orkest, die na een lange periode van rust, het eene dansnummer na het andere voor de Decca Maatschappij speelt en danig uit zijn slof schiet. Bovendien, wat hij brengt is fenomenaal en momenteel kan zijn orkest tot een van de beste bands in Engeland genoemd worden. Wat de laatste tijd veel opgang maakt is, dat men tegenwoordig de refrein-zang vaak door een of meerdere dames (de z.g. Lady-Crooners of Croonettes) laat verzorgen en ook hiermede is Bert Ambrose één van de eerste. Op Decca F. 5364 vinden wij een zeer goed melodieuze foxtrot „Okay Toots” met zang van de „Rhythm Sisters”, een opname die tot een van de beste van deze maand behoort. Vervolgens op Decca F. 5332 „College Rhythm” uit de gelijknamige nieuwe film, eveneens met zang van bovengenoemde Sisters. Ook dit is een uitstekende slow-fox.

Vervolgens krijgen wij een aardige comedy-medley getiteld: „Home James and don't spare the horses”. De titel reeds doet vermoeden, dat hierin niet alleen een aardige melodie maar ook een geestige tekst in schuilt. De zang wordt verzorgd door de lieflijke Lady-crooner Elsie Carlisle te samen met een koor, bestaande uit leden van het orkest. De opname is op DECCA F. 5371. Twee andere goede melodieën zijn vervolgens „London on a rainy night” en „Winter Wonderland”, waarbij wij U vooral op eerstgenoemde melodie wijzen; het is een soepele slowfox, opgenomen op DECCA F. 5370. Als laatste plaat van dit Bert Ambrose-praatje noemen wij DECCA F. 5393 met de twee nieuwste opnamen van deze band. Ten eerste „Snowman” en dan „My Kid's a crooner”. Vooral dit laatste nummer is erg aardig, een leuke melodie, een geestige tekst, die charmant wordt voorgedragen door Elsie Carlisle, terwijl het eerste nummer weer gezongen wordt door „The Rhythm Sisters”. Wij kunnen dansliefhebbers aanraden enige van deze platen te kopen.

Een uitstekend Engels Vocaal ensemble „The Four Aces”, dat een prima copy genoemd zou kunnen worden van „The Mills Brothers” zingt op Decca F. 5337 twee pittige foxtrots en wel: „I'm walkin' the chalk line” (zeer goed) en „In the shade of the old apple tree”. Waar dit soort zang zeer in trek is, hoort deze plaat in Uw Discotheek.

Dan krijgen wij nog twee opnamen van het Engels Vocal-duet Reilly & Comfort, die in Engeland populair zijn en ook hier in Holland hoe langer hoe meer terrein winnen. Op DECCA F. 5334 zingen zij „Fare thee well” (heel goed) en „The sweetest music this side of heaven”. Ook van Harry Roy and his Orchestra zijn een paar goede platen verschenen. Als de beste kunnen wij U noemen Odeon 221853 met „Sarawaki”, een buitengewoon goede opname en dan Odeon 221855 met „Rock and Roll”, een quick-step uit de film „Transatlantic Merry go round”. Tot besluit Odeon 221856 met de comedy-foxtrot „No words-Nor Anything”, een aardige melodie met een geestige tekst.

Dames en Heren tot de volgende maand. Met Thermion-groeten,

JEAN DISQUE.



# THERMION-ULTIMA

## VERGELIJKINGSTABEL VAN DE MEEST GEBRUIKTE RADIOLAMPEN

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	W 455
	H. F. Penthode, Schermr.-Det. . . .	5-446	7.25	E 446	RENS 1284	HP 4100	W 446
	H. F. Penthode m. variabele St. . . .	5-447	7.25	E 447	Rens 1294 Bi	HP 4105	W 447
	H. F. Penthode . . . . .	A. F. 2	7.25	A. F. 2	A. F. 2	—	A. F. 2
	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	W 438
	Detector, Weerstandversterker . . .	5-499	5.90	E 499	—	—	W 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	—
	Dubbel DIODE . . . . .	AB. 1	4.75	AB. 1	AB. 1	—	AB 1
	TRIODE Eindlamp . . . . .	5-409	7.25	E 409	—	—	—
	12 Watt Eindlamp . . . . .	5-412	8.00	—	—	—	—
	Penthode Eindlamp . . . . .	5-453	7.25	E 453	RENS 1374 d	APP 4120	We 453
	Penthode Eindlamp . . . . .	5-463	7.25	E 463	RENS 1384	—	W 463
	Penthode Eindlamp . . . . .	5-443 H	7.25	E 443 H	Res 964	PP 4101	W 443 H
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	G 409
	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	G 425
	L. F. Detectorlamp . . . . .	2-424	5.90	B 424	—	—	—
	H. F. Weerstandversterker . . . . .	2-438	5.90	B 438	—	—	—
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	RE 134	—	—
	Triode Eindlamp . . . . .	2-409	5.30	B 409	RE 134	L 414	—
	Penthode Eindlamp . . . . .	2-443	6.60	B 443	RES 174 d	PP 415	W 443
	Penthode Eindlamp . . . . .	3-453	6.60	C 453	RES 374	PP 430	W 453

## GELIJKRICHTERLAMPEN

Indirect verhit	Gelijkrichterlamp (enkelphasig) . .	E. G. 1	4.65	373	RGN 354	V 495	P 1
	idem, (500 Volt) (enkelphasig) . .	E. G. 4	7.25	505	RGN 1304	V 495	—
	Gelijkrichterlamp (dubbelphasig) . .	D. G. 2	4.65	1823	RGN 1054	PV 495	P 2
	idem, (2 x 500 Volt) (dubbelphasig) .	D. G. 4	5.90	1805/1561	RGN 1064	PV 4200	—
	Gelijkrichterlamp (enkelphasig) (direct verhit)	D. 28	4.65	1802	—	V 430	—

## INHOUD:

1.	Het Antwoord . . . . .	357
2.	U. K. G. Ontvanger . . . . .	359
3.	Toepassing van Radiolampen . . . . .	365
4.	Radiotechniek (Art. 6 en 7) . . . . .	371
5.	Metingen . . . . .	377
6.	Overpeinzingen . . . . .	382
7.	Het Piccolo Schema . . . . .	384
8.	Het Luxemburg-effect . . . . .	385
9.	Geconserveerde Muziek . . . . .	390
10.	Overzicht Thermionlampen . . . . .	395

---

Geef Thermion-Nieuws  
Uw vrienden ter lezing!



..Kent U reeds de ULTIMA SUPERHET 7 kortweg genoemd de U.S. 7? Dit *schema* voor zelfbouw bezit reeds een geweldige *reputatie*. Verkrijgbaar à 45 cent bij het *Comité tot Bevordering van Radio Amateurisme*, Orionweg 94, Haarlem.

..En gaat U bouwen, dan staan zeven van de nieuwste Thermionlampen tegen billijke prijs voor U klaar . . .

# Thermion Ultima

N.V.

## THERMION

RADIOLAMPENFABRIEK - NIJMEGEN