

# RADIO EXPRES

N<sup>o</sup> 1

6 Januari

==1939==

## IN DIT NUMMER:

Een nieuw hoofdstuk vangt aan. — Studierubriek. — Dempings- en vervormingsvrije diode-detectie. — Lamp-voltmeters (vervolg). — Examens voor radio-artisten. — Televisie met projectie-kathodebuis. — Superafregeling (slot). — De volt- en ampèremeter. — Condensatoren voor zeer hoge frequentie. — Sirela. — Zendingen Amerikaansche k.g.zenders.

**PRIJS**  
**25**  
**CENT**

## SIMPSON „ROTO-RANGER”



### UNIVERSEEL MEETINSTRUMENT

Gelijk- en wisselstroom Voltmeter - Gelijkstroom m.A. meter

### 12 MEETBEREIKEN

Voor ieder meetbereik een aparte schaalverdeling

Met ingebouwde batterijen, waardoor directe Ohm-meting mogelijk is, van 0-100 ohm, 100-50000 Ohm en 50000 ohm-2 Megohm

**f 75.-**

AMSTERDAM **AURORA** VIJZELSTR. 27

DEN HAAG **KONTAKT** WAGENSTR. 49

ROTTERDAM **KONTAKT** HOOGSTR. 338

Fa. Ch. VELTHUISEN - 48 jaar OUDE MOLSTR. 18  
Telefoon 116227 - DEN HAAG - Giro 28376

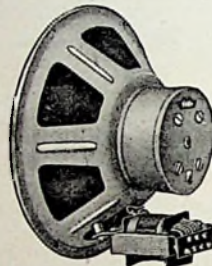
MAVOMETERS: shunts en weerstanden. Koperdraad met em. katoen, Zijden Weerstanddraad, Zilverdraad, Afschermkous!

**ZATERDAG 14 JANUARI BEGINT ONZE  
BALANS OPRUIMING.**

**Wegens dubbel bedrijf billijk ter overname  
RADIO SERVICE BUREAU**

Voor vakman goede toekomstmogelijkheid. Geen voorraadovern.  
Geen tussenpers. Spoed Br. No. E 6680 Adv. Bur. Alta, Utrecht.

## SONDISKO RADIO



GELUIDSINSTALLATIES,  
VERSTERKERS,  
RADIO-TOESTELLEN,  
LAMPENMEETKOFFERS,  
LUIDSPREKERS,  
MICROFOONS,  
ELECTROLYT-CONDENS.

**Uitstekende kwaliteit  
Concurrerende prijzen**

Technische Handelsonderneming K. L. VAN AGTHOVEN  
KEIZERSGRACHT 179 - TEL. 42690 - AMSTERDAM-C.



GEVESTIGD 1918

**Begin het Nieuwe Jaar**

met een

**verstandig besluit**

en neem deel aan een onzer bekende

**Radiotechnische  
Leergangen**

samengesteld door experts op dit gebied

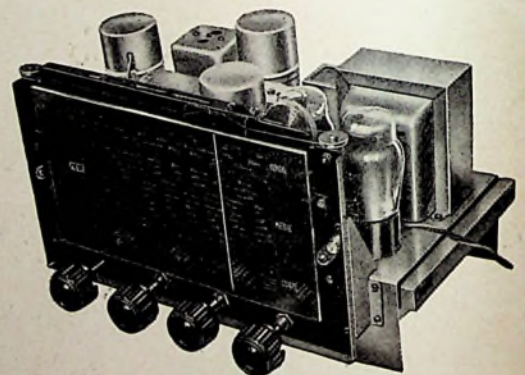
U verzekert zich daardoor een

**goede toekomst**

**! { Van de bij de laatste examens geslaagde  
18 kandidaten van onze school (zie R.-E.  
nr 42) is het meerendeel reeds aangesteld. } !**

Radio- en filmtechnische cursussen voor elke ontwikkeling  
Matige lesgelden  
Serie fraaie meetinstrumenten  
1300 geslaagden  
Plaatsingsbureau

**RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER N.V.**  
Graafflorisstr. 74, Telef. 34520 met internaat  
Essenburgsingel 150, Telef 37301



**VRAAG UW HANDELAAR DE  
NIEUWE GELOSO-  
SCHALEN - SPOELEN - M.F.-  
TRANSF. - CONDENSATOREN  
TRANSFORMATOREN**

**ZOO JUUST AANGEKOMEN**

**N.V. RED STAR RADIO  
'S-GRAVENHAGE**

# RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

UITGAVE VAN DE  
N.V. RADIOPERS

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

DIT BLAD VERSCHIJNT  
DEN 1<sup>en</sup> EN 3<sup>en</sup> VRIJDAG  
VAN IEDERE MAAND.

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

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

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.— voor het buitenland, per postwissel of per Giro 99225 in te zenden aan het bureau van Radio-Expres, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag. — Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zoowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## Een nieuw hoofdstuk vangt aan.

Een nieuw jaar, onder nieuwe omstandigheden, wordt met dit eerste nummer van 1939 voor ons blad ingeluid.

De heer N. Veenstra, die de oprichter was, heeft in een artikel in het laatstverschene nummer in het oude jaar afscheid genomen als uitgever. Zijn leeftijd en gezondheidstoestand noopten hem, een taak neer te leggen, die hij zeker al eerder aan anderen zou hebben overgedragen, als zij hem niet zoo lief was geweest.

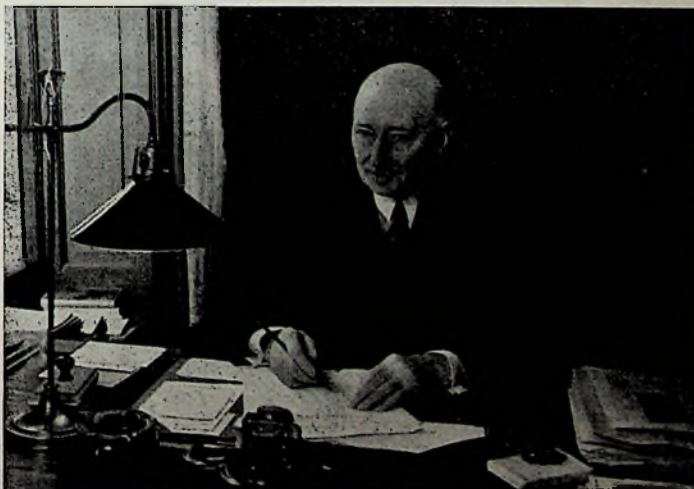
Aan het initiatief van een ondernemend man als de heer Veenstra hebben in den loop der jaren allen, die behoefte gevoelden aan een populariseerend radioblad, enorm veel te danken gehad, meer misschien, dan sommigen wel altijd hebben beseft. Zestien jaren hebben redacteur en uitgever van R.-E. samengewerkt en zij hebben tezamen herhaaldelijk ervaren, dat er anderen waren, die alles anders en beter meenden te kunnen. De meesten zijn voor en na van het tooneel verdwenen, zonder eenig positief spoor na te laten. De taak, die zij beweerden, voor den Nederlandschen amateur te willen vervullen, hebben zij ook soms op weinig elegante wijze in den steek gelaten. Radio-Expres heeft dat zijn lezers nooit gedaan: dat was voor den heer Veenstra een eerezaak.

Bij dit afscheid onzerzijds van hem als uitgever, mag hem nagezegd worden, dat hij in zijn werkzaam leven het begin-

den heeft hij vervuld weten te krijgen.

\* \* \*

Met de nieuwe uitgevers hoopt de redactie het blad eenzelfde vaste spil te midden van de zoo bewegelijke radio-



De Heer N. Veenstra schrijft zijn afscheidwoord.

sel der trouw aan de op zijn schouders genomen taak heeft hooggehouden.

Ook zijn wensch om de uitgave over te dragen in handen van opvolgers, die in dit opzicht in zijn voetspoor wilden tre-

weld te doen blijven en het zoo mogelijk, méér dan ooit, dienstbaar te maken aan de praktische behoeften van het oogenblik. Wij hebben nooit met schoone beloften gewerkt, waarvan men niet weet

of die praktisch zijn te vervullen en vragen slechts, te oordeelen naar daden. Ook de als lid der redactie toetgetreden heer Ir. J. L. Leistra e.i., wiens naam een bekende klank heeft, is een man van werken en handelen en daarop komt het aan.

Niet alleen de nieuwe dingen, die licht werpen op de richting der verdere technische ontwikkeling zijn van belang, maar ook verdieping van het inzicht, zoowel in meer eenvoudige als in meer ingewikkelde zaken en — zeker niet te vergeten — de praktische uitvoering. Een redactionele werkverdeling, waardoor ook den eenvoudigen lezer weer vaker het hem toekomende deel kan worden gegeven, zal aan een dikwijls geuit verlangen tegemoet komen.

Met den wensch, dat wij onzen lezers geregeld stof kunnen brengen, die hun belangstelling waard is, vangen wij dezen nieuwen jaargang aan.

J. CORVER.

## Frissche wind verwijderd het dorre hout.

Aan al onze lezers veel heil en zegen! En daarbij onze dank aan personen en firma's, die ons bij de jaarwisseling hunnerzijds heilwensen aanboden.

Wij hebben geen reden om te zwijgen, dat enkelen zich daarbij eenigszins ongerust toonden over hetgeen zij noemden de nieuwe versplitsing en afscheiding, doelende op het feit, dat de Ned. Ver. voor Radiotelegrafie, na één jaar van wedersamengaan, opnieuw een eigen weg gaat zoeken en Radio-Expres opnieuw los staat van elken bepaalden vereenigingsband.

Reden tot ongerustheid behoeft dit onder onze lezers waarlijk niet te geven. De N.V.V.R. is zelfs in haar besten tijd voor Radio-Expres maar een aanhangsel geweest. Bij de eerste verbreking van den band, einde 1934, ging rond de helft harer leden over tot den kring der abonné's op ons blad. Verleden jaar, na de débâcle van haar „eigen” blad Radio Centrum, was haar ledental zoodanig geslonken, dat de plaats, die wij in naam van het schoone beginsel der eenheid zelfs in de redactie aan haar inruimden, feitelijk verre boven haar stand moest worden geacht. Die redactionele samenwerking heeft geen aanleiding gegeven tot bijzondere verrukking onzerzijds en wij vernamen er klachten over, zoowel uit kringen buiten de vereeniging als uit de N.V.V.R. zelf.

Thans herhaalt zich de historie van 1934 en heeft bij het scheiden van de markt een naar verhouding aanzienlijk aantal leden der N.V.V.R. een abonnement op ons blad verkozen boven het lidmaatschap. Ook zij kunnen gerust zijn: zij hebben juist gekozen.

Wanneer er firma's mochten zijn, die door eenig geroddel, dat nu weer in gang is gezet, ook maar den geringsten twijfel zouden koesteren over de publiciteitswaarde van in Nederland verschijnende technische radiobladen, laat hen dan

schriftelijk bij onze directie concrete gegevens vragen.

De N.V.V.R. en de twee maal sterkere vereeniging van zendamateurs *te zamen* blijven in ledental verre beneden ons op-lage-cijfer. Voor geregelde adverteerders stellen wij de gelegenheid tot accountantsonderzoek daaromtrent open.

Wij zullen ons door praatjes niet uit ons evenwicht laten brengen, maar wie liever naar praatjes luistert, dan nauwkeurige informatie te nemen, moet dat ook zelf maar weten.

## STUDIERUBRIEK

Wanneer we een schakeling maken volgens figuur 1, en daarin gebruiken een lamp met een hoog gloeistroom-verbruik, bijv. een E408N of iets dergelijks, en een betrekkelijk lage plaatspanning, dan

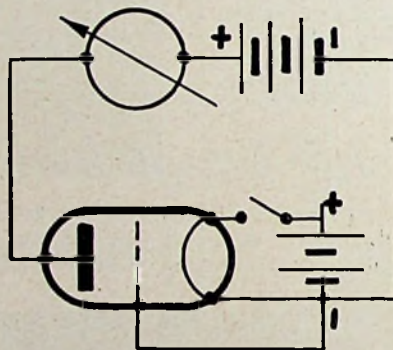


Fig. 1.

kunnen we het volgende opmerken. Stel de plaatspanning wordt zoo gekozen, dat de plaatstroom 2 mA bedraagt. Openen wij den gloeistroom-schakelaar dan valt, zooals vanzelf spreekt, de plaatstroom op nul. Maar als men goed oplet, blijkt de plaatstroom onmiddellijk na het openen van den schakelaar eerst nog even toe te nemen. Bij sommige lampen is dit zelfs heel goed merkbaar.

Op het eerste gezicht is dit nogal vreemd; immers met het verbreken van den gloeistroom zal toch de gloeidraad gaan afkoelen en dus de emissie snel afnemen tot nul.

Bij nadere beschouwing blijkt echter het volgende.

Zoolang de gloeistroom aanwezig is, is er een spanningsverschil, van 4 volt, over den gloeidraad. Dit heeft ten gevolge, dat het rooster gemiddeld een spanning van — 2 V heeft ten opzichte van den gloeidraad.

Om dit te verduidelijken, is in figuur 2 de gloeidraad als één rechte draad getekend. Aan de uiterste linkerzijde van deze figuur is de roosterspanning t. o. v. den gloeidraad daar ter plaatse nul, doch aan de uiterste rechterzijde is de roosterspanning, ook weer t.o.v. den gloeidraad ter plaatse, gelijk aan — 4 volt.

Als nu de plaatspanning maar klein is, bijv. 20 V, zal onder die omstandigheden het meest positieve deel van den gloeidraad heelemaal niets tot den plaatstroom bijdragen, wanneer de versterkingsfactor van de lamp grooter is dan 5. De plaatstroom die er is, wordt hoofdzakelijk geleverd door het negatieve gloeidraadeinde.

Op hetzelfde oogenblik echter, dat de gloeistroom verbroken wordt, valt die spanning van 4 V over den gloeidraad weg. Deze wordt dan een aequipotentiaal-kathode, zooals een indirect verhitte kathode dat is. De spanning van het rooster t.o.v. den geheelen gloeidraad wordt nu nul, en voor zoover na het verbreken van den gloeistroom nog emissie voorhanden

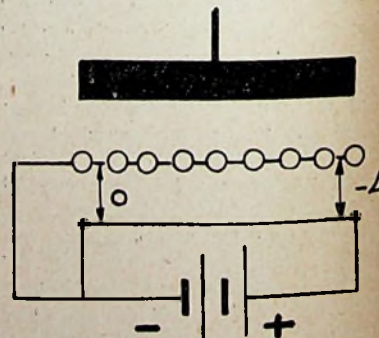


Fig. 2.

is, bestaat dus nu voor den geheelen gloeidraad dezelfde toestand als eerst slechts bestond voor het negatieve gloeidraadeinde.

Doen we de proef met een lamp, waarvan de gloeidraad een hooge warmtecapaciteit heeft (bijv. een 1 ampère type) dan blijft nog zóó lang een (afnemende) emissie aanwezig, dat eerst de plaatstroom nog zichtbaar toeneemt als gevolg van de gewijzigde roosterspanning en daarna pas tot nul vermindert door de afnemende emissie.

De omstandigheden, waarop deze proef berust, doen zich ook voor bij versterkers en omroepzenders, waarbij men soms, om alle brom-oorzaken zoo veel mogelijk te ontgaan, ook van grootere lampen de gloeidraden met gelijkstroom voedt.

Als men bijv. een lamp heeft met 10 V gloeispanning, een versterkingsfactor van

20 en een plaatspanning van 1000 V, dan zal, bij gloeidraadvoeding met gelijkstroom, het negatieve einde aanzienlijk sterker belast worden dan het positieve einde. Stel dat de lamp een negatieve roosterspanning krijgt van 30 V, dan is ter plaatse van het positieve gloeidraadeinde de roosterspanning — 40 V. De plaatstroom per cm gloeidraadlengte kan daardoor aan de gloeidraad-einden aanzienlijk verschillend zijn.

Om te voorkomen, dat dit een nadeeligen invloed op den levensduur van de lamp zal hebben, is men verplicht, de gloeistroomaansluitingen periodiek, d.w.z. telkens na ongeveer gelijke bedrijfstijden, om te wisselen.

voeren volgens de methode der *kathode-koppeling*.

Het schema geven wij in figuur 2. Aan

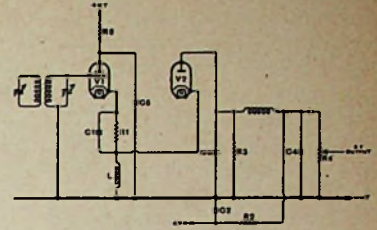


Fig. 2. De nieuwe diode-detectie.

de secundaire van den laatsten mfr. transformator is een triode  $V_1$  verbonden met lage plaatimpedantie van 10.000 à 12.000 ohm. Van onze normale lampen is dus een AC2 er geschikt voor; uit de E-serie, waarin men geen triode vindt, kan men er een penthode EF6 met doorverbonden plaat en schermrooster voor nemen (remrooster met kathode verbonden), als men zorgt, dat de plaatspanning tot 150 volt beperkt blijft. De lamp ontvangt normale negatieve roosterspanning van een kathodeweerstand  $R_1$ , die voor de AC2, met 250 V plaatsp. 900 ohm moet zijn en voor de als triode geschakelde EF6, met 150 V plaatsp. 500 ohm. De kathodeweerstand is normaal ontkoppeld voor de middenfrequentie door een condensator  $C_1$ , niet-inductief, van 0.1  $\mu\text{F}$ . In serie met  $R_1$  is nu verder in de kathodeleiding een zelf-inductie  $L$  opgenomen van 1000  $\mu\text{H}$ , die — aannemende, dat de middenfrequentie, waarmee men te maken heeft, ongeveer 465 kHz bedraagt — een geschikt koplelement vormt. Deze smoorspoel  $L$  moet een zoo gering mogelijken gelijkstroomweerstand vertegenwoordigen, aangezien weerstand hier een negatieve voorspanning voor de diode zou vormen. Aangezien 1000  $\mu\text{H}$  overeenkomt met de grootte eener honingraatspoel 125 of 150, kan aan die voorwaarde van geringen weerstand gemakkelijk voldaan worden.

Zonder bezwaar kan men den belastingweerstand  $R_3$  van de aldus geschakelde diode tot 20.000 ohm terugbrengen. Als men dan  $R_2$  en  $R_4 = 0.25 \text{ M}\Omega$  maakt,  $C_3 = C_4 = 500 \mu\text{F}$  en  $C_2 = 0.1 \mu\text{F}$ , kunnen modulatiepassages met een modulatie diepte van ongeveer 90 % onvervormd worden gedetecteerd.

Tot nog lagere waarden dan 20.000 ohm zal men voor  $R_3$  niet kunnen gaan, omdat de lineaire werking van den detector dan wordt aangetast. Het zal echter ook niet noodig zijn, op nog grootere modulatie diepten dan 90 % te rekenen.

De ingangsimpedantie van de aldus

## Dempings- en Vervormingsvrije Diode-Detectie

### Stabiliteit van schakelingen met kathode-koppeling

★

Diepe modulatiepassages kunnen met een diode-detector niet meer onvervormd gedetecteerd worden, wanneer de gelijkstroombelasting voor den detector belangrijk grooter is dan de wisselstroombelasting.

In fig. 1 vormt  $R_1$  de gelijkstroombe-

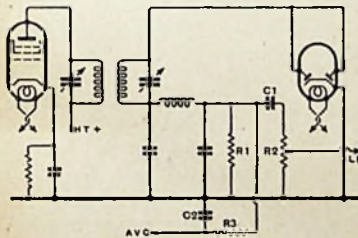


Fig. 1.

lastig; bezitten  $C_1$  en  $C_2$  in dat schema groote waarden, zooals noodig is, dan liggen  $R_2$  en  $R_3$  voor de laagfrequente wisselstromen practisch parallel aan  $R_1$ , zoodat de wisselstroombelasting voor de diode gelijk is aan de parallelschakeling van  $R_1$ ,  $R_2$  en  $R_3$ , die *altijd* kleiner is dan  $R_1$ . Noemen wij deze wisselstroombelasting  $R_w$ , dan kan aangetoond worden, dat de grootte, onvervormd detecteer-

bare modulatie diepte  $\frac{R_w}{R_1} \times 100 \%$  is.

Wil men nu de demping, die de voorafgaande kring ondervindt, klein houden, dan moet  $R_1$  groot zijn. Maar hoe groot men  $R_1$  maakt, des te kleiner wordt de modulatie diepte, die onvervormd blijft.

Men staat dus voor de moeilijkheid, dat geringe demping en hoogst toelaatbare modulatie diepte met de gebruikelijke schakeling niet verenigbaar blijken. Men moet genoeg nemen met compromissen en de diepste modulatiepassages verliezen hun volkomen gaafheid. Zoo wordt, om  $R_1$  tamelijk klein te kunnen houden en toch de demping niet groot te maken, wel een aftakking op de secundaire van den mfr. transformator aangebracht voor de verbinding van de diode. Eenigszins ver gedreven, vermindert men daarmee echter de versterking.

Een radicale verbetering voor de moeilijkheden, waarvoor men zich met de detectie geplaatst ziet, wordt nu door Cocking besproken in de *Wireless World*. Hier wordt althans voor den detector, die in een super op het middenfrequent gedeelte volgt, een oplossing gegeven, die zeer de moeite waard kan zijn.

De grondgedachte is feitelijk, dat men den diode-detector niet direct aan den laatsten afgestemden kring verbindt, maar een aperiödischen versterkertrap met een afzonderlijke lamp tusschen schakelt, waarbij de ingangsimpedantie van dien trap de normale, zeer groote waarde heeft van een versterkertrap, terwijl men daaraan een lage uitgangsimpedantie geeft, zoodat er gerust een anders sterk dempende diodeschakeling mee verbonden kan worden, dus in een vorm, die een lage waarde van gelijkstroombelasting voor de diode toelaatbaar maakt. Bij de uitwerking dezer grondgedachte is het gunstig gebleken, den extra-trap uit te

door een diode gevolgde triodeversterkerlamp blijft vele honderdduizenden ohms bedragen en beteekent dus voor den middenfrequentkring slechts een geringe demping. Vandaar dat wij in het opschrift deze schakeling aankondigden als praktisch dempings- en vervormingsvrij; al is dat — zooals uit het bovenstaande blijkt, — niet heelemaal waar.

Wel zou de ingangsimpedantie nog verhoogd kunnen worden door de smoor spoel L te vergrooten of deze met behulp van een variablen parallelcondensator tot afstemming te doen naderen. Daarmede is dus nog een winst aan selectiviteit en gevoeligheid te bereiken. Het is evenwel een middel, waarmee men voorzichtig moet zijn, omdat het tot instabiliteit van de schakeling en tot zelfgenereeren van den mfr. kring kan leiden.

Daaruit volgt ook de *ongeschiktheid der schakeling voor andere toestellen dan supers*. Werkelijk aperiodisch is de schakeling toch niet. Achter een kring, die niet steeds op de vaste middenfrequentie afgestemd bleef, maar over een geheel golfbereik gevarieerd zou worden, zou de spoel L een impedantie vormen, die voor elke andere frequentie een andere waarde bezat en dus „bijgestemd” zou moeten worden, met de aangeduide gevaren daarvan.

\* \* \*

Met de bezwaren van instabiliteit, die bij lampen met kathodekoppeling kunnen ontstaan, heeft men indertijd kennis ge-

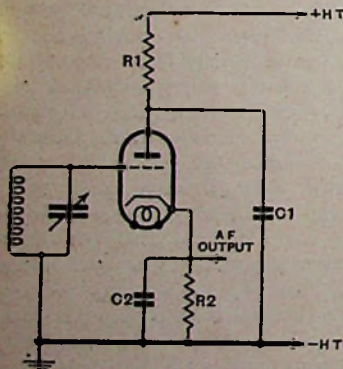


Fig. 3. De „nieuwe plaatdetector” uit 1937.

maakt in verband met den uit Amerika afkomstigen detectievorm, die als „de nieuwe plaatdetector” werd beschreven in R.-E. 1937 no. 2, waarop in no. 44 van dien jaargang het achterna komende „hinkende paard” volgde.

Het schema van den nieuwen plaatdetector, dat een zekere familieverwantschap heeft met het thans behandelde,

geven wij nog eens in fig. 3. De bedoeling daarvan was, een detectievorm te scheppen met de quasi-oneindig hooge ingangsimpedantie van den plaatdetector, maar ontdaan van het bezwaar der spoedige overbelastbaarheid van dezen. Hij

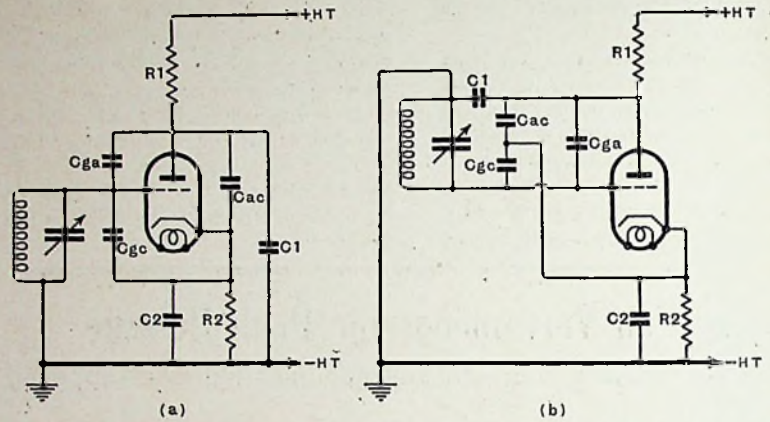


Fig. 4.

berust op zuivere weerstand-kathodekoppeling voor de laagfrequente trillingen, die de lamp na detectie afgeeft. De kathodeweerstand  $R_2$  diende hier als koppelweerstand met de volgende lamp en de overbruggingscondensator  $C_2$  mocht uit dien hoofde maar juist zoo groot zijn, dat hij ont koppeling leverde voor de hoogste laagfreq. trillingen nog kort te sluiten.

Nu bleek hierbij eenigszins onverwacht, dat de schakeling soms neiging vertoonde tot zelfgenereeren. Dit liet zich verklaren aan de hand van fig. 4, waar de schakeling van den „nieuwen plaatdetector” is geteekend met bijteekening van al de inwendige lampcapaciteiten, zoodat — als men fig. 4a overteekent tot 4b en in het oog houdt, dat  $C_1$  hier zoo groot is, dat die als een doorverbinding mag worden opgevat — een Colpitts-oscillator blijkt te zijn gevormd. De ont koppelcondensator  $C_2$  staat daar parallel met  $C_{ac}$  (de anodekathode-capaciteit) en daardoor kan, als  $C_{ac}$  (rooster-kathode-capaciteit) groot genoeg is en  $C_2$  klein genoeg, het stelsel oscilleren in de frequentie, bepaald door den afgestemden kring.

Dat is echter nog niet de eenige oscillatie-mogelijkheid. In fig. 5 is het geval aangeduid, dat de schakeling met eenigszins lange leidingen A en B is opgebouwd. Bij kleine waarden van  $C_2$  kan dan een parasitair oscilleren optreden in een frequentie in de buurt van 75 megahertz, buiten den afgestemden kring om. Afstemcapaciteiten zijn dan  $C_{ac}$  en  $C_2$  in serie (met de daaraan parallel liggende overige capaciteiten), terwijl de zelfinduc-

tie wordt gevormd door de draden A en B alléén, welke door den afstemcondensator heen een gesloten kring vormen. Grote condensatorstand van den afstemcondensator (boven  $100 \mu\mu\text{F}$ ) bevordert deze mogelijkheid.

Voorkoming van deze verraderlijke neiging van schema's met kathodekoppeling verkrijgt men door de leidingen A en B zeer kort te houden (minder dan 5 cm, als het kan). De eventuele frequentie van den parasitair kring wordt dan zoo hoog, dat gewone lampen die frequentie niet meer kunnen produceeren. Het komt er dus op aan, lamp en afstemcondensator zoo dicht mogelijk bij elkaar te houden.

De grootere stabiliteit der nieuwe

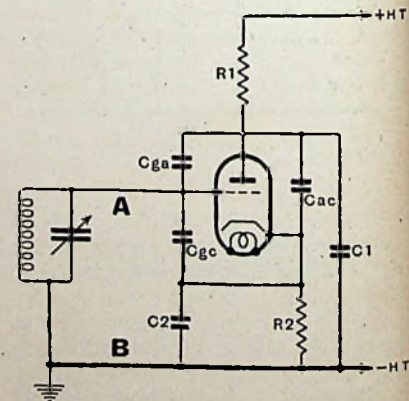


Fig. 5

triode-diode-schakeling van fig. 2 is een gevolg van de aanwezigheid der zelfinductie L als koppel-element in de kathodeleiding. Zoolang dit koppel-element zijn inductief karakter behoudt, is de ingangsimpedantie der lamp positief en is van zelfgenereeren geen sprake. Gaat men echter ter verhooging van selectiviteit en gevoeligheid de spoel L „afstemmen” met

# Lampvoltmeters

Vervolg

Door Ir. J. L. LEISTRA



Wanneer een diodevoltmeter volgens figuur 2, die wij hierbij nog eens afdrucken, geschakeld wordt op een stroombron, waarvan de inwendige weerstand niet zeer klein is ten opzichte van den weerstand, die vóór de diode is geschakeld, geeft de aanwezigheid van den voltmeter aanleiding tot vervorming van de spanningskromme.

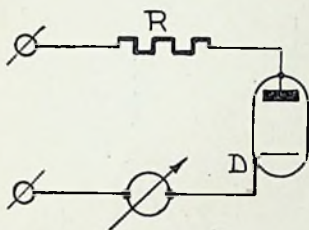


Fig. 2.

Heel sterk komt dit bijvoorbeeld voor den dag, wanneer men de spanning zou willen meten over den roosterweerstand bij een versterker met weerstandkoppeling. Wanneer de in de weerstandkoppeling voorkomende weerstanden bijvoorbeeld zijn 0,1 megohm en 0,5 megohm, en de voorschakelweerstand in den voltmeter is 50.000 ohm, dan staat gedurende één halve periode 0,05 megohm parallel met 0,5 megohm, en gedurende de andere halve periode niet. Men meet dan niet alleen een veel te lage waarde, doch de spanning, die over blijft, is dan zeer sterk vervormd.

Hoe voorzichtig men in het algemeen moet zijn met voltmeters in versterkers, moge nog blijken uit het volgende geval. Van een versterker werd nauwkeurig bepaald het vervormingspercentage als functie van de afgegeven energie. Aan de ingangszijde van den versterker bevond zich een transformator, met op de secundaire zijde een sterkteregelaar (van 10.000 ohm).

een parallelcondensator, dan treden ook weer dezelfde mogelijkheden van instabiliteit op als bij den „nieuwen plaatdetector”, zoodra de met L gevormde kring voor de betreffende middenfrequentie een capacitef karakter begint aan te nemen.

J. C.

Later werd een tweede versterker gemaakt, geheel gelijk aan den eersten, doch in dezen tweeden werd een toonfrequent-voltmeter ingebouwd, van het draaispoel type met ingebouwd metaalgelijkrichter. Deze voltmeter had een meetbereik tot 1,5 volt en was geschakeld achter den sterkteregelaar, zoodat hij de aan de eerste lamp toegevoerde spanning aanwees.

Het vervormingspercentage van dezen tweeden versterker was aanzienlijk hooger dan van den eersten, en als schuldige kon de bewuste voltmeter worden aangezezen.

De in den voltmeter ingebouwde metaalgelijkrichter bevatte 4 cellen in Graetzschakeling. Door de niet volkomen onderlinge gelijkheid van deze cellen was de stroom, welke door den meter vloeide in de eene halve periode niet volkomen gelijk aan den stroom in de andere halve periode. De in den meter toegepaste voorschakelweerstand was (gezien het lage meetbereik) betrekkelijk klein, en in ieder geval niet zeer groot ten opzichte van de overige weerstanden (sterkteregelaar en transformator) die in den roosterkring van de eerste lamp voorkwamen. Door de ongelijke belasting, die de meter voor de twee helften van de wisselspanning veroorzaakte, ontstond een niet alleen aantoonbare, doch zelfs aanzienlijke vervorming, die verder, zooals te verwachten is, afhankelijk bleek te zijn van den stand van den sterkteregelaar. Toen de volt-

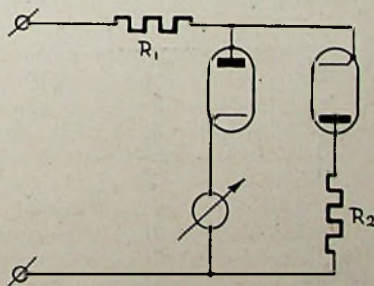


Fig. 4.

meter losgenomen was, was de versterker in orde.

Een later onderzoek van enkele van deze metaalgelijkrichters bracht aan het licht, dat zij vrijwel alle deze fout in meer

of minder sterke mate vertoonen. Zoodra echter deze meters ingericht zijn voor het meten van hogere spanningen (grootte voorschakelweerstand) en wanneer zij gebruikt worden in ketens met lagen weerstand, is dat verschijnsel niet hinderlijk meer.

Wil men een diodevoltmeter, met behoud van den grooten eenvoud toch gebruiken in ketens met niet te verwaarloozen weerstand, dan moet aan het schema van figuur 2 de uitbreiding worden gegeven, die voorgesteld is in fig. 4. De te gebruiken dioden moeten nauwkeurig gelijk zijn, en de weerstand  $R_2$  moet gelijk gemaakt worden aan den weerstand van den meter.

Om te onderzoeken of inderdaad aan deze voorwaarden is voldaan, zou men, bij constante aangelegde wisselspanning, den meter en  $R_2$  van plaats kunnen doen verwisselen. De aanwijzing van den meter moet dan volkomen gelijk blijven.

Voor het schema van figuur 4 komt het meest in aanmerking de duo-diode EB4, welke gescheiden kathoden heeft.

De tweede diode heeft op het meetbe-

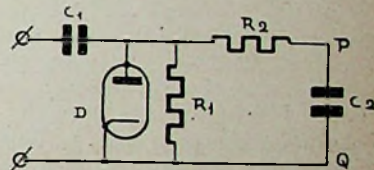


Fig. 5.

reik geen invloed. Voor de berekening van den voorschakelweerstand  $R_1$  blijft dus de hiervoor gegeven vergelijking gelden.

Het toepassingsgebied van den diodevoltmeter, hetzij met enkele, hetzij met dubbele diode, blijft zeer beperkt. Voor het meten van spanningen van plaatstroom-transformatoren en dergelijke, waar eenig stroomverbruik geen rol speelt, en bijvoorbeeld ook parallel aan den luidspreker bij het trimmen van ontvangers, kan deze voltmeter door zijn grooten eenvoud en lage kosten wel goede diensten bewijzen.

Een heele stap in de goede richting van gering verbruik, frequentie-onafhankelijkheid en omschakel-mogelijkheid op verschillende bereiken, doet men, wanneer men de functies detectie en aanwijzing van elkaar scheidt. Wie mocht denken, dat dit een idee is van den laatsten tijd, vergist zich, want dit principe werd reeds ruim 12 jaar geleden aangegeven door Ir. L. H. M. Huydts en door de firma Waldorp werden lampvoltmeters, waarin

dit werd toegepast, ook omstreeks zoo lang geleden in den handel gebracht.

De detectie vindt nu plaats met de diode D (figuur 5), den condensator  $C_1$  en den weerstand  $R_1$ .

Wat betreft de grootte van  $R_1$  en van het product  $C_1 R_1$  geldt hetzelfde als met betrekking tot figuur 1.

De weerstand  $R_2$  en de condensator  $C_2$  ontdoen de gelijkgerichte spanning die op  $R_1$  ontstaat, van de wisselspanning, die ook op  $R_1$  staat, zoodat op de punten P en Q een nagenoeg zuivere gelijkspanning aanwezig is. Dit laatste is gewenscht, omdat dan in de achter de diode volgende triode niet nogmaals detectie kan optreden. Zou het gebruikte deel van de triodekarakteristiek volkomen recht zijn, dan zou het geen bezwaar zijn, dat ook eenige wisselspanning achter  $R_2 C_2$  zou overblijven, doch zekerheid heeft men daarover niet altijd. Het feit, dat men hier twee weerstanden en condensatoren heeft, kan tengevolge hebben, dat de aanwijzing van den meter traag wordt, vooral wat het terugloopen naar den nulstand betreft. Wanneer de condensatoren  $C_1$  en  $C_2$  tengevolge van een spanningsstoot tot een abnormale spanning zijn opgeladen, kan het wel eens eenige seconden duren voor dat de meter weer bruikbaar is. Het product  $R_2 C_2$  moet van dezelfde orde van grootte zijn als het product  $R_1 C_1$ .

Voor het meten van de op  $C_2$  geleverde gelijkspanning kan men in hoofdzaak twee verschillende methoden bezigen.

De eerste is voorgesteld in figuur 6.

De weerstand  $R_1$  is hier als spanningsdeeler uitgevoerd, zoodat van de gelijkgerichte spanning een (bekend) deel aan de triode wordt toegevoerd, die voor de aanwijzing zorgt. Dit deel van de spanning wordt op de bekende wijze van den wisselspanningscomponent ontdaan, en toegevoerd aan het rooster van de triode

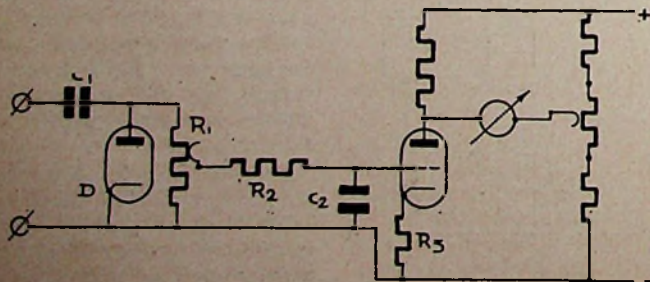


Fig. 6

waarvan de schakeling overeenkomt met die van figuur 1.

De geteekende kathodeweerstand  $R_3$  is hier noodzakelijk, omdat zonder deze het rooster niet onder alle omstandigheden

een negatieve spanning zou hebben ten opzichte van de kathode.

Ook zonder dat een wisselspanning wordt aangelegd, vindt men over  $R_1$  een kleine spanning, die bij de meeste lampen in de orde van grootte van een paar tiende volt is. Takt men nu  $R_1$  bijvoorbeeld op één tiende, of één honderdste gedeelte af, dan zou ook door  $R_2$  een kleine stroom ontstaan, omdat het rooster van de triode zich op een kleine negatieve spanning instelt. Om dit te voorkomen, moet over  $R_3$  een spanningsverschil van circa 1 volt bestaan.

De aanwezigheid van  $R_3$  heeft een nadeeligen invloed op de gevoeligheid van de schakeling. De minimum waarde van  $R_3$  vindt men door eerst  $R_1$  kort te slui-

gemak ten gevolge, dat wijziging van het meetbereik, door verplaatsing van de aftakking op  $R_1$ , ook de nulinstelling van den meter verstoort. Dit kan men wel ondervangen, bijvoorbeeld door met den aftakschakelaar een tweeden schakelaar te koppelen, die telkens een toepasselijk deel van den kathodeweerstand  $R_3$  kortsluit, waardoor de plaatstroom constant gehouden kan worden. Beperkt men het aantal meetbereiken tot twee of drie, dan is dat nog wel te doen.

Een andere schakeling is die van fig. 7. Deze wordt toegepast in een meetinstrument van General Radio. Voor alle meetbereiken wordt de geheele gedetecteerde spanning (PQ) toegevoerd aan de triode. Deze heeft een voor ieder meetbereik

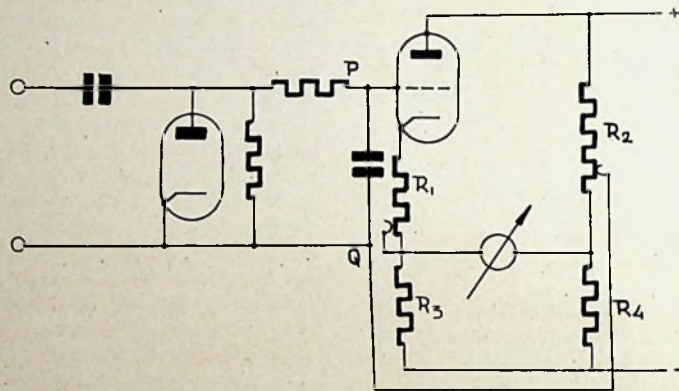


Fig. 7

ten, en dan  $R_3$  zoodanig te vergrooten, totdat het kortsluiten van  $R_2$  den plaatstroom van de triode niet merkbaar meer doet veranderen. Dit is dan het bewijs, dat  $R_2$  stroomloos is.

Het aantal meetbereiken, dat men met deze schakeling kan maken, is onbeperkt. Men kan  $R_1$  uitvoeren als een serieschakeling van een groot aantal weerstanden, die aan een aftakschakelaar zijn verbou-

verschillenden kathodeweerstand  $R_1$ . Voor het laagste meetbereik, kleinste waarde van  $R_1$ , wordt de meter op nul gebracht door verandering van één van de weerstanden  $R_2$ ,  $R_3$  of  $R_4$ . Tegelijk met het wijzigen van  $R_1$  wordt, om de nulinstelling van den meter te handhaven, de aftakking op  $R_2$  verplaatst. Dit eischt een nauwkeurige afregeling van de verschillende weerstanden.

Een voordeel van deze schakeling is, dat in het bijzonder bij de hooge meetbereiken de ijking zeer sterk onafhankelijk wordt van de gebezigde triode, omdat dan de (grootte) kathodeweerstand vrijwel alleen de stroomverandering bepaalt, zoals bekend is uit de theorie van de tegenkoppeling.

\* \* \*

Plaatdetectie bij lampvoltmeters werd bij de oudste systemen o.a. toegepast volgens het schema van fig. 8.

Wijziging van het meetbereik vindt hier plaats door vergroting van  $R_1$ . Voor het laagste meetbereik is  $R_1$  gelijk aan nul. De negatieve roosterspanning is dan alleen de spanning op  $R_2$ . De weerstand  $R_3$  wordt zoo gekozen, dat de daar door



vloeiende stroom groot is ten opzichte van de grootste waarde van den plaatstroom, welke optreedt. De spanning over  $R_2$  is dan nagenoeg constant. De rustinstelling van de lamp wordt in den regel gekozen op circa 0,1 of 0,2 mA. Bij deze kleine

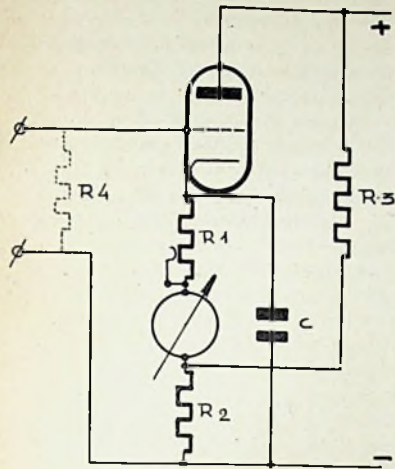


Fig. 8

waarde is het niet nodig, een inrichting te maken voor compensatie van dezen ruststroom.

Door de detectie neemt de plaatstroom toe, en wel, op het laagste meetbereik bij nagenoeg constante roosterspanning. De toegepaste milliampèremeter moet liefst een bereik hebben van 1 mA, of zeker niet hoger dan 2 mA, anders krijgt men bij vele lampen niet den vollen uitslag voordat er roosterstroom gaat optreden.

Het laagste meetbereik is bij deze schakeling meestal (meter 1 mA of 2 mA) circa 0—3 V of 0—5 V. Met een meter tot 200 microampère is 0—1.5 V te bereiken. Gunstige lampen zijn in 't bijzonder de E499, en de AF7 met doorverbonden plaat en schermrooster.

Voor de hogere bereiken worden verschillende kathodeweerstanden ingeschakeld, waardoor de negatieve roosterspanning inplaats van overwegend constant te zijn, gaat mee veranderen met den plaatstroom.

Een gevolg hiervan is ook, dat het nulpunt van den meter (de uitslag bij nul volt aangelegde spanning) op de verschillende bereiken niet hetzelfde is, doch dit is van ondergeschikt belang.

De hoogste spanning, waarvoor men den meter kan gebruiken zonder dat er roosterstroom begint te loopen, hangt af van de gebezigde plaatspanning, de eigenschappen van de lamp, en vooral van de gevoeligheid van den meter. Met 250 V plaatspanning en een meter tot 1

mA ligt de bovenste grens meestal bij ca. 100 V (effectieve spanning).

De weerstand  $R_4$  in figuur 8 is voor de werking van den meter niet van belang. Het is veilig, dezen wel aan te brengen (een hoge waarde, bijv. 5 megohm) omdat men er anders angstvallig voor moet waken, dat de ingangsklemmen steeds aan een gesloten keten liggen.

In twee opzichten is dit eenvoudige schema met plaatdetectie in het voordeel ten opzichte van den éénlamp-meter met roosterdetectie (figuur 1), n.l. is het verbruik van den meter, dus de demping die hij uitoefent, aanzienlijk geringer en is de wijziging van het meetbereik zeer eenvoudig.

Een zeer beslist nadeel van deze schakeling is echter, dat hij niet werkelijk goed frequentie-onafhankelijk te maken is. Hiervoor zou noodzakelijk zijn, dat de condensator C de weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  in figuur 8 ook voor de laagste te meten frequentie nagenoeg volledig kortsluit. Hieraan is niet te voldoen, tenzij men voor C een onmogelijk groote capaciteit zou nemen. Electrolytische condensatoren geven hiervoor ook geen oplossing. Het echte laagspanningstype, met groote capaciteit, komt niet in aanmerking, omdat bij het meten van bijv. 100 V een spanning van rond 150 V op den condensator komt. Verder hebben zij de eigenschap, dat de lekstroom voortdurend varieert. Dit heeft ten gevolge, dat de wijzer van den meter ook nooit stil staat, hetgeen onaangenaam is. Behalve voor de afvlakking van de plaatspanning gebruikte men daarom bij voorkeur geen electrolytische condensatoren in meetapparaten.

Om behoorlijk frequentieonafhankelijk te zijn, zou het product van  $R_1 + R_2$  en C tenminste gelijk aan 0,1 à 0,2 moeten zijn. Voor de lage meetbereiken vereischt dat dus een onhandige waarde van C.

Zoodra men het gebruik van dezen voltmeter beperkt tot het gebied der hoge frequenties, wordt de zaak heel eenvoudig, omdat men dan met een goeden papiercondensator voor C kan volstaan.

Opgemerkt moet nog worden, dat deze lampvoltmeter de eerste is van de besproken soorten, waarmee men, ook gelijkspanningen kan meten, en wel op een uitstekende wijze, mits men zorgt, dat altijd de roosterklem de negatieve zijde van de te meten spanning is. Laat men  $R_4$  weg, dan heeft men zelfs een gelijkspanningsmeter, die een vrijwel oneindig grooten weerstand bezit. Wij zeggen met opzet „vrijwel oneindig” omdat, ongeacht de

grootte van de negatieve roosterspanning, de roosterstroom nooit absoluut nul wordt, doch (sterk afhankelijk van de gebezigde lamp) nog wel in de buurt van  $10^{-8}$  à  $10^{-10}$  ampère kan bedragen.

(Wordt vervolgd).

## Examens voor radio-artisten.

In Duitsland moeten artisten, die voor den omroep willen optreden, tegenwoordig een bewijs overleggen, dat zij zijn geslaagd voor het examen, dat onder leiding van de Reichsrundfunkkammer wordt afgenomen. Toegelaten tot dit examen worden alleen beroepsartisten en personen, die reeds eerder voor den omroep zijn opgetreden. Tot dusver zijn 2478 personen geëxamineerd, van wie 1125 het diploma verwierven.

Als regel wordt voor toelating tot het examen het bewijs eener twee-jarige studie gevorderd. Alleen in buitengewone gevallen van bijzonder talent wordt hiervan afgeweken.

De examencommissie bestaat uit den directeur van een omroepzender, bijgestaan door een aantal experts op het gebied der verschillende kunstrichtingen. De commissie blijft voor de kandidaten onzichtbaar en ook de commissieleden krijgen de kandidaten niet te zien en kennen ook hun namen niet. De kandidaten krijgen volgnummers; zij worden zooveel mogelijk op hun gemak gesteld en terwijl de examinatoren naar hen luisteren, wordt een opname van hun prestaties gemaakt, zoodat de commissie later bepaalde passages kan laten herhalen. Ieder lid geeft den candidaat punten, die in gesloten enveloppes worden ingeleverd en ten slotte met elkaar vergeleken.

## Televisie met projectie-kathodebuis

Een bekend systeem om grootere televisiebeelden te verkrijgen, dan bij de practisch te verwezenlijken afmetingen der kathodestraalbuizen direct op het scherm dezer buizen mogelijk zijn, bestaat daarin, dat men op een kleine buis, met klein scherm, een bijzonder lichtsterk beeld laat ontstaan en dit, vergroot via een lenzenstelsel, projecteert op een matglazen scherm.

Ofschoon men de door het electronenbombardement fluoresceerende laag op het scherm der kleine buis extra prepareert voor de zeer groote lichtsterkte, die

hierbij nodig is, ligt het voor de hand, dat het niettemin sneller verbrandt dan bij minder zware belasting noodig zou wezen. De levensduur der kleine projectiebuisen is dus niet groot.

De British Thomson Houston Ltd. heeft nu een methode geötroieerd, waardoor die levensduur aanzienlijk kan worden opgevoerd, omdat de lichtsterkte niet meer zoo groot behoeft te zijn. Dit is mogelijk doordat volgens de uitvinding het via het lenzenstelsel vergrootte beeld niet op een matglazen scherm wordt geworpen, maar op een scherm, dat zelf

wéer met een fluoresceerende stof is bedekt.

Voor het kleine scherm van de kathodebuis, dat door de electronen oplicht, wordt een calcium-wolfram-verbinding gebruikt, die helder licht geeft van een kleur, die voor het menselijk oog te blauw is, dus licht van korte golflengte. Door de lenzen wordt dit licht geworpen op het tweede scherm, dat met zink-cadmium-sulphide is bedekt, een fluoresceerende stof, die normaal een oranje-rood schijnsel levert, maar bij bestraling met overwegend blauw licht een beeld levert, dat bijna volkomen zwart-wit is.

## De Super moet afgeregeld worden.

Wat zijn de belangrijke punten? Door J. CORVER, II. Slot.

Het groote belang van een zeer nauwkeurige contrôle op de werking en de voedingsspanningen van den mengtrap, voordat men aan het regelen gaat, is hierin gelegen, dat bij voorbaat de verwekking van harmonischen der inkomende signalen in den mengtrap wordt vermeden en deze bron van fluitjes uitgeschakeld.

Men komt nu niet meer in de verleiding om van den rechten weg bij de verdere afregeling af te wijken, bij pogingen om fluitjes, die inderdaad een heel andere en vermijdbare oorzaak hadden, te ontwijken. Dus nu verder: de rechte weg.

Zelfs wanneer de mfr. transformatoren door de fabriek afgeregeld zijn geleverd, dient eigenlijk toch een voorafgaande contrôle van den mfr. versterker punt No. 1 te zijn. De kringen der meeste mfr. transformatoren zijn afgestemd met betrekkelijk kleine capaciteiten van ongeveer 100  $\mu\mu\text{F}$ . Aan elk der kringen komt óf de uitgangs- óf de ingangscapaciteit eener lamp parallel te staan. Die capaciteiten zijn mede afhankelijk van aangelegde spanningen en van de montage. Heel licht zijn de kringen daardoor onderling en ten opzichte van de nominale middenfrequentie een paar procent verstemd als het toestel pas gereed is. Meestal ontbreekt den amateur een geijkte meetzender om de afregeling op te verrichten en begint hij dus met den mfr. versterker als goed aan te nemen, de afregeling der andere kringen op verschillende met de antenne opgenomen signalen te verrichten, om ten slotte soms den mfr. versterker nog wat bij te regelen voor sterkste ontvangst. Dat is echter in wezen een

verkeerde volgorde, welke de inleiding vormt tot een eigenlijk nooit eindigend geregeld aan alle schroefjes, zonder definitief resultaat.

Het schijnt weinig bekend te zijn, dat Bulgijn onder de type-aanduidingen VT17 en VT20 apparaatjes maakt, die één enkele gemoduleerde golf produceeren van resp. 465 en 110 kHz, speciaal voor het testen van mfr. versterkers. Deze meetzendentjes voor één vaste golf kosten f 10.80 en worden gevoerd uit het p.s.a. van den ontvanger.

Men kan er echter ook heel gemakkelijk zelf iets voor maken, dat bovendien voor veel meer doeleinden kan dienen. Elke soort van lampgenerator is er gemakkelijk voor te ijken. Wanneer men een oude omroepspoel met terugkoppeling heeft en een lossen draaicondensator van 500  $\mu\mu\text{F}$ , is het gemakkelijk genoeg, daarmee in combinatie met een of andere triode een generator op te zetten. Als men nu het spoelgedeelte voor de middengolven gebruikt en 250 à 300  $\mu\mu\text{F}$  parallel schakelt met den draaicondensator, zal een eindje beneden maximum-condensatorstand 465 kHz verkregen worden.

Voor de ijking gebruiken wij een willekeurig ontvangtoestel. Men merke daartoe op, dat Toulouse op 913 kHz werkt (2 x 456.3), Brussel VI. op 932 (2 x 466) en Breslau op 950 (2 x 475). Onze „meetzender“ zal voldoende 2de harmonischen geven om bij afstemming op 456.3, 466 en 475 kHz hoorbare interferentie met het ontvangtoestel op te leveren, wanneer dit achtereenvolgens op de drie genoemde zenders wordt afgestemd. Men kan dan de standen van den meetzender-conden-

sator aanteekenen, waarbij deze 456.3 tot 475 kHz geeft en zal een tamelijk goede tusschenverdeling kunnen maken, waardoor men heel precies ook op tusschengelegen middenfrequenties kan instellen. Dit laatste type meetzender is ongemoduleerd, maar dat zal blijken, geen bezwaar op te leveren.

Voor de meting aan het mfr. gedeelte van de super gaan wij nu als volgt te werk.

De afstemcondensator van de super wordt op nul gedraaid, zoodat de oscillator een frequentie levert, die zeer ver van de middenfrequentie verwijderd blijft, als de golfbereikschakelaar in den stand voor de middengolven staat.

Het aansluitkapje op den top der menglamp wordt er af genomen; tusschen den top der lamp (het stuurrooster) en chassis wordt een klein spoeltje aangesloten, waardoor het rooster weer normale negatieve roosterspanning ontvangt; dit spoeltje moet met den op de middenfrequentie afgestemden meetzenderkring gekoppeld kunnen worden. Als dit niet mogelijk is, kan de koppeling ook op andere wijze tot stand komen. Men kan bijv. een regelweerstand van 0.1 M $\Omega$  tusschen chassis en rooster der menglamp aanbrengen na de wegneming van het

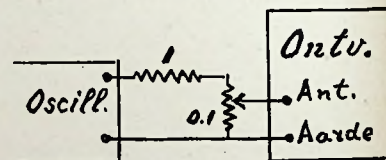


Fig. 2. De bedoeling is, met een kleine variatie de hier afgebeelde schakeling toe te passen. Het glijcontact komt alleen niet aan het antennecontact van den ontvanger, maar aan het rooster (topcontact) der menglamp.

topkapje; daarna wordt chassis met de onderzijde van de meetzenderspoel verbonden en tusschen den regelweerstand en bovenzijde der meetzenderspoel een weerstand van 1 M $\Omega$ . De grootte der aan de menglamp toegevoerde spanning laat zich met den regelweerstand variëren om in elk geval oversturing te voorkomen.

De menglamp werkt nu als gewone hoogfrequentversterkerlamp voor de toegevoerde middenfrequentie.

Om de output te meten, die de mfr. versterker levert als gevolg van de toegevoerde, ongemoduleerde middenfrequentie, hebben wij slechts een gelijkstroom-voltmeter parallel aan den belastingweerstand van de diode te verbinden, die als detector op den laatsten mfr. kring volgt; of men brengt een mA-meter in serie met dien belastingweerstand aan. Is het

toestel met afstemmeter of tooveroog uitgerust, dan kan men ook deze reeds aanwezige indicatoren gebruiken.

Men krijgt hier tevens een controle op eventueel zelfgenereren van den middenfrequentversterker. Wanneer de te gebruiken meters reeds spanning aan den belastingweerstand der diode zouden aanwijzen zonder signaal, genereert de mfr. versterker. Een eventueel aanwezig tooveroog is dan op geen enkele wijze geheel „open” te krijgen. Als meer zeldzaam geval kan het voorkomen, dat plotseling bij een bepaalde signaalsterkte de meter of het tooveroog een verdacht groote verandering vertoont; dan ligt de oorzaak in een genereren van den mfr. versterker, dat pas door aanwezigheid van een signaal boven bepaalde sterkte wordt ingeleid.

Aangezien dergelijk zelfgenereren een oorzaak wordt van eindeloze fluittonen bij de ontvangst, die alleen bij zeer preciese afstemming even verdwijnen, zal bij optreden dezer verschijnselen, voordat men verder gaat, de mfr. versterker verbeterd moeten worden. Ontkoppeling van de voedingsspanning der hfr. lamp en zeer goede afscherming van de plaatleiding kan noodig blijken. Vooral bij lampen met plaat-topaansluiting kan een afgeschermd leiding met schermkapje noodig zijn. Al blijven slechts 1 à 2 cm van de leiding onafgeschermd, dan kan dit oorzaak blijven van instabiliteit.

Eerst wanneer de stabiliteit goed is verzekerd, kan men verder gaan.

De kringen van den mfr. versterker worden nu, van achteraf beginnende, één voor één op grootste output afgeregeld. De autom. sterkteregeling op de mfr. lamp kan men hierbij wel gewoon laten werken. Alleen wanneer de uitslagen geen voldoende duidelijk maximum toonen, kan men de a.s.r. uitschakelen, door een ontkoppelingscondensator in de a.s.r.-leiding kort te sluiten.

Heeft men mfr. transformatoren met variabele bandbreedte, dan worden zij voor de afregeling op *smalsten* band ingesteld. Verkrijgt men bij het draaien aan de mfr. afstemmingen dubbelgepiekte maxima, dan is dit een teeken, dat de kringen in de transformatoren blijvend te sterk zijn gekoppeld om enkelvoudige afstemmingen te leveren. Het middel om ze dan toch goed te kunnen afregelen, is het tijdelijk aanbrengen van parallelweerstand over de kringen van ongeveer 50.000 ohm, zooals fig. 3 aangeeft. Door de grootere demping wordt de koppeling zwakker en ofschoon de kringen minder scherp worden; vertoonen zij

dan toch maar één piek. Zelfs bij transformatoren met variabele bandbreedte is dit soms nog een betere methode dan de meting bij kleinste bandbreedte.

Alle metingen moeten geschieden bij *zoo gering mogelijk spanningstoevoer* aan het rooster der menglamp.

Eerst wanneer zekerheid bestaat, zowel over de juiste werking van den mengtrap als over de afregeling van den mfr. versterker, kan men met succes de afregeling der overige kringen ter hand nemen.

\* \* \*

Voor hetgeen wij nog aan onze super te doen hebben, wordt de mfr. meetzender verwijderd en de super geheel ontvankelijk gemaakt en aan antenne en aarde aangesloten.

Van alle afgestemde kringen van een super zijn merkwaardigerwijze de *signaalkringen het minst belangrijk*.

Dit wil niet zeggen, dat men er geen aandacht aan behoeft te besteden. Zij

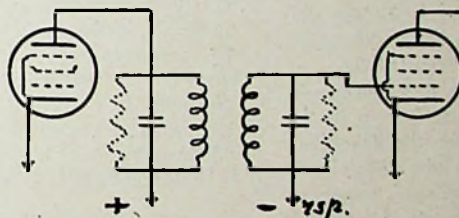


Fig. 3.

hebben invloed op de gevoeligheid en op de gelijkmatigheid dier gevoeligheid over de geheele golfbereiken; zij brengen ook de fijnere toetsen aan, wat de storingsvrijheid der ontvangst betreft; maar zij beheerschen de werking en de afstemming niet. De afstemming, d.w.z. het punt op de schaal, waar men elken bepaalden zender ontvangt, wordt geheel beheerscht door den oscillator.

Daarom moet na de noodzakelijke voorafgaande handelingen het eerst de afregeling der oscillatorkringen volgen. De signaalkringen komen het allerlaatst. Wanneer bij een super de schaal niet klopt en de mfr. versterker goed is afgestemd, is dit ook *uitsluitend* met den oscillatorkring voor het betreffende golfbereik in orde te maken.

Het is noodzakelijk, ook bij latere revisies, zulk een grondregel steeds in gedachten te houden.

Daarbij is ook nooit te vergeten, dat de oscillatorkring van een super niet enkel van een trimmer afhankelijk is, maar in gelijke mate van den paddingcondensator. Zij staan in wederzijdsche afhankelijkheid

van elkaar, en pogingen om op eenige willekeurige golflengte nog eens wat na te regelen met wat eenzijdig draaien aan den trimmer, dreigt het juiste evenwicht tusschen de twee voor andere golflengten te verstoren. Aangezien de soort van „gelijkloop”, die bij een super noodig is, slechts bij benadering is te verkrijgen, behalve voor 3 geheel kloppende punten op de schaal, moet men zich niet in de war laten brengen doordat op andere punten altijd nog wel kleine verbeteringen mogelijk zouden blijken.

Het golfgebied, waarvoor men met de afregeling aanvangt, is het middengolfgebied. Bij afwezigheid van een completen, zeer betrouwbaar geijkten meetzender, moet men op werkelijk met de antenne opgevangen golven afgaan.

Het best stelt men eerst in op een sterken zender met vrij lange golf, zoodat de schaal bijv. op Weenen of Stuttgart wordt gesteld. Hierbij wordt de *paddingcondensator* (serie-capaciteit) voor de middengolven verdraaid tot men werke-

lijk op die plaats het gewenschte station hoort; de trimmer wordt er niet bij aangeraakt.

Vervolgens stelt men de schaal op een sterken zender veel lager in het golfbereik, bijv. op Lille 247.3 m of Rome 245.5 m. Ditmaal draait men uitsluitend aan den *trimmer* tot men den zender op dit punt van de schaal werkelijk hoort. Blijkt dat wat moeilijk, dan verricht men de manipulatie eerst maar op Hilversum 301 m, door de schaal daarop te zetten en met den trimmer den zender hoorbaar te maken.

Dan gaat men terug naar Stuttgart of Weenen, maar raakt nu enkel weer aan den *padding*, die wegens de verandering van den trimmer eveneens verdraaid zal moeten worden.

Opnieuw naar kortere golf gaande, tract men nu werkelijk Rome of Lille te krijgen, enkel met den *trimmer*.

Zoo noodig, gaat men dan nog eenige keeren zoo heen en weer tusschen lang en kort, maar nu vooral zich bepalende tot steeds *dezelfde* zenders; als men dus Stuttgart heeft gekozen, steeds weer

Stuttgart en als men aan den anderen kant Rome koos, daar steeds weer Rome, de lange golf met den padder bijregelden, de korte met den trimmer, totdat aan geen van beide zijden meer een afwijking optreedt.

Als de schaal goed bij de onderdeelen past, moet die nu ook over de geheele lengte practisch kloppend zijn.

Bij de eerste instellingen zal men hoofdzakelijk op het gehoor moeten afgaan, ook voor het herkennen van de zenders. Daarna kan of de afstemmeter, of weer de voltmeter of mA-meter, zooals boven aangeduid, goede diensten bewijzen.

Het kan geen kwaad, wanneer men gelijktijdig met de oscillatorinstelling ook de signaalkringen al voorloopig bijregelt; het definitieve trimmen der signaalkringen volgt evenwel na de voltooiing der oscillatorinstelling van het golfbereik.

Blijkt nu bij het trimmen der signaalkringen, dat die trimming niet behoorlijk kloppend is te krijgen voor de twee afregelpunten van den oscillator (Stuttgart en Rome bijv.) dan is dit een aanwijzing, dat de schaal zelf of de wijzer op de schaal versteld moet worden.

Als bij instelling van de trimmers der signaalkringen op de kortste golf, een vergrooiting der trimmercapaciteit op de langste golf gewenscht zou blijken, is dit een teeken, dat de wijzer wat teruggezet moet worden naar den kant der kortere golven, of de schaal iets verschoven naar den kant der langere golven (en omgekeerd).

Daarna moet van voren af aan de geheele afregeling van den oscillatorkring herhaald worden en nagegaan of de signaaltrimming nu beter klopt. Het kan een ietwat langdurige manipulatie worden als men niet direct slaagt. Men beware er zijn geduld bij.

Heeft men voor de middengolven de zaak zoo goed mogelijk in orde, dan neme men achtereenvolgens verder lange golf en eventuele korte golf onderhanden.

Is de super uitgevoerd met een spoelstél, dat voor elk bereik aparte trimmers en padders bezit, dan heeft men voor elk golfbereik ook precies eender te werk te gaan als voor de middengolven werd beschreven. Alleen is natuurlijk geen schaal- of wijzerverschuiving meer toelaatbaar. Dit houdt al een waarschuwing in om die op de middengolven slechts toe te passen, wanneer het absoluut noodig blijkt en inderdaad opmerkelijke verbetering geeft. Elk geknoei hiermee zou ook voor de andere bereiken de juiste afregeling volkomen onmogelijk maken.

Bij zeer eenvoudige super-uitvoeringen, zonder k.g. bereik, komt het voor, dat de trimmers op de draaicondensatoren zitten en niet op de afzonderlijke spoelen. Dan heeft men na de afregeling voor de middengolven alleen nog den padder voor langegolf over om het tweede bereik in orde te maken. Voor de afregeling op lange golf mag dan nergens anders meer aan gedraaid worden en behoort met één instelling alles in orde te zijn.

Het komt bij deze eenvoudige uitvoeringen ook voor, dat de paddingcapaciteiten voor lange en middengolf in serie staan en dat de golfschakelaar den langegolfpadder bij overgang op middengolf mede kortsluit. Men moet dan bij het afregelen op lange golf goed opletten, dat men niet aan den verkeerden padder draait.

Nog een andere variatie, die men kan aantreffen bij toestellen, welke wél één of meer k.g. bereiken bezitten, is deze, dat voor de k.g. bereiken vaste, niet-instelbare padders zijn aangebracht. Voor korte golf nemen deze seriecaciteiten n.l. steeds grootere waarden aan en zijn zij steeds minder critisch in hun waarde. Dit vereenvoudigt de afregeling, maar geeft ook een middel minder in de hand om alles zoo goed mogelijk te doen kloppen. Extra-zorg ten aanzien van het middengolfgebied en den wijzer- of schaalstand daarbij is dan geboden.

\* \* \*

Zooals opgemerkt zal zijn, hebben wij ons, wat noodzakelijke hulpapparatuur betreft, beperkt tot twee dingen:

- 1e. een mA-meter met voorschakelweerstand voor gebruik als voltmeter;
- 2e. een hulposcillator speciaal voor de middenfrequentie, die ongemoduleerd mag zijn.

Deze twee hulpapparaten, benevens nog een complete ontvanger, waarmee men den hulposcillator kan ijken (en eventueel in aangesloten toestand, belast met spoeltje of weerstand, kan na-ijken) zijn echter dan ook als volslagen onmisbaar te beschouwen om met verstand te werk te kunnen gaan.

Ook voor het weer op dreef brengen van ontregelde handelstoestellen is dit het minimum, waarmee men iets kan ondernemen.

## Nieuwe bouwschema's.

Van de N. V. Groothandel voorh. Gebr. Peters te Amsterdam ontvingen wij het zeer uitvoerige schemaboekje no. 2040 betreffende de Super „Bouquet”, met

lampen EK2, EF5, EBC3, EM1, EL3 en gelijkrichter EZ2, middenfrequentie 472 kHz, één signaalkring, continu variabele bandbreedte. Het boekje bevat principe-schema en verkleind bouwschema, dat bovendien ook op ware grootte verkrijgbaar is. Golfbanden 19—55, 196—562 en 700—2000 m.

Amroh-Bulletin no. 2 bevat volledige beschrijving, principe- en bouwschema van de M K Modelsuper 1939, met lampen EK2, EF5, EBC3, EL3 en gelijkrichter AZ1, middenfrequentie 466 kHz, signaalkring en ingangfilter, regelbare bandbreedte, waarbij tooveroog EM1 en toonregeling direct kunnen worden ingebouwd of later aangebracht. Golfbanden 15½—51½, 180—550 en 700—2000 m.

## Examens Radiotelegrafist.

Bij het in de maanden September, October, November en December j.l. te 's-Gravenhage gehouden examen voor het verkrijgen van certificaten als radiotelegrafist 1e en 2e klasse en radiotelefonist zijn geslaagd:

voor het certificaat *1e klasse* de heeren: J. Booij, J. Bouquet, J. C. Bruggeman, J. Hijlkema, O. Jansen, J. Jaspers, A. Keekstra, J. Klok, W. J. A. Matla, J. H. van der Noordt, J. P. J. de Ridder, J. A. Robbers en F. A. S. Welter;

voor het certificaat *2e klasse* de heeren: C. J. van der Aar, C. Bakker, G. Boden, A. J. Borrie, H. Bosman Jansen, J. van der Breemen, H. Edema, J. C. Focke, G. J. Hille, H. W. J. M. Hovers, J. Hulsebosch, J. Ch. Ivens, J. H. Kerkhof, F. Kok, A. Kuntze, P. Leeuwenburgh, F. A. Lentze, C. D. v. Noppen, M. Peekel, J. M. Pleune, P. Reitsema, J. van de Salentine, A. M. Terwoert, A. Vaesen, P. Verhorst, B. Vree, J. A. van der Werf en M. van Wessem;

voor het certificaat als *radiotelefonist* de heeren: J. van der Bent, J. van Dijk en A. Kreukniet.

## VONKJE.

Te Parijs heeft van 31 Januari tot 3 Februari de 6de jaarlijksche tentoonstelling van radio-onderdeelen plaats in het Centre Marcelin Berthelot, rue St. Dominique 28bis.

Volgens berichten uit Z.-Amérika worden Europeesche k.g. uitzendingen daar tegenwoordig het meest storingvrij ontvangen in den 16 m band, veel beter dan in den 13 m band.

# Over eenvoudige, maar nuttige dingen

## De volt- en ampère-meter

Hoe een amateur soms aan zijn kennis van de beginselen der electriciteit komt, ligt vaak in het duister.

Wij hebben meermalen ontdekt, dat er zoowel onder de ouderen als onder de jongeren zijn, die heele ontangtoestellen hebben gebouwd, tot supers met automatische sterkteregeling toe, maar die — als zij een voltampèremeter in handen kregen —, met de vraag te voorschijn kwamen, wát men nu eigenlijk met zulk een instrument kan meten.

Vooraf wanneer het gaat over metingen aan een radiotoestel, is dat heelemaal niet zulk een gekke vraag als het lijkt. Zij wijst alleen op een gemis aan beginselkennis. Maar zelfs zij, die toch op school met de wet van Ohm, de wetten van Kirchhoff en nog veel meer, op papier hebben leeren werken, staan vaak tegenover de practijk even aarzeland. Het verband tusschen schoolsche theoretische kennis en werkelijkheid is voor hen nooit levend geworden. Zij missen het vaste vertrouwen, dat de werkelijkheid zich aan de theorie zal houden.

De herinnering komt bij ons op aan een grappig voorval van vele jaren geleden, dat als illustratie kan dienen. Het was bij de voorbereiding eener lezing, waarbij een heel kleine trillerontstekingsbobine moest worden aangesloten op een 4-volts accu. De chef eener groote electriciteitsfirma had voor een reusachtige accu gezorgd. Toen hij het op een houten plankje gemonteerde apparaatje zag, met onderwetsche „mannetjes” voor de aansluiting en aanstalten werden gemaakt om die via een paar nogal dunne draadjes, van misschien 0.7 mm, met de accu te verbinden, riep hij uit: „denkt u erom, dat die accu 80 ampère kan leveren; dat houden die draadjes nooit”. In het feit, dat 4 volt toch nog altijd maar 4 volt blijft en dat een apparaat, dat daarbij 2 ampère opneemt, ook uit een heel groote 4-volts accu niet méér kan gaan opnemen, had deze electrotechnicus het echte, levende vertrouwen niet.

Het gebruik van meetinstrumenten eischt meer dan iets anders een levende kennis van beginselen. En als iemand vraagt, wát men er nu eigenlijk mee kan meten, dan moet het antwoord luiden, dat dit afhangt van het vermogen van den persoon om juiste conclusies te trekken. Een meter is geen automaat, die bij het meest gedachtelooze gebruik steeds het goede antwoord geeft. Dat beteekent niet,

dat hij mis wijst of onnauwkeurig is, maar dat men zelf fout handelt.

„De mavometer, dien ik onlangs aanschafte, zoo schrijft ons een lezer, die jonger is van ervaring dan van jaren, bevat enkel twee cijferschalen van 0—50 en van 0—75. Hoe kan ik nu weten of ik spanning, dan wel stroom of weerstand meet en wat beteekenen de aflezingen der beide schalen dan? Is het niet gemakkelijker om een meter te hebben, waarvan de schalen direct volts en ampères aanwijzen? En waarom is er bij zulk een meter geen handleiding?”

Wat het laatste betreft: er zijn meters, waarbij heel uitvoerige handleidingen worden meegegeven en de mavometer draagt een korte handleiding op den achterkant, maar wat deze lezer feitelijk vraagt, staat in geen enkele dergelijke handleiding, hoe uitvoerig ook. Een volledige en exacte beschrijving der fundamentele begrippen, waarop het werken met dergelijke meetinstrumenten berust, zou een complete en taaië cursus vereischen terwijl men daar veel vlugger en veel beter achter komt door maar eens voorzichtig een beetje met zulk een meter te „spelen”. Oefening baart den meester!

Enkele hoofdzaken, die men vooraf dient te weten, zijn echter wel kort samen te vatten.

Bij al de meest gebruikelijke meters bestaat het eigenlijke indicatie-instrument uit een bij voorkeur gevoelligen mA-meter. Gevoelig wil hier zeggen, dat dit aanwijsinstrument reeds bij doorgang van een zoo klein mogelijk aantal mA vol uitslaat. Voor den mavometer is dit het geval bij 2 mA.

Hoe men den meter nu ook gebruikt, altijd verricht men er feitelijk een stroommeting mee. Volle uitslag van den mavometer zegt onder alle omstandigheden niets anders, dan dat er 2 mA door het aanwijsinstrument gaat.

Wanneer de schaal enkel een aantal genummerde streepjes bevat, dan zijn die zoo geplaatst, dat bij een uitslag van het halve aantal streepjes de stroom door het instrument ook de helft is van den stroom bij maximalen uitslag, bij 1/10 van het aantal streepjes de stroom ook 1/10 is, enz. Op de schaal met 50 streepjes van den mavometer leest men dus bij 25 een stroom van 1 mA af, bij 5 een stroom van 0.2 mA. Waartoe er ook nog een verdeling is met 75 streep-

jes, kunnen wij later verklaren. In elk geval geldt daarvoor precies hetzelfde en had men de 75-schaal ook gerust kunnen missen.

In bijgaande figuur, die de inwendige schakeling van den mavometer met het drukkcontact laat zien, kan men nagaan, hoe bij aansluiting van den meter in een

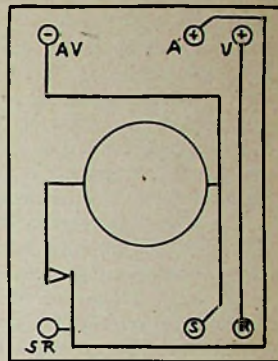


Fig. 1. Inwendige schakeling van den mavometer.

stroomloop bij AV — en A +, de stroom het instrument doorloopt, als het contact is neergedrukt. Men lette er bij toepassing dezer aansluiting op, dat de stroom in geen geval grooter dan 2 mA mag worden.

De grondwaarheid, waardoor het constateeren van de stroomsterkte, die door een meter gaat, inderdaad waarde heeft, is deze: dat in een gesloten keten, waarin geen parallelschakelingen voorkomen, de stroom in alle deelen van de keten dezelfde is.

Als men dus een accu heeft, waaraan een keten is verbonden, bestaande uit de serieschakeling van een weerstand van 150 ohm, een van 800 ohm, en een van 3000 ohm en een mavometer, en als de laatste dan 1 mA aanwijst, dan is in elk dier weerstanden de stroom ook 1 mA en het doet er niets toe, op welk punt van de keten men den meter inschakelt.

Uit deze stroommeting zou men nu ook tevens de spanning van de stroombron kunnen afleiden. Volgens de wet van Ohm is toch  $V = I \times R$  (spanning in volts = stroom in ampères  $\times$  weerstand in ohms). De stroom was 1/1000 ampère. De weerstand  $150 + 800 + 3000 +$  de weerstand van het indicatie-instrument; bij den mavometer is die weerstand 50 ohm; het totaal werd dus 4000 en de spanning moet  $1/1000 \times 4000 = 4$  volt zijn geweest.

Als wij dus den stroom meten, die een spanningsbron levert in een weerstand van bekende grootte, is daardoor de waarde der spanning bepaald. Daarop berust het gebruik van den mA-meter als

voltmeter. Uit fig. 1 zien we, hoe een klem  $V +$  is aangebracht, die enkel met een klem  $R$  is doorverbonden, zonder met iets anders in verbinding te staan. Sluiten we nu den mavometer op een spanningsbron aan onder gebruikmaking van de klemmen  $AV -$  en  $V +$ , dan kan er pas stroom door den meter gaan, wanneer bovendien klem  $R$  via een weerstand met klem  $SR$  wordt verbonden.

Weerstanden met contacten, die tusschen  $R$  en  $SR$  passen, worden bij den mavometer in allerlei waarden geleverd als voorschakelweerstand. Om bij gebruik daarvan directe aflezing mogelijk te maken, zonder berekening, is op die voorschakelweerstand niet hun waarde in ohms aangegeven, maar zijn zij zoo gemaakt, dat er juist bij een rond spanningsbedrag 2 mA door gaat en is die spanning bij vollen uitslag op de voorschakelweerstand vermeld. Staat dus op den weerstand 100 volt en verbinden wij den mavometer op de in fig. 2 aangege-

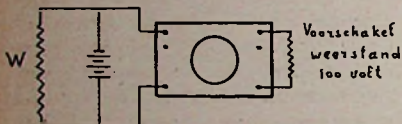


Fig. 2. Mavometer als voltmeter.

ven wijze aan een spanningsbron, onverschillig of deze ook nog op een verbruiksweerstand  $W$  is aangesloten, dan zal bij een meteruitslag van  $12\frac{1}{2}$  graad vaststaan, dat de spanningsbron een spanning van  $12.5/50 \times 100 = 25$  volt levert.

Indien men te voren geheel niet weet in welke grootte-orde de te meten spanning valt, dan probeert men eerst den voorschakelweerstand voor de hoogste waarde, waarover men beschikt. Voor stroommetingen van plaatsspanning in wisselstroomtoestellen is het daarom gewenscht, minstens den voorschakelweerstand voor 500 volt te bezitten (de nog grootere worden zeer kostbaar). Blijkt bij die eerste beproeving de uitslag wat erg klein te zijn, dan kent men de spanning daaruit toch al ongeveer en kan men voor meer preciese aflezing veilig op een kleineren weerstand overgaan.

Met deze zeer korte uiteenzetting omtrent eenvoudige spanningsmetingen, stappen wij voor het oogenblik af van het gebruik van ons instrument als voltmeter.

Terugkerende tot de stroommetingen, waarmede wij feitelijk zijn begonnen, moet nu nagegaan worden hoe met den mA-meter voor maximaal 2 mA ook willekeurig grootere stroomen gemeten kunnen worden.

Ofschoon, zooals wij in den aanvang

zeiden, al de metingen op stroommeting neerkomen, is er toch een principieel verschil in de manier. In fig. 2 lieten wij zien, hoe een spanningsmeting geschiedt door het geheel afzonderlijk aansluiten van den meter op de bron, die onafhankelijk daarvan een verbruiksweerstand  $W$  kan blijven voeden. De bron moet alleen den kleinen extra stroom van hoogstens 2 mA voor de meterketen leveren. Bij een stroommeting is dit anders. Wat wij daardoor willen leeren kennen, is de stroom in de verbruiksketen en dien kunnen we alleen meten door de keten eerst te verbreken en daarna den meter in serie in de keten op te nemen. Van een totalen stroom van misschien eenige ampères mag dan echter toch maar de vaststaande 2 mA door het aanwijsinstrument gaan. Hoe wij dat zouden kunnen klaarspelen, is in principe in fig. 3 geteekend. Als wij een ongeveer  $1000 \times$  sterkeren stroom willen meten dan het instrument verdraagt, kunnen wij in de keten van fig. 3 een weerstandje  $S$  opnemen, dat ongeveer  $1000 \times$  kleiner is dan de eigen weerstand van het instrument. Volgens de wetten der stroomverdeling zal dan van den totalen stroom slechts  $1/1000$ ste door den meter gaan en al het overige door het weerstandje  $S$  er buiten omheen.

Men kan hieruit reeds opmaken, dat voor groote stroomen het weerstandje  $S$ , dat nevensluiting of shunt genoemd wordt, uiterst kleine waarden aanneemt. De mavometerweerstand is 50 ohm en om tot 10 ampère te kunnen meten, hetgeen

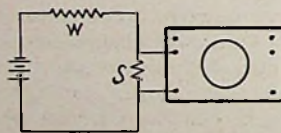


Fig. 3.

$5000 \times 2$  mA is, wordt  $S$  ongev.  $50/5000 = 1/100$  ohm. Hoe grootere stroom men wil meten, des te kleiner moet de shuntweerstand worden.

Ook hier heeft men nu practisch slechts de pasklaar gemaakte shunts aan te brengen, die bij het instrument verkrijgbaar zijn. Wanneer men zich in fig. 1 tusschen  $S$  en  $SR$  een shuntweerstand verbonden denkt en stroomaansluitingen aan  $A +$  en  $AV -$ , dan gaat, zoolang het drukcontact niet wordt neergedrukt, de stroom buiten het instrument om door de shunt. Drukt men op het contact, dan schakelt men den meter parallel aan de shunt. De opstelling wordt dus als aangeduid in fig. 4. Heeft men een shunt, waar 250 mA op staat, dan beteekent dit, dat bij vollen

uitslag van den meter bij gebruik van deze shunt, de totale stroom in de keten 250 mA bedraagt, bij een uitslag van 10 streepjes op de 50-schaal  $1/5$  dus 50 mA enz.

Voor ditmaal moge dit over de voorname twee toepassingen van den meter genoeg zijn. Uitvoeriger en meer

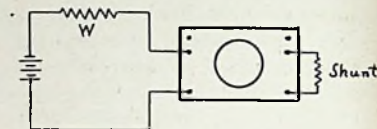


Fig. 4. Mavometer als stroommeter.

nauwkeurige bijzonderheden over voorschakelweerstand en shunts gaven wij in jaargang 1936 nos. 13, 14 en 16.

De reden, waarom de mavometer ook nog een in 75 deelen verdeelde schaal heeft, is deze, dat men daardoor behalve voorschakelweerstand voor bijv. 10 volt, 50 volt, 100 volt en shunts voor 10 mA, 50 mA, 100 mA, ook nog voorschakelweerstand en shunts voor tusschenwaarden als 7.5, 15, 75, 150 enz. gemakkelijk kan gebruiken. Daar bestaan ook complete series van. Noodig heeft men de twee series evenwel niet en de practijk heeft ons geleerd, dat men minder afleesfouten maakt als men steeds één schaal gebruikt en geen voorschakelweerstand en shunts van de twee series door elkaar.

Er zijn vele andere instrumenten dan de mavometer, die inderdaad aparte schalen hebben voor stroom- en spanningswaarden, soms in kleuren. In een serieus laboratorium heeft men liever één neutraal verdeelde, maar vooral zeer heldere en duidelijke schaal, dan allerlei toevoegsels, die de aflezing eerder belemmeren.

Ongetwijfeld kan het gemak opleveren, een instrument te hebben, waarbij alle voorschakelweerstand en shunts zijn ingebouwd. Over de volledige voor- en nadeelen daarvan zou nog een heel artikel zijn te schrijven. De inrichting van den mavometer is volstrekt niet in alle opzichten ideaal. Wij namen hem echter als voorbeeld, omdat hij door zijn losse hulpdeelen zoo leerzaam overzichtelijk is en altijd ook na verloop van jaren nog voor gewijzigde behoeften aanvulbaar blijft.

J. C.

## Ingekomen publicaties.

Overdrukken, toegezonden door de Laboratoria N.V. Philips' Gloeilampen-fabrieken:

Beyond Radio by Balh van der Pol. Handelende over diathermie, tijdmeting,

relaxatietrillingen, radiotransmissie en de regenboogtheorie. Gepubliceerd in Proceedings of the World Radio Convention, Sydney 1938.

A new converter valve by J. L. H. Jonker and A. J. W. M. van Overbeek. Handelende over de EK<sub>3</sub>. Gepubliceerd in The Wireless Engineer, Augustus 1938.

Einige dynamische Messungen der Elektronenbewegung in Mehrgitterröhren, von M. J. O. Strutt und A. van der Ziel. Gepubliceerd in Elektrische Nachr Techn. September 1938.

Zur Entscheidung zwischen horizontalen oder vertikalen elektrischen Dipolen

zwecks minimaler Erdabsorption bei gegebener Bodenart und Wellenlänge, von K. F. Niessen. Gepubliceerd in Annalen der Physik October 1938.

\* \* \*

Overdruk toegezonden door het Radio Laboratorium der P.T.T.:

Filament design for high-power transmitting valves, bij J. J. Vormer. Handelt over vergroting van levensduur door iets grooteren diameter der gloeidraden. Gepubliceerd in Proceedings Inst. of Radio Engineers. November 1938.

## Condensatorconstructie voor zeer hoge frequentie Met midden-aansluitingen

In de *General Radio Experimenter* wordt crop gewezen, dat het bij gebruik van precisie-draaicondensatoren voor metingen bij hoge frequenties niet voldoende is om een zeer nauwkeurige mechanische afwerking te hebben en een zeer fijn afleesbare schaal.

Als men tot frequenties van 30 MHz (golflengte 10 m) gaat naderen, zal een voor lagere frequentie als verliesvrij te beschouwen condensator zich niet meer gedragen als de zuivere capaciteit, waarvan men de waarde op de schaal afleest.

Om den aard der van de frequentie afhankelijke afwijkingen in te zien, dient men het in fig. 1 weergegeven veran-

ongeveer evenredig met de frequentie toe, terwijl in het gebied, waar R van belang wordt, deze laatste weerstand ongeveer met het kwadraat der frequentie toeneemt.

Op grond van deze betrekkingen kan men den aard der afwijkingen van het gedrag van den condensator van dat eener zuivere capaciteit in formules brengen. Aangezien bijv. de wisselstroomweerstand van een capaciteit en zelfinductie in serie gelijk is aan het verschil hunner afzonderlijke wisselstroomweerstand, zal de aanwezigheid van L voor den condensator een verkleining van den wisselstroomweerstand beteekenen, dus een schijnbare vergroting der capaciteit.

grote fouten, dat men negatieve verliesfactoren gaat vinden.

Ook voor het gebruik van condensatoren als gewone afstemorganen in kringen voor hoge frequenties gaat een en ander een zekere rol spelen.

Daarom is General Radio ertoe overgegaan, een middel tot vermindering der fouten van dezen aard, dat voor de nieuwste meetcondensatoren is toegepast, ook in practijk te brengen bij een bekende serie condensatoren, die veel als afstemorgaan in kortegolf ontvangers worden gebruikt.

Het bij de constructie toegepaste middel is eenvoudig. Een principieele voorkoming van het kwaad wordt er niet door verkregen, maar het levert een vermindering der gevolgen tot ongeveer het één vierde deel en dat is voor de practijk toch al belangrijk.

Wanneer men bedenkt, dat de weerstand R uit fig. 1 hoofdzakelijk zetelt in de as der draaibare platen en de onderlinge verbindingen tusschen de vaste platen, is het duidelijk, dat wanneer de wisselstroomen in den condensator maar den halven afstand behoeven af te leggen, de weerstand ook tot de helft vermindert; en wanneer men dan, wat den stroomtoevoer betreft, die twee halve wegen parallel laat doorloopen, komt men op  $\frac{1}{4}$ . Ook voor den invloed van L geldt dit. Het wordt bereikt, wanneer men den stroom niet aan één eind van de as en aan één eind van het stel vaste platen toevoert, maar aan beide einden van de as aan het midden van de steunstange-tes der vaste platen.

Onze figuur 2 laat zien hoe dit is toe-

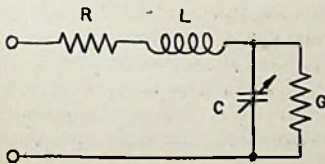


Fig. 1.

gingsschema voor den condensator in beschouwing te nemen. Hier stelt C de zuivere capaciteit voor; G de verliezen in de vaste isoleerende deelen; L de zelfinductie als gevolg van de geleidingsstromen in de metalen deelen van den condensator; de weerstand R vertegenwoordigt de weerstandverliezen in de metalen deelen.

De waarden van G, L en R veranderen niet bij verschillende schaalaflezingen van den condensator. De zelfinductie L blijft ook voor verschillende frequenties constant (de wisselstroomweerstand  $2\pi fL$  is echter met de frequentie toeneemt). Van de weerstanden neemt G

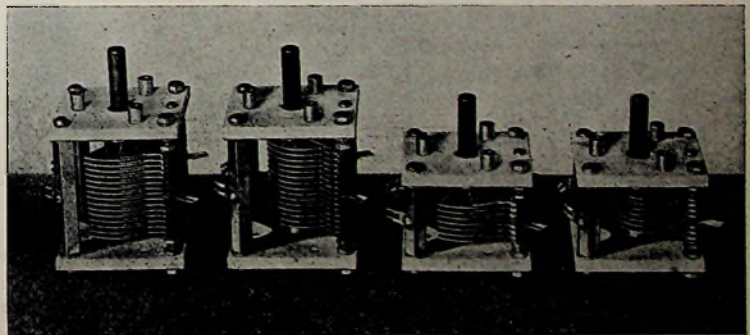


Fig. 2 De General Radio-condensatoren 568 D, E, K en L.

Bij metingen van capaciteit of verliesfactor kunnen de fouten in de uitkomsten zeer groot worden, wanneer men met deze invloeden voor den meetcondensator geen rekening houdt. De serieweerstand R kan aanleiding geven tot zoo

gepast op de bekende General Radio condensatorserie 568 D, E, K en L, waarvan de eerste capaciteitslineair zijn met maxima van 175 en 360  $\mu\mu\text{F}$ , de laatste frequentielineair met maxima van 50 en 100  $\mu\mu\text{F}$ .

# BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELEN

Alleen de waarde van G uit fig. 1 wordt door dezen constructieven maatregel niet veranderd. Bij gebruik van goede, keramische isolatie-materialen, zooals die in de G. R.-condensatoren worden toegepast, zijn de door G voorgestelde diëlectrische verliezen echter zo gering, dat zij betrekkelijk nog geen rol spelen.

De nieuwe uitvoering der condensatoren van de 568-serie brengt mede, dat aan beide zijden van de as een spiraalveer is aangebracht en dat de aansluitingen voor de draaibare platen geschieden aan het midden der steunkolommetjes, die niet de vaste platen dragen.

J. C.

## Kalenders.

Van het Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie ontvingen wij de P.T.T.-kantooragenda in hoogst moderne uitvoering, praktisch ingericht, doorschoten met een aantal fraaie, op het bedrijf betrekking hebbende illustraties, terwijl een gemakkelijk te raadplegen overzicht der P.T.T.-tarieven is ingevoegd.

De Siemens Zakkalender 1939, toegezonden door de Ned. Siemens Mij. N. V., Den Haag, in het bekende rood-marokijnen bandje heeft de gebruikelijke verzorging en inhoud.

Zakagenda en wandkalender van de Ned. Boek- en Steendrukkerij voorh. H. L. Smits, Westeinde 135, Den Haag, verschenen in zeer verzorgden vorm.

## Prof. Dr. G. Holst.

Den 31sten December heeft Prof. dr. G. Holst te Eindhoven, leider v. h. Natuurkundig Laboratorium der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, het feit herdacht, dat hij 25 jaar aan het Philipsconcern verbonden was. Prof. Holst, die 20 Maart 1886 te Haarlem werd geboren, promoveerde in 1914 te Zürich, nadat hij den 1sten Januari van dat jaar leider van het toen gestichte Philips-laboratorium was geworden. Sedert 1926 is hij directeur der laboratoria en in 1930 werd hij bijzonder hoogleraar in natuurkunde aan de universiteit te Leiden, welke functie hij dit jaar neerlegt.

**Roka Piccolo-ontvanger.** — Het „toestel”, dat wij deze week beproefd hebben om het hier te bespreken, is iets dieper en breder dan een normaal, klein lucifersdoosje, waarmee het in hoogte overeenkomt; het verdwijnt gemakkelijk in den vestzak; verbonden aan een goeden antenne en aarde, kan men er met een koptelefoon werkelijk mee ontvangen. In Hilversum geeft het van den plaatselijken 301-m-zender zelfs zwakke luidsprekerontvangst!

Men zal begrijpen, dat dit lilliput-apparaatje, ons toegezonden door de fa. Ch. Velthuisen te den Haag, een kristalontvangertje is. Het is gebouwd in een miniatuur bakelieten kast, met afstemknop en „stationsnamenschaal”, terwijl de kast zelfs de suggestie wekt, dat er ook nog een ingebouwde luidspreker in zou zitten, maar dat is enkel suggestie. In den achterwand vindt men aansluitbussen voor antenne, aarde en telefoon.

De afstemknop werkt op een schakelaartje met 5 standen: 3 aftakkingen op een middengolfspoel en 2 aftakkingen op een lange golfspoel. Daar staan de namen Londen, Berlijn, Weenen en Königswusterhausen bij. Die opschriften moet men niet al te ernstig nemen; de werkelijke afstemmingen zijn mede afhankelijk van de grootte der antenne en de namen duiden alleen maar *ongeveer* aan, in welk deel der golfbereiken men bezig is; met niet te groote antenne ontvangt men de 301 m het best op den stand „Londen” en de 415 m het best op „Weenen”.

Bovendien moet men niet verwachten, dat men overal in ons land werkelijk een zeker aantal zenders goed gescheiden kan ontvangen. Te Hilversum is bijv. Jaarsveld slechts te ontdekken, als de 301-m voor het nazien van den zender zwijgt. Uit de artikelen, die wij een paar maanden geleden aan kristal-ontvangers hebben gewijd, kan men weten, dat de „selectiviteit” ervan niet hoog is aan te slaan, en zeker niet bij deze zeer eenvoudige uitvoering. De stationsschaal moet dus niet zoo worden opgevat, dat men overal de daarop staande zenders zal kunnen ontvangen. Als regel mag men slechts één zender verwachten, n.l. dien welken men in de plaats waar men vertoeft, het sterkst ontvangt en dan duidt de schaal zoo ongeveer aan, bij welke instelling men *dien* zender het best zal

hooren. Daaraan voldoet de afstemrichting; niet aan meer.

Overigens mag gezegd worden, dat de in een klein kokertje vervatte kristaldetector, van het permanente type, een voor een dergelijken detector werkelijk zeer goede gevoeligheid bezit. Hij kan desnoods, als hij door schokken of stooten ontregeld mocht raken, na openschroeven van den achterwand iets bijgesteld worden; men moet er echter niet dan in uiterste noodzaak aan gaan peuzelen.

Zowel in de omgeving van Hilversum, als van Jaarsveld of van Kootwijk, zal men met dezen miniatuurontvanger werkelijk aardige ontvangst op koptelefoon bereiken. Dat wil zeggen, dat men er in ons land dikwijls als kampeer-ontvanger genoeg van kan beleven; met een 40 meter antenne-draad is er dan zeker vaak wat mee te hooren.

Dit kleine ding doet ook zeker voor veel volumineuser kristal ontvangers uit den handel niet onder. Het zal ze in den regel blijken te overtreffen.

J. C.

## VONKJES.

Het Amerik. blad „Radio Retailing” publiceert een statistiek volgens welke vaste condensatoren 33 % van alle fouten in ontvangers veroorzaken, weerstanden 27 %, laagfrequentonderdeelen en veldspoelen van luidsprekers 17 %, sterkteregelaars 15 %, spoelen en luidsprekerconussen 5 %, voedingstransformatoren 3 %.

Noorwegen heeft naast zijn 1 kW k.g. omroepzender Jeløy op 6.13 MHz (48.94 meter), een 5 kW zender gekregen te Lamberstet bij Oslo, werkende op 25.56 m van 9.20—14.20, op 19.78 m van 14.00—20.20 op 31.48 m van 20.20—9.20.

De vliegtuigen in Amerika worden uiterst met een afzonderlijk noodzender-tje, dat in staat is om bij neerkomen van het vliegtuig in een onbewoonde streek, automatisch 48 uur lang signalen te geven, zoodat opsporingspogingen worden vergemakkelijkt.



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

Zendtijden met ingang van 8 Januari.

## Zondag.

Amst. tijd Station MHz. Meters  
National Broadcasting Company-N.Y. City.

14.20—22.20 W3XAL 17.78 16.8

Columbia Broadcasting System-N.Y. City.

13.20—18.20 W2XE 21.57 13.91

18.50—19.50 " 15.27 19.65

20.20—23.20 " 11.83 25.36

General Electric Company-Schenectady, N.Y.

17.35—23.20 W2XAD 15.33 19.56

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20 W8XK 21.54 13.9

14.20—18.20 " 15.21 19.7

18.20—00.20 " 11.87 25.2

World Wide Broadcasting Foundation Boston.

15.20—17.50 W1XAL 15.13 19.8

19.50—23.50 " 11.79 25.4

## Maandag.

Amst. tijd Station MHz. Meters  
National Broadcasting Company-N.Y. City.

14.20—22.20 W3XAL 17.78 16.8

Columbia Broadcasting System-N.Y. City.

12.50—15.20 W2XE 21.57 13.91

18.20—20.20 " 15.27 19.64

20.50—23.20 " 11.83 25.36

General Electric Company-Schenectady, N.Y.

16.20—23.20 W2XAD 15.33 19.56

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20 W8XK 21.54 13.9

14.20—18.20 " 15.21 19.7

18.20—00.20 " 11.87 25.2

World Wide Broadcasting Foundation Boston.

19.20—20.50 W1XAL 15.25 19.6

21.20—00.20 " 11.79 25.4

## Dinsdag.

Amst. tijd Station MHz. Meters  
National Broadcasting Company-N.Y. City.

14.20—22.20 W3XAL 17.78 16.8

Columbia Broadcasting System-N.Y. City.

12.50—15.20 W2XE 21.57 13.91

18.20—20.20 " 15.27 19.64

20.50—23.20 " 11.83 25.36

General Electric Company-Schenectady, N.Y.

16.20—23.20 W2XAD 15.33 19.56

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20 W8XK 21.54 13.9

14.20—18.20 " 15.21 19.7

18.20—00.20 " 11.87 25.2

World Wide Broadcasting Foundation Boston.

19.20—20.50 W1XAL 15.25 19.6

22.15—23.50 " 11.79 25.4

## Woensdag.

Amst. tijd Station MHz. Meters  
National Broadcasting Company-N.Y. City.

14.20—22.20 W3XAL 17.78 16.8

Columbia Broadcasting System-N.Y. City.

12.50—15.20 W2XE 21.57 13.91

18.20—20.20 " 15.27 19.64

20.50—23.20 " 11.83 25.36

General Electric Company-Schenectady, N.Y.

16.20—23.20 W2XAD 15.33 19.56

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20 W8XK 21.54 13.9

14.20—18.20 " 15.21 19.7

18.20—00.20 " 11.87 25.2

World Wide Broadcasting Foundation Boston.

19.20—20.50 W1XAL 15.25 19.6

21.20—23.50 " 11.79 25.4

## Donderdag.

Amst. tijd Station MHz. Meters  
National Broadcasting Company-N.Y. City.

14.20—22.20 W3XAL 17.78 16.8

Columbia Broadcasting System-N.Y. City.

12.50—15.20 W2XE 21.57 13.91

18.20—20.20 " 15.27 19.64

20.50—23.20 " 11.83 25.36

General Electric Company-Schenectady, N.Y.

16.20—23.20 W2XAD 15.33 19.56

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20 W8XK 21.54 13.9

14.20—18.20 W8XK 15.21 19.7  
18.20—00.20 " 11.87 25.2

World Wide Broadcasting Foundation Boston.

19.20—20.50 W1XAL 15.25 19.6

21.20—23.50 " 11.79 25.4

## Vrijdag.

Amst. tijd Station MHz. Meters  
National Broadcasting Company-N.Y. City.

14.20—22.20 W3XAL 17.78 16.8

Columbia Broadcasting System-N.Y. City.

12.50—15.20 W2XE 21.57 13.91

18.20—20.20 " 15.27 19.64

20.50—23.20 " 11.83 25.36

General Electric Company-Schenectady, N.Y.

16.20—23.20 W2XAD 15.33 19.56

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20 W8XK 21.54 13.9

14.20—18.20 " 15.21 19.7

18.20—00.20 " 11.87 25.2

World Wide Broadcasting Foundation Boston.

19.20—20.50 W1XAL 15.25 19.6

21.20—23.50 " 11.79 25.4

## Zaterdag.

Amst. tijd Station MHz. Meters  
National Broadcasting Company-N.Y. City.

14.20—22.20 W3XAL 17.78 16.8

Columbia Broadcasting System-N.Y. City.

13.20—18.20 W2XE 21.57 13.91

18.50—19.50 " 15.27 19.64

20.20—23.20 " 11.83 25.36

General Electric Company-Schenectady, N.Y.

17.35—23.20 W2XAD 15.33 19.56

Westinghouse El. & Mfg. Co. Pittsburgh.

12.20—14.20 W8XK 21.54 13.9

14.20—18.20 " 15.21 19.7

18.20—00.20 " 11.87 25.2

World Wide Broadcasting Foundation Boston.

20.20—23.50 " 11.79 25.4

## Sirela, een radiotaal.

Aan de vele pogingen om een kunstmatige „wereldtaal” samen te stellen, is opnieuw een poging toegevoegd, ditmaal door een Amerikaansch hoogleraar, prof. Carlo Spatari.

Eigenlijk is zijn taal, die hij Sirela noemt, geen complete spreektaal, maar eerder een soort van gesproken code, speciaal bedacht voor het verkeer onder amateurs per radio. De naam Sirela hangt samen met het uitgangspunt voor de code, waarin uitsluitend lettergrepen worden gebruikt, behorende tot de bekende aanduiding der noten van de toonschaal: do, re, mi, fa, sol, la, si, bo. Door combinaties van niet anders dan deze acht lettergrepen heeft Spatari gepoogd, codewoorden te vormen, waarmee men elke vraag moet kunnen stellen of beantwoorden, die in het radiotelefonisch verkeer voorkomt. Tot welke taalgroep de steller der vraag of de gever van het antwoord ook behoort, ondersteld wordt, dat zij elkaar op die wijze zullen begrijpen.

Prachtig idee, zegt „Diallist” in de Wireless World, maar hij vreest, dat het in de praktijk zoo vlot niet zal gaan en dat misverstanden zullen rijzen doordat sommige combinaties al heel moeilijk op het gehoor zijn te onderscheiden, terwijl de beteekenissen zeer verschillend zijn. Zoo beteekent Dobodobo bijv.: „in antwoord op uw vraag, laat ik hier mijn meening volgen”; terwijl Dobobodo wil zeggen: „ik woon in een boschrijke streek”. Bij pogingen om in deze code bepaalde vragen en antwoorden op te stellen, bleek het „Diallist”, dat dit zeer tijdroovend wordt.

En bestond er nu werkelijk behoefte aan zoo iets?

Door enkele Zuid- en Midden-Amerikaansche omroepzenders is Sirela inderdaad ingevoerd voor de beantwoording van schriftelijke vragen, welke bij deze zenders inkomen. Onder de kortegolvers in de Ver. Staten schijnt ook een zekere beweging te bestaan om Sirela te populariseeren. Feitelijk is dat wel heel merkwaardig in een Engelsch sprekend land, want Engelsch, soms in afgekorten vorm, is zoozeer ingeburgerd als de radio-wereldtaal, dat zelfs zendamateurs, die deze taal nooit grondig hebben geleerd, er toch vaak al heel aardig mee terecht kunnen.

Om een codetaal als Sirela vlot te kunnen gebruiken, is nog veel meer geheugenwerk noodig dan voor het aanleeren van een aantal uitdrukkingen in een

werkelijke taal. Daarbij komt dan nog, dat een echte taal in elk geval een zekere logica bezit in den bouw, waardoor — als één der partijen die taal maar meer volledig beheerscht — minder vergissingen zullen ontstaan dan bij gebruik eener code. En wat men leert van een werkelijke taal, is bovendien ook algemeener bruikbaar dan enkel voor radioverkeer.

## Radiobaken te IJmuiden.

Aan den ingang van IJmuiden's havencomplex, ongeveer 100 m ten Z. van de semaphore, is een nieuwe, 40 m hooge antenne-mast verzezen ten dienste van een radiobakenzender.

De installatie bestaat uit een door de N.S.F. te Hilversum vervaardigden zender en een automatische besturing, vervaardigd door het hoofdstation der Rijkskustverlichting te Scheveningen. De zenderapparaatuur is opgesteld in de seinkamer van de semaphore.

Een automatisch schakelbord geeft in elke periode van zes minuten gedurende

twee minuten het sein, dat schepen, voorzien van een radio-richtingzoeker, in staat stelt, hierop een peiling te nemen om met behulp daarvan de plaats te bepalen, waar zij zich bevinden.

In de twee minuten van de periode van zes minuten worden eenige malen de letter ij en het peilteeken uitgezonden. Het baken is ook vooral daarom in IJmuiden geplaatst, om de schepen in de gelegenheid te stellen met het Maasvuurschip en Terschellingerbankvuurschip een kruispeiling vóór het aanloopen van de haven te nemen.

Elk schip dat een radiopeiltoestel aan boord heeft, kan er gebruik van maken. Het nieuwe baken, dat binnen eenige dagen in gebruik zal worden genomen, is op 50 mijl afstand nog goed te peilen. Deze werkingssfeer wordt bereikt met 70 watt antenne-energie. De antenne is door een voedingkabel met den zender verbonden. De antennemast is geïsoleerd opgesteld, zonder horizontale draden, dit om zooveel mogelijk uitstraling naar boven te voorkomen, waardoor op grooten afstand nachteffect, dat een foutieve peiling zou veroorzaken, vermeden wordt.

# V R A G E N R U B R I E K

### Leeuwarden.

J. J. v. d. H., Leeuwarden. — Soortelijke weerstand eener stof is een grootheid, die in verschillende werken op uiteenlopende wijze wordt gedefinieerd. Een enkele maal vindt men als zodanig opgegeven de verhouding tot den weerstand van rood koper. Andere definieeringen zijn: de weerstand van een draad van 1 m lengte en 1 mm<sup>2</sup> doorsnede der betreffende stof, of de weerstand van 1 cm<sup>3</sup> dier stof (1 cm lengte en 1 cm<sup>2</sup> doorsnede).

Er behoort feitelijk nog bij gezegd te worden, bij welke temperatuur. Sommige opgaven zijn voor 0° C, andere voor 15° C.

Voor het begrip komt het er slechts op neer, dat men inzielt, dat een bepaalde lengte bij een bepaalde doorsnede als vergelijkingsgrootheid wordt genomen.

### Assen.

B. D., Assen. — De gegevens, die u verschaft en het schema van uw versterker zijn te onvolledig en daarom onvoldoende voor ons om uw vragen te kunnen beantwoorden. U zoudt ons ook volledig het doel moeten uiteenzetten, dat u met den versterker heeft. Gegevens omtrent de lampen P 41/1500 hebben wij niet.

Negatieve roosterspanning kan men van een apart daarvoor bestemd p.s.a. niet afnemen via een serieweerstand, die bij roosters, welke geen stroom nemen, geen spanningsregeling geeft; u moet een spanningsdeelerweerstand over de volle spanning van het p.s.a. verbinden en daarvan aftakken.

### Hillegom.

G. V., Hillegom. — 1. Bij de 6A7 moet men in den lekweerstand van 50,000 ohm van het oscillatorrooster een stroom vinden van 0.7 mA.

2. Het lijkt ons inderdaad mogelijk, dat sterke vorst een kristalpickup beschadigt.

3. Zie over decibels R.-E. 1937, Nos. 26, 42, 43 en 44. Zie over decibelschaal op een meetinstrument R.-E. 1938 No. 45, pag. 518.

4. De transformatieverhouding van een lfr. transformator is te bepalen met een lampvoltmeter door primair bijv. 1 volt toe te voeren en secundair met den lampvoltmeter de spanning te meten. De spanningsverhouding is dan de transformatieverhouding.

5. Outputmeting aan de luidsprekerklemmen eischt een gemoduleerden meetzender.

6. Lampvoltmeters in zeer bruikbaren vorm zijn gepubliceerd in R.-E. 1935, bladzijden 163 en 424. Zie intusschen de artikelen, die dr. Leistra er nu over publiceert.

7. In uw geval zult u de modulatie van den meetoscillator kunnen versterken door den serieweerstand van 0.5 MΩ te verkleinen. Als u daarmee niet al te ver gaat, zal het de ijking weinig beïnvloeden.

8. Als u de a.s.r. diode gebruikt om er spanning voor den afstemindicator van af te nemen, zal de indicator pas werken voor sterkere zenders. Meestal is dus verbinding aan de signaaldiode (eventueel aan een aftakking op den belastingweerstand) beter.

9. Zie Superheterodyneboek pag. 71—73.

10. Wanneer het giltonen zijn van zeer hooge frequentie en waarvan de toonhoogte bij verandering van afstemming gelijk blijft, kunnen het de interferentietonen tusschen de draaggolven zijn; voor zenders met 9 kHz frequentieverschil, worden dit tonen van 9000 hertz, maar zeer vaak vindt men zwakke zenders tusschen de sterkere met kleiner frequentieverschil en dan worden het tonen van 4000 of 5000 hertz.

11. Een aardige en complete oscillograaf met een buisje van 1 inch is te maken voor ongeveer f 80. Bouwschema en onderdeelen

aanvragen bij Ing. Bureau Connector, Amsterdam.

12. De photo-cellen van lichtmeters zijn koperoxydcellen, die zonder batterijspanning werken. Tungsram vervaardigt dergelijke cellen.

13. Synchrone trillers zijn zoo afgeregeld, dat zij hetzelfde mechanische trillingsgetal hebben als de 50 hertz van het lichtnet. Daaraan zijn voordeelen verbonden.

14. De omvormer is het betere apparaat. Zie overigens het artikel in R.-E. No. 48. Geregeld lezen van ons blad is toch heusch wel aanbevelenswaardig!

15. Schema's voor trilleromvormers voor zelfbouw zijn niet te geven, omdat hun goede werking te zeer berust op speciaal gemaakte onderdeelen.

16. Spanningsverdubbelingsschakelingen met lampen zijn gelijkrichterschakelingen. Zie Corver's nieuwe boek „Radiotechniek, grondslagen”, pag. 58. Men kan dus door dien vorm van gelijkrichting uit een wisselstroom-net een verdubbelde gelijkspanning halen. De spanning van een gelijkstroomnet kan men echter niet verdubbelen als men er niet eerst door een omvormer wisselstroom van maakt.

Dank voor uw informatie, die wij zullen doorzenden.

Groningen.

J. de J., Groningen. — In de Philipstoestellen van dit jaar wordt een soortgelijk systeem van bandbreedte-variëte in de mfr.-transformatoren toegepast als in de Varley-transformatoren type 364. In de toestellen van 1936 vond men een variëte door verschuiving der spoelen ten opzichte van elkaar (zie afbeelding in R.-E. 1936 No. 39). Oogenshijnlijk is het systeem der spoel-

verschuiving of verdraaiing verreweg het zuiverste stelsel. Daarbij moet echter zeer ge-waakt worden tegen variëte, die ook in de capaciteve koppeling kan optreden; men zou eigenlijk altijd een statisch scherm tusschen de spoelen moeten aanbrengen. Een extra voordeel is dan nog, dat het systeem een continu-regeling oplevert. Met het bijschakelen van koppelwindingen krijgt men altijd een regeling in trappen. Overigens schijnt men er voldoende in te slagen, de versteming door het bijschakelen van windingen eenerzijds en door het varieeren der koppeling anderzijds met elkaar te compenseeren.

Aangezien het verkrijgen van zuiver resultaat in elk der gevallen sterk afhankelijk is van de wijze van praktische uitvoering, is eigenlijk niet beslist te zeggen, welk stelsel nu „het” beste is.

Van de verandering in trappen wordt in de Philipstoestellen van dit jaar gebruik gemaakt om met denzelfden schakelaar tevens weerstand in te schakelen in den laatsten signaalkring, wanneer men middenfrequent den band verbreedt. Hierdoor wordt tevens de hoogfrequentafstemming breeder gemaakt.

Winterswijk.

L. Th. M., Winterswijk. — In een drie-lampstoestel bevelen wij u aan, wanneer u daarin nieuwe Geco-lampen wilt plaatsen: varipenthode W42, triode MH4 of hfr. penthode MSP4, eindpenthode N41 (met steilheid 10), gelijkrichter U12. Wanneer u hier-toe overgaat, kunnen wij u nader gegevens verschaffen omtrent enkele in uw bestaande schema te wijzigen weerstandwaarden.

Velp.

H. v. E., Velp. — Uw schatting van de spanningen, die in een toestel met 1 lamp hoogfrequent, zoals in den G.W.-ontvanger

uit R.-E. No. 51, aan de diode kunnen optre-den, is wel wat heel laag. In de meeste plaat-sen van ons land zal men met zulk een toe-stel aan een goede antenne een aantal zen-ders zoo sterk ontvangen, dat bij middelmatig sterke modulatie (30 %) de sterkte al terug-geregeld moet worden om de eindlamp niet over te belasten. In dat geval is de laagfre-quentie topspanning aan het rooster der eind-lamp ongeveer 18 volt. Schatten wij de ver-sterking van het triode-deel der CBC1 met transformator op 36-voudig, dan moet 0.5 volt laagfrequentie topspanning op het roo-ster der CBC1 aanwezig zijn. Is dat bij een modulatie van 30 % het geval, dan is de draaggolftopspanning aan de diode  $10/3 \times 0.5 = 1.7$  volt. Dat is een spanning, waarop de EM1 zeer zeker reageert.

De 5 volt, die u noemt, is de spanning, waarbij de EM1 vollen uitslag vertoont. Inderdaad reageert de indicator ook met 0.5 volt reeds goed merkbaar.

Garsthuizen.

T. N., Garsthuizen. — Wanneer u in een accutoestel autom. neg. rsp. wilt aanbrengen, moet tusschen min accu en min plaatspanning een weerstand worden geschakeld. Is de hoogste neg. rsp., die men noodig heeft,  $V_x$  volt en het totaal plaatstroomverbruik I mA,

dan moet de weerstand  $R = \frac{1000 V_x}{I}$  ohm

zijn. Om nu de neg. rsp. aan de roosters toe te voeren, moeten de roosterkringen niet met „aarde” (= min accu) doch met min plaatspanning of met een aftakpunt op den weerstand verbonden worden. De geheele weerstand, zoowel als elke aftakking moet door een condensator naaar „aarde” worden overbruggd.

## RADIO-EXPRES,

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

is onmisbaar voor:

RADIOTECHNICI  
RADIOMONTEURS  
RADIOAMATEURS  
RADIOHANDELAREN  
STUDEERENDEN.

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

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

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

Het abonnementsgeld bedraagt slechts F. 5.— per 12 maanden of F. 2.50 per 6 maanden, te voldoen door storting of overschrijving op postrekening Nr. 99225, ten name van Radio-Expres te Den Haag.

Het abonnement kan op de eerste van iedere maand ingaan.

## Toonvormers

Regelen het geluid in hoog en laag naar eigen smaak.

H.H. Handelaren, thans levering uit voorraad, vraagt condities.

### Numans' Laboratorium

Koninginnegracht 2 — Den Haag  
Telefoon 115519

## ALS U

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



## VONKJES.

De zender London Regional was Zondag 18 December den geheelen ochtend buiten dienst door de vorst. Toch belde nagenoeg niemand daarover op, zooals vroeger wel het geval was. De luisteraar schakelt tegenwoordig blijkbaar direct over op een anderen zender.

Volgens Helios maakt een Duitse

firma handschoenen met een in de palm ingebouwd batterijtje en een gloeilampje in de holte tusschen duim en wijsvinger, terwijl deze laatste contacten dragen, zoodat bij het aanvatten van den huis-sleutel het lampje gaat branden en men bij avond het sleutelgat kan vinden.

Sedert 12 December heeft Radio Normandie zijn tijdelijk ingenomen golf van 212.6 m verlaten om nu op 274 m (1095

kHz) te werken, dicht in de buurt van de voormalige golflengte. De zender staat nu te Louvetot, de studio is gevestigd in een voormalig kasteel te Caudebec-en-Caux.

Zwitserland heeft zijn poststempels in dienst gesteld van den strijd tegen de radiostoringen door er den slagzin bij af te drukken: „Gebruik geen elektrische apparaten, die niet stovingrij zijn.”

*Aan het Bureau van Radio-Expres  
Laan van Meerdervoort 30,  
Den Haag.*

Ondergeteekende: .....

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

Het abonnementsgeld, ten bedrage van  $\frac{F. 5,-}{F. 2.50}$  voor  $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$  wordt heden overgemaakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op postrekening Nr. 99225.

Onderteekening: .....

# "KRISTAL"

Een gulden

Werkelijk iets bijzonders! Steeds de laatste Hollandsche, Engelsche, Duitsche, Fransche en Italiaansche Schlagers, enz. **KOM ZE EENS HOOREN BIJ:**

Kristal en Imperial gram. platen zijn voor den Handel verkrijgbaar bij:

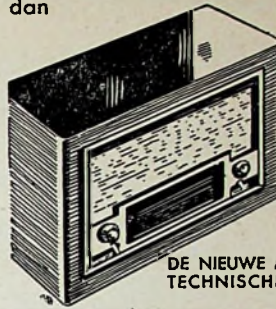
**KOELRAD N.V.**  
Amsterdam (C.)

Showzalen:  
GRAVENSTRAAT 22 - Tel. 46880-46723

## Stelt ge hooge eischen

aan onvangst en zuiverheid van toon, neem dan

# NORA



WISSELSTROOM-,  
GELIJKSTROOM-,  
BATTERIJ-  
OF KOFFER-

# RADIO

DE NIEUWE MODELLEN ZIJN MET ALLE TECHNISCHE SNUFJES TOEGERUST  
Gemakkelijke betalingsvoorwaarden

## VOORDEELIGE PRIJZEN

Voor den Handel:

**KOELRAD N.V.**  
Amsterdam (C.)

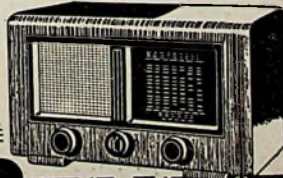
Showzalen:  
GRAVENSTRAAT 22 - Telefoon 46880-46723

## HET GROOTE SUCCES

dat „MENDE“-Radio blijft oogsten is wel een bewijs, dat „MENDE“ iets bijzonders brengt. De 800.000 „MENDE“-bezitters van 1937 stegen tot 1.000.000 in 1938 en ook voor 1939 zal het weer crescendo gaan. De 8 verschillende toestellen, die „MENDE“ brengt, zijn dan ook ware staaltjes van technisch vernuft.

Ze harmonieeren zóó volkomen met elk modern interieur, zijn zóó-luxueus afgewerkt en bezitten bovenal zóó'n verrijnd mooie weergave van elken toonaard (zwaarste bas tot teerste sopraan), dat 't moeilijk zal zijn, waar ter wereld ook, iets beters te vinden.

„MENDE“-Radio rechtvaardigt volkomen de spreekwijze



Muziek  
Kenners  
Kiezen

# MENDE

Prijzen: 98.-, 128.-, 137.50, 162.50, 195.-, enz.  
Gemakkelijke betalingsvoorwaarden

's Werelds beste radiotoestel

IMPORTRICE  
KOELRAD. N. V.

GRAVENSTR. 22  
AMSTERDAM

## MENDE

en

# NORA

leverden méér dan

2 MILLIOEN

RADIO-TOESTELLEN

over de geheele wereld

AGENTEN GEVRAAGD

Imp.: **KOELRAD N.V.**

Toonkamers voor den Handel:

**GRAVENSTRAAT 22**  
**AMSTERDAM (C.)**

Telefoon: 46723-46880

Telegramadres: Koelrad Amsterdam

Thans is verschenen:

# RADIO- ONTVANGTECHNIEK

(GRONDSLAGEN)

door J. CORVER



PRIJS INGENAAID f 4.—

IN PRACHTBAND f 4.75



Dit 300 pagina's omvattende werk is geschreven in denzelfden trant als het algemeen bekende boek „Het Draadloos Amateurstation” van denzelfden schrijver.

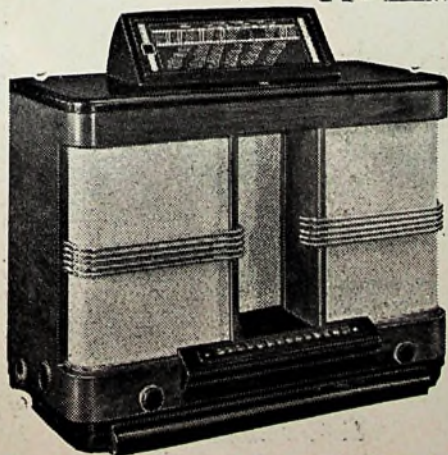
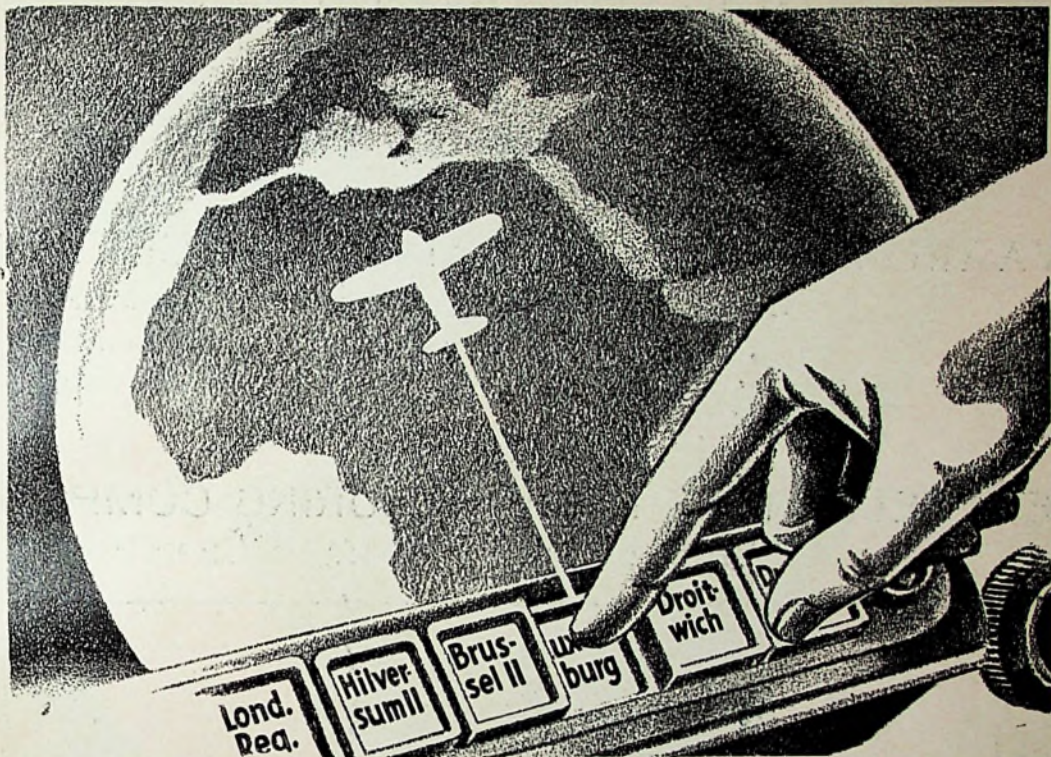


Het kan beslist onmisbaar geacht worden voor iederen amateur, die op de hoogte van de Radio-Ontvangtechniek wil blijven. Hij vindt er alles in wat hij noodig heeft.

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag + f 0.20 voor porto bij:  
N.V. UITGEVERS Mij. v.h. N. VEENSTRA, L. v. MEERDERVOORT 30, DEN HAAG

GIRO No. 99225

# Recht op Uw doel af!



Ga nu zonder omwegen op het station van Uw keus af! Druk op een knop van het Philips toestel 850 A... en daar is Uw programma, zuiver afgestemd! En het is mogelijk, de stationsnamen en de instelling zelf in enkele seconden te wisselen! Resonantie-vrije kast, klankcoulissen, contrast-expansie... al de verfijningen van de ontvangsttechniek zijn in den 850 A samengebracht! Een demonstratie is een sensatie!

TYPE 850 A - Drukknopafstemming door motoraandrijving voor 12 stations. Regelbare selectiviteit. Opklapschaal met parallaxvrijen lichtstreepwijzer. Contrast-expansie. Onovertroffen kortegolfontvangst. Resonantie-vrije kast met klankcoulissen. PRIJS FL. 295.-

## PHILIPS Nieuwe Serie 1938-1939

IN PRIJZEN VANAF FL. 89.-



## WAAROM GELIJKRICHTERS ?

**Omdat** gelijkstroom in vele gevallen de voorkeur verdient boven wisselstroom.

## WAAROM METAALGELIJKRICHTERS ?

**Omdat** de metaalgelijkrichter bedrijfs-zekerder, robuster en kleiner is dan de lampgelijkrichter, een grooter nuttig effect heeft, geen bediening vereischt en praktisch onbeperkt in levensduur is.

## WAAROM SELEENMETAALGELIJKRICHTERS ?

**Omdat** de seleengelijkrichter kleiner van afmetingen is door geringen inwendigen weerstand, gunstiger in prijs ligt dan andere gelijkrichters vergeleken bij éénzelfde vermogen en spanning.

**BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY**  
SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE

**FREQUENTA**

AMSTERDAM-O. WEESPERZIJD 34  
TELEFOON NO. 53817

**ALLEEN-VERTEGENWOORDIGERS**

VAN:

SHURE  
OXFORD  
TRIMM  
THORENS  
SIMPSON

EMCO  
VEDOVELLI  
VOSS  
CADILLAC  
REMINGTON  
GENERAL SHAVER CORPORATION

STANCOR