

No. 8.

1 AUGUSTUS 1923.

6^{de} JAARGANG.

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,

BURNIERSTRAAT 38,

DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,

LAAN VAN MEERDERVOORT 30,

DEN HAAG. Tel. M. 2112.

DE ELECTROLYTISCHE GELIJKRICHTER.

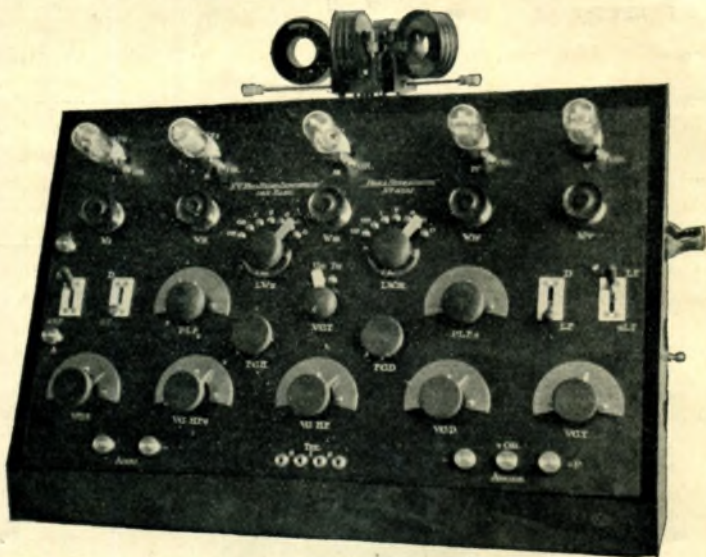


WAT ER GEBEURT ALS HET ALUMINIUM
WORDT AANGETAST.

N.V. „NED. RADIO-INDUSTRIE”

Beukstraat 10 - den Haag.

TELEFOON Radio: P. C. G. G. -- GIRO 76106
Lijn: Marnix 3080



Type „DEKA-Superieur”

(hoog 40 cM., breed 65 cM., diep 40-20 cM.).

Uitvoering: gepolitoerd notenhouten kast met frontplaat van eboniet; in beide zijwanden deurtje voor het in- en uitschuiven van twee bakken met totaal **24 Coronaspoulen**; in den achterwand een uitklapbaar luik voor inspectie en eventueel remplaceeren van tralie- en anodebatterijen.

Schakeling: direct, inductief of tweemaal inductief met dempingsreductie en terugkoppeling in eene **combinatie** van **4 Coronaspoulen**, waarvan 2 draaibaar; **twee H. F. versterkers**, één detector, **twee L. F. versterkers** in **18 combinaties** ter beschikking; 5 variabele condensators 1000 cM. en 2 variabele fijnregel condensators 100 cM.; aperiodische of periodische terugkoppeling; gloeistroom weerstand voor iedere lamp; afzonderlijke batterij en potentiometer voor negatieve traliespanning van elke L. F. versterker; **geen serie-parallel-schakelaar**, doch een variabele serie en een variabele parallel-condensator voor elke, als primaire dienst doende kring; zes inschakelbare lekweerstanden voor de tralies van tweede en derde lamp; ingericht voor L. V., H. V. of dubbel-roosterlampen.

Prijs: compleet volgens afbeelding en omschrijving inclusief 5 Ph. Idz. Radiolampen, 24 Coronaspoulen, tralie en anodebatterijen

f 850.-.

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van
J. CORVER,

Burnierstraat 38, Den Haag.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
Laan van Meerdervoort 30,
Den Haag. Tel. M. 2112.

Abonnementprijs voor niet-leden f 9.— per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 10.—

Leden der Vereeniging (contributie f 8.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.

Secretaris-Penningmeester: B. Slikkerveer, Columbusstraat 187, den Haag.

INHOUD: De Armstrong-super. — De toerenregeling der hoogfrequentie-machine te Kootwijk. — Na het feest van de Malabar-opening. — Kleine Transformatoren. — Nieuwe uitgaven. — Wisselstroomtheorie. — De Electrolytische Gelijkrichter. — Wat wijzen onze meters aan bij gelijkgerichten wisselstroom? — Berichten van de Vereeniging. — Vragenrubriek.

De Armstrong-super.

Door J. CORVER.

Het is juist een jaar geleden, in *Radio-Nieuws* van Augustus 1922, dat wij voor het eerst melding maakten van Armstrong's super-regeneratieve ontvanger, onder den titel: „Bijna onbepaalde versterking met slechts twee lampen?”

Wij hebben nooit vernomen, of iemand in ons land er eenig effect mee heeft verkregen. In het buitenland schijnen ook maar weinig amateurs het met eenig succes te hebben geprobeerd. Armstrong zelf is het te Parijs komen demonstreeren, maar heel drukke navolging is er in geen geval geweest.

In ons Februari-no. publiceerde de heer C. H. Wesser een nieuw Amerikaansch schema, het Flewelling-circuit, dat een variant moest wezen op het Armstrongschema, doch met slechts één lamp. Onze eigen proeven ermede waren absoluut teleurstellend. Om het Armstrongeffect te geven, moest het, behalve gewoon hoogfrequent te genereeren, ook nog genereeren in een hoorbaren toon en daarvoor was een koppeling met capaciteiten en weerstand aangebracht, een genereermethode, die nu eenmaal tot de onzekere goedgelukstypen behoort.

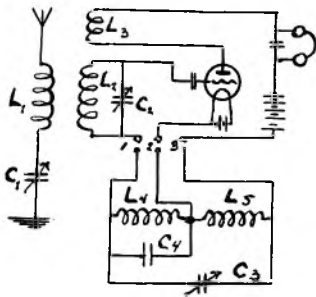
Door het Flewelling-schema zijn we echter op het idee gekomen,

toch nog eens te beproeven, het Armstrong-effect te zoeken met slechts één lamp, doch met een meer betrouwbare laagfrequente genereermethode. Zoo zijn we gekomen tot het schema, dat we hierbij afbeelden en waarmede de super-regeneratieve ontvangst ons thans eindelijk is gelukt. De geheele zaak laat zich nu zelfs met vrijwel gelijke zekerheid hanteeren als elk gewoon ontvangtoestel met terugkoppeling.

En ziet, juist nu we zoo ver zijn, vinden we ook in de Fransche *Radio Revue* en eveneens in de *Wireless World* artikelen, waarin vrijwel soortgelijke schema's worden geproduceerd en aanbevolen.

Of liever . . . van *aanbeveling* zullen we maar niet spreken. Daarover straks nog iets.

We hebben het schema zoo geteekend, dat men goed kan zien, hoe het uit een gewonen honingraatontvanger met 3 spoelen ontstaat en hoe men door aansluiting van een hulpapparaat aan den honingraatontvanger ertoe komt.



Zijn de punten 1, 2, 3 doorverbonden, dan is de ontvanger normaal als altijd. Spoelen L_1 , L_2 en L_3 kunnen bijv. gekozen zijn voor ontvangst van 2 LO: honingraat 35, honingraat 50 en voor L_3 een extra-terugkoppelspoeltje, in dit geval vooral aan den *grooten* kant; wij gebruikten 110 windingen op een kokertje van 4 c.M. diameter.

Aan de punten 1, 2 en 3 worden nu aangesloten een spoel L_4 , honingraat 1500 met condensator C_4 van 0.004 microfarad (deze kan variabel zijn, maar noodig is dat niet. Het kan een goede micacond. wezen); verder een spoel L_5 , honingraat 1000 of 1250 en een variabele condensator C_3 van maximaal minstens 0.0025 microfarad. De spoelen L_4 en L_5 worden bij voorkeur *niet* met elkaar gekoppeld, in elk geval niet meer dan plat naast elkaar gelegd.

Men zal nu zien, dat in dit schema in den roosterkring de hoogfrequente kring $L_2 C_2$ voorkomt (afgestemd op 2 LO, freq. 800.000) en in serie daarmee $L_4 C_4$ afgestemd op een hoorbare frequentie 7000 à 12000. In den terugkoppelkring zit de spoel L_3 en ook L_5 .

Stelt men C_3 op nul, dan werkt het toestel nagenoeg normaal. De aanhangende extra-kringen storen de hoogfrequente werking vrijwel geheel niet. Men kan op deze wijze beginnen, de ontvangst in te stellen.

Geeft men daarna C_3 een zekere waarde, dan werkt deze capaciteit als terugkoppeling voor genereren van de hoorbare fre-

quentie. De gewone ontvangst verdwijnt echter en in de telefoon treedt een scherp, hoog piepgeluid op. Genereerende aanvankelijk L_2 C_2 óók, dan houdt door het indraaien van C_3 gewoonlijk dat hoogfrequent genereeren op. Maakt men nu echter de terugkoppeling van L_3 eveneens sterker (vandaar dat L_3 wat grooter moet zijn dan voor normale ontvangst) dan genereert het toestel tegelijk hoog- en laagfrequent. Bij een bepaalde verhouding der sterkten van genereeren, die zich snel laat vinden, komt dan telefonie on-
 vervormd door, werkelijk enorm versterkt.

Hoofdzaak voor bereiking van het effect is de keuze der lamp. Dat moet een harde hoogvacuumlamp zijn, een kleine zendlamp bijv., maar ook de gewone Fransche lamp met een tot 100 à 200 volt verhoogde plaatspanning geeft het effect reeds heel goed en een Philips D II eveneens. Dubbelroosterlampen zijn er niet geschikt voor.

Men moet erom denken, dat een eenigszins belangrijke versterking der koppeling L_3/L_2 den secundairen kring verstemt, zoodat gewoonlijk C_2 iets verkleind moet worden na het in werking stellen van de super en het sterker koppelen van L_3 .

Overigens moet men tijdens de instelling op het optreden van allerafschuwelijkste geluiden verdacht zijn.

De versterking treedt alléén op voor *korte* golven, in elk geval niet grooter dan 1000 meter en is bijv. voor 200 meter al 4 maal sterker dan voor 400 (omgekeerd evenredig met 't kwadraat der golflengte).

Het effect hebben we dus nu en met 't aangegeven schema ver-
 toont het niet de grillen, die volgens de beschrijvingen andere Armstrong-schema's aankleven.

Maar . . . het is een *soort* van versterking, die men hiermee verkrijgt, die wij allerbedenklijkst vinden. Luchtstoringen en overigens zwak storende vonkzenders worden ermee opgehaald in een mate, die alle genoeg van de telefonie-versterking doet verloren gaan. De hooge, krijshende toon, die door alles heen hoorbaar is, werkt verdoovend. Men kan deze euvelen ten *deele* omgaan door te ontvangen op een raam in plaats van op de kleine antenne, die wij tot dusver gebruikten en door achter het toestel een laagfrequentversterker te zetten met een zeefkring, die den toon uitzeeft. *Zonder* zeefkring werkt de laagfrequentversterker heelemaal niet. De doorgaande toon slaat dan de lampen dicht. En het maken van een goeden zeefkring blijkt ook nog niet zoo heel eenvoudig.

En *als* men al die bezwaren en moeilijkheden weet te overwinnen, blijft ten slotte iets anders over, dat naar onze meening het aller-

ergste is. De geheele werking berust hierop, dat men hier een middel heeft om telefonie *genererend* te ontvangen en wel sterk genereerend, liefst met een zendlampje. Wij hebben door proeven vastgesteld, dat men met dit schema op een kleine antenne de ontvangst van anderen in de halve stad ellendig stoort. Ook bij toepassing op een raam werkt de storing nog straten ver.

Daarom sluiten we ditmaal niet met een aanbeveling van het nieuwtje, dat we eindelijk onder de knie hebben gekregen maar met het advies: laat het u genoeg zijn te weten, dat het gaat: wees er tevreden mee dat we het voor u geprobeerd hebben; noteer het verschijnsel zelf als een merkwaardig effect, maar laat ons afspreken, dat we er in Nederland verder geen proeven mee doen. Dit is etherverpesterij in het kwadraat.

De toerenregeling der hoogfrequentie-machine te Kootwijk.

Op het radio-station te Kootwijk is thans de nieuwe toerenreguleur aan de Telefunken-hoogfrequentie-machine voor het constant houden der golflengte aangebracht.

Van dezen reguleur, volgens het Riegger-patent, geven wij hierbij schematisch het beginsel weer.

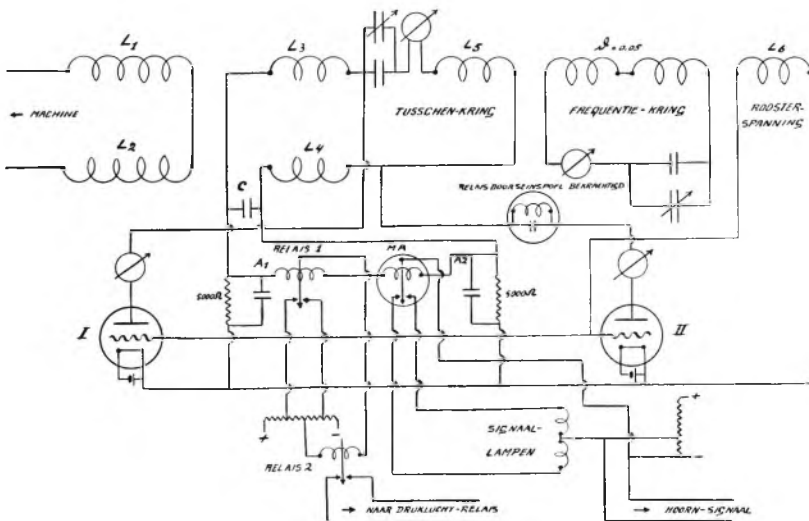


Fig. 1.

De hoogfrequente stroomen uit de machine induceeren door twee spoelen L_1 en L_2 op een tusschenkring, afgestemd op de frequentie, welke de machine moet geven. In dien tusschenkring bevinden zich twee gelijke spoelen L_3 en L_4 , welker uiteinden zijn verbonden aan de platen van twee drie-electrodenlampen I en II. Tusschen L_3 en L_4 ligt een groote condensator C. Aan de platen van I en II worden op deze wijze hoogfrequente wisselspanningen toegevoerd, die juist tegengesteld zijn in phase.

Verder bevat de tusschenkring een koppelspoel L_5 , die werkt op een eveneens gelijk afgestemden kring van zeer geringe demping ($\mathcal{D} = 0.05$), den eigenlijken frequentiekring. Deze induceert wisselspanningen aan een geheel buiten afstemming blijvende spoel L_6 , welke spanningen bij gelijkheid der frequenties van de afgestemde kringen met de machiefrequentie 90° in phase verschoven zijn ten opzichte van de spanningen aan de platen der lampen I en II. De spanningen van L_6 worden aangelegd aan *beide* roosters der lampen, zoodat die roosters steeds op precies dezelfde spanning blijven.

De aan de platen verbonden spoelen L_3 en L_4 zijn met hun andere uiteinden via weerstanden van 5000 ohm (geschunt met condensatoren) verbonden aan de negatieve zijden van de gloeidraden der lampen. De plaatstroom der lampen, onder invloed der door L_3 en L_4 geleverde hoogfrequente wisselspanningen, is hoogfrequent pulseerend; telkens als een plaat positief is, gaat stroom door; de negatieve phase wordt niet doorgelaten. Maar daar heeft ook de roosterspanning invloed op.

Nu zijn de spanningen aan de platen onderling tegengesteld, dus 180° verschillend, terwijl de roosterspanningen 90° in phase verschillen met *beide* plaatspanningen.

Stelt men de werking dier spanningen vectorisch samen (fig. 2), dan ziet men, dat als de phaseverhoudingen zijn, zooals wij onderstelden, de resulterende plaatstroomen in grootte aan elkaar gelijk moeten zijn, zij het ook verschillend in phase. Die gelijke plaatstroomen geven spanningsverschillen aan de uiteinden der weerstanden van 5000 ohm, die door de plaatstroomen worden doorlopen. Tusschen de punten A_1 en A_2 , waartusschen een relais

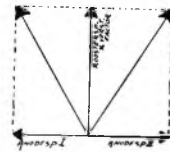


Fig. 2.

en een milli-ampèremeter is geschakeld, zullen stroomen optreden, die bij gelijkheid der beide plaatstroomen géén effect hebben op de beide gelijkstroom-instrumenten.

Gaat evenwel de machine een hogere of lagere frequentie leveren dan die, waarop de kringen zijn afgestemd, dan zal reeds bij zeer

kleine verschillen de roosterspanning niet meer 90° uit phase zijn met de plaatspanningen, doch vóór of achter raken. Uit de vectorenfiguur (fig. 3) is direct te zien, dat een andere phase-verhouding der roosterspanning tot gevolg heeft, dat of de eene, of de andere plaatstroom grooter wordt.

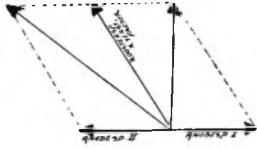


Fig. 3.

Voor kleinere machine-frequentie zal het de eene, voor de grootere de andere plaatstroom zijn. Dan zullen tusschen A_1 en A_2 stroomen gaan loopen, die relais en milli-amp.-meter of in de eene, of in de andere richting doen uitslaan.

Het relais ¹ werkt met een potentiometer direct op een tweede, zwaarder relais², dat een druklucht-relais in werking stelt, waardoor de stroomtoevoer wordt gewijzigd naar den motor, die de hoogfrequentie-machine drijft. De machine wordt daardoor naar behoefte versneld of vertraagd.

De milli-ampèremeter in serie met het relais geeft gelegenheid om te zien in welke richting de regeling momenteel werkt.

Raakt echter de machine erger uit de pas dan gewenscht is, dan wordt de stroom tusschen A_1 en A_2 sterker. De wijzer van den milli-ampèremeter slaat dan zóó ver uit, dat hij een contact sluit, waardoor een signaal-lamp oplicht, terwijl bovendien een electrisch hoornsignaal wordt gegeven. De spanning hiervoor is met een potentiometer instelbaar.

In het schema is in den eenen plaatkring (van lamp II) nog een relais aangegeven, dat dient om tijdens het neerdrukken van den seinsleutel een weerstand te schakelen in den plaatkring van lamp II. De machine wordt door het seinen belast en zou te langzaam gaan loopen. Nu wordt op deze wijze automatisch de plaatstroom van lamp II verkleind en het geheel is zoo geregeld, dat relais 1 daardoor gaat werken in zoodanigen zin, dat de machine sterker wordt aangedreven.

Overigens zijn in werkelijkheid in het schema nog inrichtingen aangebracht, waardoor bijv. bij doorbranden van één der lampen, hetgeen een geheel verkeerde reguleering ten gevolge zou hebben, de reguleator tijdelijk totaal wordt uitgeschakeld en een noodsignaal gegeven in het gebouw.

C.

Na het feest van de Malabar-opening.

De officieele opening van het radiostation op den Malabar bij Bandoeng en hetgeen daarop is gevolgd, heeft in de Indische pers veel stof opgewaaid.

Van Nederlandsche zijde is men 7 Mei dadelijk begonnen met zooveel mogelijk particuliere telegrammen via Kootwijk naar Indië over te brengen. Het verkeer uit Indië is echter het proefkarakter blijven behouden, zich bijna geheel beperkende tot gratis-regeeringstelegrammen. En dit verkeer had plaats met den Telefunken-machine-zender. De boogzender van Dr. de Groot is niet in dienst.

De *Locomotief* meent, dat de openingsplechtigheid in Indië bedenkelijk nabijkomt aan een schijnvertoon, waaraan men den gouverneur-generaal en 80 genoodigden liet deelnemen. Een pijnlijken indruk heeft het op het blad gemaakt, dat de redevoeringen bij de opening zich uitsluitend bezig hielden met den boogzender terwijl de sprekers *wisten* (curs. van de *Loc.*) „dat die alleen voor deze plechtigheid functioneerde en de machinezender al gereed was om des avonds *als gewoonlijk* de telegrammen naar Holland te verwerken”.

Buiten den dienst van Post, Telegraaf en Telefoon om is nu bekend geworden: „dat het rechtstreeksch draadloos verkeer met Nederland er al vijf maanden lang is en dat het onderhouden wordt met den machinezender, door het dept. van Koloniën is opdracht gegeven, terwijl de door de Indische P. T. T. in opdracht gegeven en veel kostbaarder booglampzender er tot nu toe *niet* toe in staat is.”

Gevraagd wordt of het op den weg lag van den Indischen dienst van P. T. T. een aantal millioenen guldens te besteden aan de constructie van een installatie, welke dan toch in elk geval bij wijze van experiment geschiedde, terwijl men over een beproefd station zou komen te beschikken.

Een ander Indisch blad zegt 't in dezen vorm: „Deze booglampzender mag geen . . . vakliedenspeelgoed zijn”.

De *Indische Courant* schrijft: „Ofschoon het ter opening een *secret de polichinelle* was, dat den 7den Mei de overseining weer met den Telefunken-schen machinezender zou plaats hebben, werd niet alleen bij die opening nauwelijks een woord over dit proefondervindelijk deugdelijk gebleken communicatiemiddel gerept, maar seinde men dien dag de beide officieele radiotelegrammen ter zekerheid per kabel, niet met den machinezender. Dien éénen officieelen dag scheen Telefunken te moeten *zwijgen* !”

Ook over het bij Malabar behoorende ontvangstation Tjangkring, op 10 K.M. afstand gelegen, wordt thans door verschillende bladen gemeld, dat het opnemen er onmogelijk is, wanneer de boog op Malabar seint, zoodat verplaatsing noodig zou zijn.

Een communiqué van den chef van P. T. T., dat de mislukkingen op 5 Mei toeschreef aan den bliksemslag in de antenne wordt geheel niet ernstig genomen.

Wij hebben trouwens zelf juist uit Indië het reeds in *Radio-Expres* gepubliceerde bericht ontvangen, dat het niet werken van den boogzender het gevolg is van poreusheid van het gietstuk voor de vlamkamer, zoodat in de boogruimte koelwater doordrong. Waar dit een volkomen herstelbare materiaalfout is, zegt dit tegen den technischen opzet van den boogzender niets. Over de *radiotechniek* op den Malabar kan nog geen enkel oordeel worden geveld.

De heele discussie van thans in Indië draait om de *radio-politiek* daar in de bergen boven Bandoeng.

Het *Bat. Nbl.* spreekt van tendentieuze berichten, vanuit Bandoeng verspreid, als zouden geheime krachten werkzaam zijn om Malabar tot een mislukking te doemen maar zegt: „Als men het op den Malabar zonder deugdelijk bewijs langs dien weg zoekt, is men er den draad kwijt”.

Intusschen is tegenover het buitenland ook een jammerlijk figuur geslagen.

De regeeringen van Indo-China en van Japan hadden naar aanleiding van de berichten over de aanstaande verkeersopening al aangevraagd, telegrammen via Malabar te mogen verzenden; eenig overleg met Nederland was vanuit Indië daarover echter niet gepleegd, en nu de boogzender niet werkt, en de ontvangst in Indië onvoldoende geregeld blijkt, doet men daar alsof met den machinezender het „proefverkeer” nog moet worden voortgezet.

C.

Kleine Transformatoren.

(Vervolg.)

Door H. MAK e. i.

Nu is het nog niet geheel uitgesloten dat een der spoelen een kortgesloten winding bevat. Dit beproeven we door de primaire direct aan het lichtnet aan te sluiten, en herhaaldelijk (elke 10 minuten) de temperatuur te onderzoeken. In een normaal geval

wordt dan het ijzer eerst warm (hoogstens circa 50° Celsius boven de omgeving, terwijl de spoelen slechts zeer weinig verwarmen, hoofdzakelijk alléén door warmte-afgifte van het ijzer. De spoelen worden dus *later* warm dan het ijzer. Verloopt dit zonder abnormaliteiten gedurende twee à drie uur, dan is de proef geslaagd. Wordt de spoel uit zichzelf heet, dan bevat ze kortgesloten windingen, en moet worden overgewikkeld. Wordt het ijzer te heet dan is het afkoelend oppervlak te gering en is dit een aanwijzing dat we onze transformator in een oliebad moeten monteeren.

Verloopt deze nullast-temperatuurproef goed, dan volgt een belastingsproef.

We belasten secundair vol, dus beide spoelen met twee ampère en controleeren wèèr de temperatuur. Deze mag weer hoogstens 50° boven luchttemperatuur zijn.

Bij deze gelegenheid zal de schellakvernis wel gaan geuren, maar als de temperatuur binnen de grenzen blijft, beschouwe men dit als voortgezette droging. Bij te hooge temperatuur wijst dit weer op onvoldoende oppervlak voor luchtkoeling en zijn we weer op oliebad aangewezen.

De montage is nu verder eenvoudig.

Onder kop en moer van twee van de zes boutjes brengen we een lipje, dat vastgeschroefd wordt op een grondplaat. Tevens bevestigen we op deze grondplaat twee beukenhouten blokjes waarin zoodanige groeven zijn gezaagd, dat daarin de koperen buisjes van kroonsteentjes passen. In het eene, dat de primaire aansluiting wordt, monteert men twee dezer buisjes, verbonden aan de primaire wikkeling. In het andere drie, voor de secundaire.

De blokjes worden afgedekt door een dekseltje van fiber of eboniet. De transformator is nu gereed. Naar keuze kan men om ijzerkern en spoel nog een blikken kastje maken ter beschutting. De finesses hiervan kijke men van een scheltransformator af.

★ ★ ★

We zullen nu nog even aandacht wijden aan afwijkende typen. Ten eerste, de transformator met opzettelijk groote spreiding. Men bereikt met deze groote magnetische spreiding, dat een secundaire kortsluiting niet de vernieling van den transformator ten gevolge heeft. Door het nemen van een ijzerkern volgens fig. 1 tot 4 en het onderbrengen van de primaire op één, de secundaire op het andere been bereikt men al veel in die richting. Bij een overigens ruim geconstrueerden transformator, dus laag belast materiaal, kan men hiermede typen van twee watt secundair bevredigend maken. Voor grooter modellen is het veiliger om een der kerntypen fig. 5

tot fig. 7 te nemen, met drie gelijke beenen. Men zette dan de secundaire spoel op één buitenbeen, de primaire op het andere, en zorgt voor een luchtspleet van 2 tot 10 m.M. in het middenbeen.

We kunnen nu overgaan tot een apart type, den transformator voor laagfrequentversterker. Hier moeten we een transformator hebben, die voor zeer vele frequenties werkt. We berekenen hem op een gemiddelde frequentie, n.l. 800 à 1000 perioden. Hooger frequenties geven grooter verliezen in het ijzer, doch daartegenover staat weer een kleiner nullaststroom.

Om een behoorlijke geluidsoverdraging te hebben, moeten we de inductie laag kiezen, d.w.z., met de hoogste spanningen ga men niet boven 200. De lagere frequenties, geven n.l. weer hoogere inductie, en als men een te kromme magnetisatie-karakteristiek krijgt, is van geluidszuiverheid geen sprake meer. Blijkbaar worden hiermede het meest de lage tonen bedreigd.

Als verdere algemeene opmerking diene, dat een hooge koperweerstand gunstig is, om eigen gefluit van den versterker te voorkomen. In denzelfden geest werkt een zorgvuldige isolatie van alle draden welke op den transformator liggen. Deze heeft nog een ander voordeel, n.l. dat daarmede wellicht geringe capaciteit gepaard gaat. De eigen capaciteit van de secundaire is reeds een merkbare belasting van de primaire spoel. Hoe kleiner dus, hoe beter.

Veronderstellen we nu een transformator, werkend achter een lamp van maximaal 8 milli-ampères anodestroom en een anodebatterij van 200 volt. De karakteristiek van deze lamp is recht te achten tusschen 1 en 7 milli-ampère, dus is de maximale wisselstroom-amplitude 3 m.-a. d.w.z. 2,1 m.-a. effectief. In de 100 volt batterijspanning kunnen we ten hoogste een spannings amplitude van 50 volt onderbrengen, d. w. z. een wisselspanning van effectief 35 volt.

Er moeten dus zóó veel primaire windingen zijn, dat we met $B = 200$ en $\omega = 800$ een spanning van 35 volt inducereen. Nu weer onze spanningsformule:

$$35 = 4,44 \times 200 \times 800 \times w_1 \times 10^{-8}. \text{ (bij } B = \emptyset \text{ dus } 1 \text{ c.M.}^2 \text{ ijzer)}$$

$$w_1 = \frac{35 \cdot 10^8}{4,44 \times 8 \times 2} = \text{rond } 5000.$$

Door grooter ijzerdoorsnede te bezigen kunnen we of koper besparen: (bij 2 c.M². ijzerdoorsnede is $\emptyset = 2$ $B = 400$ dus

$$w_1 = \frac{35 \cdot 10^8}{4,44 \cdot 8 \cdot 4} = \text{rond } 2500)$$

of, bij gelijk aantal windingen, B kleiner maken. Dit laatste is voor geluidszuiverheid van meer belang en levert op:

$W_1 = 5000$, 2 c.M². ijzer, en $B = 100$, $\Phi = 200$.

Dit is te meer belangrijk omdat we in de primaire spoel toch reeds een gelijkstroom van c.a. 4 m.-a. hebben, dus circa 20 ampère windingen. Er is dus reeds een bepaalde ijzer-inductie, de wisselende inductie moet dan zoo klein mogelijk blijven. Hebben we n.l. beide verschijnselen, hooge gelijkblijvende inductie, en hooge wisselinductie, gecombineerd, dan is er een neiging tot frequentieverdubbeling. Alle tonen komen dan een octaaf te hoog door boven een zekere sterkte. Men merkt dit soms op bij groote geluidsterkte.

Dezelfde transformator is voor geringer primair belasting vanzelf ook goed; de aangenomen belasting is echter het maximum. De later volgende beschouwingen van den nullaststroom zullen dit ook duidelijk maken.

Moeten we een laagfrequentversterkingstrap voegen achter een groep van drie groote ontvanglampen parallel of wel achter een goed belaste zendlamp dan wordt echter een grooter transformator noodig. De drie groote ontvanglampen werken b.v. met 200 volt plaatsspanning. We krijgen dan maximaal 70 volt op den transformator, dus bij een ijzerkern van 2 c.M². en $B = 200$ moeten we 5000 windingen primair nemen.

Hebben we een zendlamp van 500 v. plaatsspanning vóór den transformator, dan is de wisselspannings-amplitude hoogstens 250 volt, dus een effectieve waarde van $\frac{250}{\sqrt{2}} = 177$ volt.

Bij 2 c.M². zijn dan noodig (volgens spanningsformule) en $B = 200$, $\sim = 800 : 12700$ windingen.

Bij verandering in 8 c.M². ijzer en $B = 100$ wordt dit 6400 windingen. Daar de windingen per stuk veel langer zijn dan vroeger, moet, om den weerstand niet te hoog te maken, dikker draad gebruikt worden, zoodat we in 't algemeen tot veel grootere transformatoren komen.

Beschouwen we nu den nullaststroom. Zooals bekend is, is dit de stroom welke de transformator opneemt als hij secundair onbelast is. Deze is van zeer veel belang, omdat het al bij kleine bedragen een belangrijke belasting van de voorgeschakelde lamp beteekent. De wattstroom van den nullaststroom is moeilijk te becijferen, men heeft te weinig gegevens voor foucault en hysteresis eigenschappen van ijzer bij hooger frequenties dan de sterkstroom-techniek bezigt.

Natuurlijk komen deze gegevens door proefnamen wel in het algemeen bezit, doch tot dusver zijn ze hoogstens bekend aan de constructeurs van machinezenders, en generatoren voor „tönende

funken" e.d. We moeten ons dus beperken tot den magnetisatiestroom, en houden den nullastarbeidsstroom zoo gering mogelijk door het gebruiken van zeer dun ijzer, goed gevlakt, goed onderling gescheiden en zoo mogelijk speciaal bereid voor electricische doeleinden (met goede woorden zijn vermoedelijk wel afsnijdsels van een motoren- of transformatorenfabriek te verkrijgen !)

Bij de gekozen geringe verzadiging verwaarloozen we het aantal a.w. noodig tot magnetisatie van het ijzer, en rekenen alleen met de luchtspleet. We hebben vier stootvoegen, à 0,2 m.M. lucht te rekenen dus tezamen 0,8 m.M. zoodat dit eischt voor $B = 200: 0,08 \times 0,8 \times 200 = 12,8$ ampère windingen. Hebben we 5000 windingen dan is de nullaststroom al 2,56 milli-ampères. Hebben we de ijzerconstructie gunstiger gekozen, door zorgvuldig op elkaar passende onderdeelen, en zéér vlakke lagen, zoodat we op 0,05 m.M. per voeg mogen rekenen dan is 0,64 m.-a. voldoende. De afwerking van het ijzer is dus zeer belangrijk. Er komen echter verscheidene transformatoren voor waar bij 35 volt de eerstgenoemde waarde optreedt. Hoe komt het dat ze toch werken? Eenvoudig doordat, bij secundaire belasting de primaire klemspanning daalt, als gevolg van den lampweerstand. De nullaststroom wordt dan kleiner en stelt een restje van den plaatstroom ter beschikking voor het eigenlijke doel. Als dit restje nu maar een 30 % is van den plaatstroom, komt er toch nog wel wat versterkings-resultaat. 't Kon natuurlijk beter.

(Wordt vervolgd.)

Nieuwe uitgaven.

Telefunken Ztg., no. 30. April 1923.

Een groot deel van dit nummer is gewijd aan amateurwezen en omroep. Men staat in Duitschland wat vreemd tegenover de amateurs. In Engeland en Nederland, zegt Ir. Nairz o.a., *zijn* het eigenlijk voor een groot deel geen amateurs meer, maar doorknede technici. Hij onderscheidt actieve en passieve amateurs. Die laatsten zijn dan de omroeppluisteraars, desnoods abonné's op den omroep van een bepaald station. Die noemen *wij* juist géén amateurs. Overigens blijkt Ir. Nairz heel goed in te zien, dat regelingen als die welke men in Duitschland overweegt, waarbij particulieren toestellen voor één golflengte zullen mogen hebben, nooit kunnen voeren tot het amateurwezen dat andere Europeesche staten kennen. Den actieven amateur snijdt men daarmee den levensader af,

zegt hij terecht. Ook begeeft hij zich in een bespreking van de vraag, waarom de passieve amateur op den duur niet liever een grammfoon zou hebben dan een radioontvanger. De zwakke zijden van den amusementsomroep, het eenige, waarvan in Duitschland nu sprake is, ziet hij blijkbaar wel in. Het artikel besluit met een beschrijving der amateurontvangers, die Telefunken onder den naam van Telefunken fabriceert.

Een ander artikel over den omroep is van postrat H. Thurn, die hier, evenals vroeger in de E. T. Z. en elders de voorstelling geeft alsof *Nederland* eigenlijk aan amateurs de grootste vrijheid laat, die ergens in de wereld bestaat en zich daarmee in allerlei moeilijkheden brengt. Dat zijn praatjes, waar een beetje politiek van de Deutsche administratie achter zit. Van Engeland vermeldt hij alleen de bepalingen betreffende de omroepvergunningen en noemt heelemaal niet het bestaan van algemeene amateurvergunningen in Engeland, om over de zendvergunningen maar te zwijgen. Wij mogen de opmerking niet terughouden, dat beschouwingen als van den heer Thurn, waarmee tegenover het Deutsche publiek de houding der administratie aldaar moet worden gerechtvaardigd, maar liever niet voor export moesten worden gebruikt. Dat onder de huidige omstandigheden de omroep in Duitschland, zooals de administratie dien wil toestaan, veel opgang zal maken, blijkt de heer Thurn niet te gelooven.

Eenige belangrijke gegevens brengt postrat W. Hahn in een artikel over telefonische opera-reproductie en de acoustische onderzoeking van een concertzaal. Daarnaast een aantal kleine artikelen over den omroep.

In dit zelfde nummer een rijk geïllustreerd artikel van R. Hirsch over den zender te Kootwijk, de antenne en het aardnet.

C.

Draadlooze Telegrafje, door Dr. C. de Jong. Vakbibliotheek van de Mij. voor Goede en Goedkoope Lectuur, Amsterdam.

Een afgeronde verhandeling over draadlooze telegrafje geeft dit boekje niet. Het spreekt zelfs weinig of niet over de toestellen welke in de practijk worden gebezigd.

Maar het geeft op zeer verdienstelijke wijze een in den goeden zin des woords populaire verhandeling over een aantal hoofdpunten van de theorie der electro-magnetische trillingen.

Na een zeer compacte inleiding over electriciteit en magnetisme

— we zouden wenschen, dat ieder beginnend amateur zich daarvan met de noodige aandacht op de hoogte stelde — volgt een hoofdstuk over grafische voorstellingen, waaruit een schat van kennis valt te putten. De schrijver tracht den lezer ook behoorlijk vertrouwd te maken met de beteekenis van termen als: functie, periodieke kromme, afhankelijk-veranderlijke grootte enz.

Daarna komt hij tot de golven en hun eigenschappen en tot het opwekken en uitzenden der electro-magnetische golven en besluit met een 20-tal bladzijden over de telefoon en de draadloze ontvangst, gelijkrichting enz.

Het laatste gedeelte is eigenlijk wel wat al te summier. Trouwens in een ev. volgenden druk zijn er nog wel enkele punten, waar de schrijver met een korte toevoeging zijn verhandeling zou kunnen vervolledigen. Zoo misten wij bijv. bij de behandeling der elektrische eenheden de definitie van de coulomb, die juist van zoo veel beteekenis voor het begrip kan wezen om den samenhang met de mechanische eenheden te demonstreeren. C.

Radio. — Een Vlaamsch Radio-tijdschrift. Gent.

Onze Vlaamsche taalgenoten hebben met 1 Juli hun eigen maandblad gekregen. Uitgever en redactie worden helaas niet met name genoemd.

Daar is een rubriek „Uit het leven der Vlaamsche radiokringen”, waaruit wij zien, dat de Belgische amateurs enkel in plaatselijke vereenigingen zijn georganiseerd, maar 10 Mei j.l. o.a. een West-Vlaamschen Radio-Gouwdag hebben gehouden.

Ons *Radio-Expres* blijkt daar ginds ook al een bekende te zijn, ofschoon verder van sterke aanleuning aan Fransche litteratuur blijkt. C.

100 Radio Hook-ups by Maurice L. Muhleman on the staff of Radio-News. Uitg. E. I. Co. New-York.

Honderd ontvangschema's behandeld in 48 bladzijden ! Men zal begrijpen, dat de toelichting wel eens wat heel kort is en ook, dat hier — om de honderd vol te krijgen bepaald — toch nog wel eens iets overbodigs tusschen loopt. Voor een beginner is het een wanhoop als hij dit boekje in handen krijgt, want leiding geven de bijschriften heel weinig. Soms staan heel precies maten van spoelen opgegeven, doch zonder aanduiding van de golflengte waarvoor ze bedoeld zijn. De ervaren experimenteerder zal er misschien met genoeg eens in snuffelen. C.

How to tune your radio-set. — Schrijver en uitgever alsvoren.

Een typisch Amerikaansch boekje, blijkbaar bedoeld voor den omroepuisteraar. Nadat hem is uitgelegd, dat een radio-toestel niet *precies* hetzelfde is als een grammofoon, wordt hem verteld, dat hij allereerst een *grondig* begrip van het *wezen* van de radiogolven noodig heeft. Dit wordt hem in acht kleine bladzijden bijgebracht. Nadat daar heel wat is verteld over kringen in plassen water en over stemvorken, wordt overgegaan tot een plaatje, dat een grooten draaicondensatorknop met wijzer en schaal vertoont en waarbij wordt uitgelegd dat er graden bij staan, maar dat men er golflengten in meters mee verandert. Na 46 pagina's volgens deze methode wordt men zelfs „grondig” ingewijd (naar Amerikaansche begrippen altijd!) in Armstrong's super-regeneratieve, althans Flewelling's modificatie daarvan. We vreezen, dat onze Nederlandsche amateurs niet vlug genoeg van begrip zijn om zulke lectuur te genieten!

C.

Wisselstroomtheorie.

door Dr. Ir. N. KOOMANS.

253 Toepassing van de symbolische methode op vroegere resultaten.

Met behulp van de symbolische vormen kunnen de vroegere resultaten als volgt worden neergeschreven.

We zullen daarbij de grondgevallen niet laten voorafgaan, maar, wat de serieschakeling van R, C en L betreft, eerst het algemeene geval nemen, dat deze drie alle aanwezig zijn.

De eenvoudige gevallen kunnen hier dan uit worden afgeleid. De beteekenis van de symbolische methode zal hierbij gaandeweg duidelijk worden.

Volgens fig. 27 vindt men de \bar{E} als de vectorsom van drie spanningen:

$$\bar{E} = I R + \bar{I} j \omega L - \bar{I} \frac{j}{\omega C}$$

of

$$\bar{E} = \bar{I} \left\{ R + j \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right) \right\}$$

We hebben hierbij de vectoren ter voorkoming van verwarring volgens 245 van streepjes voorzien, terwijl de vertikale vectoren

met een j zijn gemerkt. Bovendien is de spanningsvector van de capaciteit, die langs de negatieve j -as valt, van het — teeken voorzien.

Stelt men $L = 0$ en $C = \infty$, dan heeft men het geval, dat alleen R aanwezig is.

Men vindt dan:

$$\bar{E} = \bar{I} R.$$

Deze formule drukt uit, dat men den spanningsvector vindt door den stroomvector met R te vermenigvuldigen.

Van faseverschuiving is geen sprake, daar door de afwezigheid van j draaiing buitengesloten is.

Stelt men in de hoofdformule $R = 0$ en $C = \infty$, dan krijgt men het geval, dat alleen L aanwezig is (192).

Men vindt dan:

$$\bar{E} = \bar{I} j \omega L.$$

Deze formule drukt uit, dat men den spanningsvector vindt door den stroomvector met ωL te vermenigvuldigen en dan 90° te draaien. Dit laatste wordt uitgedrukt door den factor j .

Men ziet dus met één oogopslag, dat E en I 90° in fase verschillen.

Stelt men in de hoofdformule $R = 0$ en $L = 0$, dan krijgt men het geval, dat alleen C aanwezig is (193).

Men heeft dan:

$$\bar{E} = -\bar{I} \frac{1}{\omega C}.$$

Deze formule geeft weer, dat men den spanningsvector vindt, als men den stroomvector met $\frac{1}{\omega C}$ vermenigvuldigt en dezen tevens 90° draait in de negatieve richting; dit laatste wordt uitgedrukt door den factor $--j$.

Stelt men in de hoofdformule $C = \infty$, dan krijgt men het geval, dat R en L in serie zijn geschakeld (194).

Men krijgt dan:

$$\bar{E} = \bar{I} (R + j \omega L).$$

Deze formule drukt uit, dat de spanningsvector \bar{E} de som is van twee vectoren, nl. $\bar{I} R$ en $\bar{I} j \omega L$, die loodrecht op elkander staan.

Wanneer men volgens de methode van 248 tot de werkelijkheid

overgaat, vindt men, dat de lengte van den spanningsvector, dat is de middelbare waarde van de spanning, gelijk is aan den wortel uit de som van de kwadraten van de lengten van de beide loodrecht op elkander staande vectoren.

Dus:

$$E = \sqrt{I^2 R^2 + I^2 \omega^2 L^2}$$

of

$$E = I \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}.$$

De fazehoek is volgens 248

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L}{R}.$$

Stelt men in de hoofdformule $L = 0$, dan vindt men (198):

$$\bar{E} = \bar{I} \left(R - \frac{j}{\omega c} \right).$$

Op dezelfde wijze tot de werkelijkheid overgaande, vindt men:

$$E = I \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 c^2}}$$

en voor den fazehoek

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{\omega c R}.$$

254 Complexe schijnbare weerstand. Overgang van dezen complexen vorm tot de werkelijkheid.

Vond men in de vorige paragraaf de bekende resultaten terug, dezelfde resultaten vindt men ook als volgt redeneerend.

In de hoofdformule fungeert het bedrag:

$$R + j \left(\omega L - \frac{1}{\omega c} \right)$$

als schijnbare weerstand.

Men merke op, hoe deze vanzelf in complexvorm voor den dag treedt. Immers vindt men dezen schijnbaren weerstand door de spanning door de stroomsterkte te deelen. Waar nu deze beide grootheden vectoren zijn, die in het algemeen door een complex getal worden voorgesteld, is het quotient vanzelf ook een complex getal.

De complexe impedantie kan men weer symbolisch in één letter samenvatten; deze letter zullen we dan om in dezelfde lijn te blijven met een streepje van boven merken, zoodat men steeds indachtig is, dat geen gewoon getal wordt voorgesteld.

We schrijven dus:

$$\bar{Z} = R + j \left(\omega L - \frac{1}{\omega c} \right).$$

Uit de vorige paragraaf is gebleken en men ziet licht in, dat zulks algemeen is, dat men bij een complexen weerstand tot de werkelijke waarde komt op dezelfde wijze, als in (248) is aangegeven voor een vector in het algemeen, dus door de som te nemen van de kwadraten van het reële en het imaginaire gedeelte en daar den wortel uit te trekken.

Men kan dus onmiddellijk opschrijven:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega c}\right)^2}.$$

Klaarblijkelijk is in de complexe impedantie het reële gedeelte de weerstand en het imaginaire gedeelte de reactantie; wat dat betreft is deze complexe vorm wel een teekenende afbeelding.

Den tangens van den fazehoek vindt men voor de hoofdformule volgens (248) door het imaginaire deel te deelen door het reële deel, dus:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega c}}{R}.$$

255 Admittantie en conductantie.

De impedantie werd verkregen door de spanning door den stroom te deelen.

Men kan echter ook den stroom door de spanning deelen. Bij gelijkstroom krijgt men in dat geval de reciproque waarde van den weerstand, d.i. het geleidingsvermogen.

Bij de wisselstroomen krijgt men, wanneer men stroom door spanning deelt, de reciproque waarde van de impedantie.

Met behulp van complexe grootheden is deze gemakkelijk te interpreteren, aldus:

$$\bar{Z} = R + j X.$$

Noemt men: $\frac{1}{\bar{Z}} = \bar{I}j$, dan is:

$$\bar{I}j = \frac{1}{R + j X}.$$

Teller en noemer vermenigvuldigd met $R - j X$ geeft:

$$\bar{I}j = \frac{R - j X}{(R + j X)(R - j X)} \quad \text{of:}$$

$$\bar{I}j = \frac{R - j X}{R^2 + X^2}$$

Splitst men dit in een reëel en imaginair gedeelte, dan komt er:

$$\bar{I}j = \frac{R}{R^2 + X^2} - j \frac{X}{R^2 + X^2}.$$

Noemt men:

$$\frac{R}{R^2 + X^2} = \frac{R}{j Z^2} = g$$

en

$$\frac{X}{R^2 + X^2} = \frac{X}{Z^2} = b$$

dan is:

$$\bar{I} \bar{J} = g - j b.$$

Deze vorm is van dezelfde gedaante, als

$$Z = R + j X.$$

Men noemt: g de **conductantie**, b de **susceptantie** en Y de **admittantie**.

Deze woorden, waaraan geleiden, aannemen en toelaten ten grondslag ligt, drukken het tegendeel van een weerstand uit.

\bar{Y} is een complex getal; de werkelijke waarde hiervan is: ¹⁾

$$I \bar{J} = \sqrt{g^2 + b^2} \quad I \bar{J} = \frac{1}{Z}.$$

Rekent men dit uit, dan vindt men:

De admittantie treedt in het bijzonder op den voorgrond bij de parallelschakeling.

Kreeg men bij de serieschakeling (197, 198, 199) door de spanningsvectorenfiguren door de stroomsterkte te deelen, de impedantiefiguren, bij de parallelschakeling verkrijgt men de admittantiefiguren, wanneer men de stroomvectoren deelt door de spanning.

Zoo zou men fig. 39 en 41 door de spanning E kunnen deelen en op die manier de admittanties kunnen teekenen. Waar we de benamingen en begrippen in deze paragraaf voorkomende slechts volledigheidshalve vermelden en deze eigenlijk gevoegelijk kunnen worden gemist, moge met deze verwijzing worden volstaan. Het zelfstandig nagaan van deze verwijzing zal overigens geen principieele moeilijkheden bieden.

(Wordt vervolgd.)

¹⁾ Dat men bij een admittantie ook tot de werkelijke waarde komt door den wortel te trekken uit de som van de kwadraten van het reële en imaginaire deel, is strikt genomen nog niet bewezen. De juistheid van deze wijze van handelen vloeit voort uit het volgende.

Bij een impedantie hebben we laten zien, dat deze wijze van doen juist was. Nu is een impedantie een complex getal voortkomend uit het quotient van een complexe spanning en stroomsterkte, terwijl een admittantie een complex getal is voortkomend uit het quotient van een complexe stroomsterkte en spanning. Hiertusschen is geen principieel verschil.

De uitkomst $Y = \frac{1}{Z}$ bewijst overigens ten overvloede de juistheid.

De Electrolytische Gelijkrichter.

Na het verschijnen van mijn laatste artikel over den electrolytischen gelijkrichter is mij gebleken dat thans zulk een gelijkrichter in den handel wordt gebracht welke, hoewel bij lagere spanning, stroomsterkten tot 4 ampère vermag gelijk te richten.

Gaarne wil ik bekennen dat de proeven welke ik had genomen met grootere stroomsterkten, alléén met natrium bicarbonaat werden genomen en daarom alleen steeds minder gunstige resultaten opleverden: Het bezwaar was dat onmogelijk de temperatuur van de oplossingen beneden 60° kon worden gehouden, waardoor de aluminium-electrode zoo sterk aangetast werd, dat deze reeds binnen het uur geheel verteerd was.

Dit was nu aanleiding voor mij om eens na te gaan, hoe die aantasting wel verliep. Daartoe werd gebruik gemaakt van het dunste blad-aluminium dat te krijgen was (namaak zilverpapier).

Eerst werd een strookje aluminium glad gestreken en onder de microscoop ($40\times$) vergroot gefotografeerd. Het reproduceeren van die foto hier heeft niet veel zin. Er is te weinig op te zien. Het aluminium bevat steeds een oxydehuidje dat het metaal tegen inwerking van vochtige lucht bewaart doch dat is zoo dun dat het niet op de photo zichtbaar is. Wel vertoont deze een aantal witte spikkels, dat zijn metaalkristalletjes, die schitteren in het schuin opvallende licht van een booglamp.

Daarna werd een zelfde strookje geformeerd in *Ammoniumphosphaat* oplossing met 1 ampère, daarna afgespoeld en gedroogd; ook dit strookje werd gefotografeerd. Het metaal is duidelijk overdekt met een huidje, dat getrokken is over de oneffenheden van het oorspronkelijke metaal. Dat is dan het huidje zoo als het moet zijn. Ook deze foto reproduceeren we niet. De deugd van het huidje is juist, dat er niet veel op is te zien! Let wel: het werkzame deel is niet de geheele dikte van het huidje: werkzaam is alléén het gas dat in de poriën van het huidje zit. ¹⁾



Fig. 1.

¹⁾ De capaciteit ervan heeft men gemeten door een geformeerde plaat te drogen en in kwik te dompelen. G. Schulze. Handwörterbuch der Naturwissenschaften.

Dikwijls is nu echter het huidje niet zoo mooi. Bevat het aluminium onreinheden, metaalkorrels, korrels van schuurpapier of zoo iets dan ontstaan daar ter plaatse heele woekeringen en gaatjes in de huid, waardoor de photo die wij geven als fig. 1, geheel op een maanlandschap gelijk. Wanneer het er niet te veel zijn, storen deze gaatjes de gelijkrichtende werking echter niet merkbaar: Het aluminium wordt evenwel op die plaatsen sterk aangetast; er vallen heele gaten in het vliesje.

Nu komen wij tot de verschijnselen die zich voordoen bij natriumzouten. Bij groote stroomsterkten gaan de natrium-ionen, gedurende den tijd dat de aluminiumpool kathode is, zich op dit metaal afzetten, en zij vormen hiermee vóór dat het vrije natrium-metaal door het water ontleed wordt een legering (alliage). Deze legering wordt door het aanwezige water aangetast, en er vormen zich waterstof en loog; deze loogoplossing heeft het vermogen om bij hooge temperatuur aluminium op te lossen. Dit nu is de oorzaak van een zeer interessant verschijnsel, dat wij waarnemen, wanneer wij een aluminiumblaadje ongeveer een $\frac{1}{2}$ uur bij 60 volt en $1\frac{1}{2}$ ampère laten formeeren in een natriumbicarbonaatoplossing 10 %. Drogen wij daarna het blaadje en bekijken het daarna tegen het licht, dan zien wij hetgeen is weergegeven in fig. 2.

Dan zijn een aantal vertikale lijnen door het aluminium getrokken net alsof het plaatje met een mes in reepen gesneden was: De verklaring hiervan is nu erg eenvoudig. Op plaatsen waar het huidje ziek is, vormt zich bovengenoemde legering, de waterstof stroomt in stralen naar boven en voert de loog met zich mee, zóó dat alleen op de plaatsen waar de waterstof stroomt, het metaal aangetast wordt; is er eenmaal een gleuf dan blijft de waterstof langs die kanaaltjes stroomen, wij zien dan ook dat de waterstof langs kaarsrechte lijnen opstijgt. In het donker heeft ook het lichtverschijnsel langs deze lijnen het sterkste plaats. Houden wij de electrode scheef, dan zijn deze lijnen ook scheef, steeds loodrecht naar boven! Van dit verschijnsel zijn nog een drietal photo's gemaakt. Fig. 3 waarop de kanaaltjes duidelijk zichtbaar zijn en die ons ook laat zien dat de huid op andere plaatsen geheel gaaf is. Fig. 4 en 5 zijn vergrootingen van een stukje van fig. 2 in opvallend en doorvallend licht.

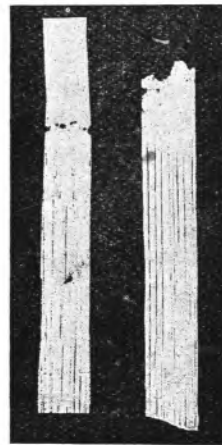


Fig. 2.

Tot zoover over het natriumbicarbonaat. Een gewone electrolyse van natriumsulfaat met 4 volt gelijkstroom en aluminiumkathode vertoont dergelijke verschijnselen; alleen is de waterstofontwikkeling niet zoo woest wegens de kleinere stroomsterkte.



Fig. 3.

Daarna heb ik eens na gegaan hoe sterk zoo'n huidje in een ammoniumzout-oplossing wel is, wat dat wel verdragen kan. Het resultaat is eenvoudig verrassend! De stroomen werden al sterker en sterker, totdat het mogelijk bleek onder zeer speciale omstandigheden met 120 volt en een kokende 10 % ammoniumphosphaat oplossing 25 cellen te laden met een stroomsterkte van ongeveer 10

ampère (5 c.M.² alumin opp). Deze laatste proef kan ik u echter gerust afraden, daar ten eerste geen der accumulatoren bestand is tegen het laden met een dergelijken stroom (men kan het wel doen, maar de capaciteit van de accu neemt dan zeer sterk af daar bij te groote stroomsterkten alléén de oppervlakte van de platen geladen wordt, het inwendige niet). Ten tweede iets waar ik nadrukkelijk voor moet waarschuwen, iets wat we nog tijdig ontdekt hebben en wat noodlottig kan wezen: namelijk het volgende. Wanneer de gelijkrichter geruimen tijd gewerkt heeft gaat er veel ammonia uit het electrolyt verloren, waardoor er vrij phosphorigzuur in oplossing overblijft; dit geeft bij verhitting *een zeer giftig gas* het *phosphine*. Dit gas is tevens door aanwezigheid van verontreinigingen die het altijd bevat zelfontvlambaar aan de lucht.

Wat bij mij in een afgesloten gelijkrichter die speciaal geconstrueerd was om de gassen chemisch te kunnen onderzoeken, dikwijls aanleiding gaf tot heftige explosies.

Bij groote stroomsterkten ontwikkelen zich: stoom, waterstof, zuurstof, ozon en phosphine. In mijn laboratorium werd het Phos-



Fig. 4.

phine niet direkt ontdekt; om de volgende reden: het is kenbaar aan zijn zoetigen reuk, en nu was de oplossing in het begin afgedekt met een laag paraffine, dit ontwikkelde door de vonken die aan de anode oversloegen acetyleen gas dat door zijn scherpen reuk het eerste gas geheel overtrof. Later kon het chemisch geïdentificeerd worden. Dit feit heeft ons geleerd, dat ook oude fosphaatoplossingen bij kleinere stroomsterkten phosphine ontwikkelen, hoewel in zeer geringe mate, maar het is toch aanbevelenswaardig den gelijkrichter nu niet bij voorbeeld in een slaapkamer op te stellen. Overigens kan men dit tegen gaan door aan de oude, zuur geworden oplossingen ammoniak toe te voegen tot dat de vloeistof weer neutraal reageert (lakmoespapier). Even boven de tien ampère ¹⁾ houdt de gelijkrichtende werking plotseling op een wordt onze gelijkrichter een ware hel, hij begint te dreunen en danst wanneer wij hem niet stevig vast zetten van de tafel af, het lijkt een „giftgasspuwende kokende vuurzee"! De aluminium electrode is omhuld door een centimeter dikke groene vuurzuil!

Maar het mooiste is dat het huidje tegen deze comedie bestand is, want zoodra de stroomsterkte maar even onder de 10 ampère daalt, werkt het toestel weer *geheel normaal*.

Uit deze proef leeren wij dus dat wij met goede koeling en niet te dwaze stroomsterkten goede resultaten verkrijgen! Bij mijn proeven vind ik 4 ampère nog wat veel, maar daar tegenover dat de handelsgelijkrichters door een vernuftige toepassing beter gekoeld worden dan de mijne. In de literatuur ²⁾ vond ik een goede koeling: men gebruikte als lood-electrode een spiraalvormig gewonden compositiebuis welke met water gekoeld wordt (pas op voor aardsluiting, kan niet toegepast worden in het Graetzsche schema, water geleidt); zet men de loodelectrode tegelijk aan het net en aan de waterleiding dan neme men den *rooden* ³⁾ draad.

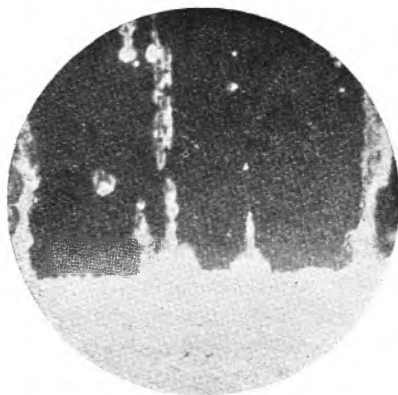


Fig 5.

¹⁾ Deze waarden zijn erg onnauwkeurig, eens bij 8, dan bij 10, dan weer 12 enz., gemiddeld 10.

²⁾ G. Schulze: loco cit.

³⁾ G. E. B. 's-Gravenhage, „voorschriften voor den aanleg van binnenleidingen”.

Deze proeven leiden er dus toe ons recept van den vorigen keer wat te herzien in dien zin dat wij nu 3 ampère kunnen toelaten, als electrolyt nemen wij een verzadigde oplossing van boorzuur in sterke ammoniak (dus ammoniumbiboraat), dit ontwikkelt geen schadelijke gassen en heeft overigens dezelfde eigenschappen. Vooral dienen wij er op te letten dat het aluminium goed zuiver is, niet aan vijlen, of schuren, daar maakt men het eerder slechter mee dan beter. Er doet zich nog een tweede bezwaar voor, n.l. aan de oppervlakte van de vloeistof houdt het huidje op en er ontstaat een lichtboog tusschen vloeistof en onbedekt metaal waardoor het aluminium daar ter plaatse verbrandt en de electrode na eenigen tijd afbreekt; gieten wij een laagje paraffineolie op de vloeistof, dan helpt dit hier voor niet veel, de paraffine levert zuurstof voor de verbranding van het aluminium en er ontstaat acetyleneegas, wat men duidelijk kan ruiken. Het doelmatigst is volgens mij nog altijd een ventielslangetje. De olie is goed om het verdampen van de vloeistof tegen te gaan. De Handelsgelijkrichter gebruikt een ander ammoniumzout, dat er bij geleverd wordt en dat ook geen giftgassen ontwikkelt doch daarentegen weer iets sneller ontleedt, zoodat men na zekeren tijd de oplossing moet ververschen; hier mag de temperatuur niet boven de 50° stijgen.

1o. Nuttige wenken: zit het aluminiumstaafje in een koperen klemschroef, dan mag deze de vloeistof niet aanraken anders vormen zich complexe koper-ammoniumzouten, kenbaar aan hun korenbloem blauwe kleur; hier uit slaat koper neer op het huidje en tevens gaat de stroom in beide richtingen van het lood direct naar het klemschroefje.

2o. Worden in de graetzsche schakeling de cellen ongelijk warm, dan zijn de oplossing verschillend in sterkte, gooi ze bij elkaar in groote flesch, schud, en vul ze opnieuw.

3o. *Het lood bij de graetzsche schakeling is negatief!*

Iets over metingen aan den gelijkrichter wil ik een volgenden keer mededeelen.

's-Gravenhage, 14 April 1923.

J. L. DE ROOS.

Wat wijzen onze meters aan bij gelijkgerichten wisselstroom?

Door Ir. H. MAK.

II.

De gelijkrichters onderscheiden we in mechanische, electrolytische en gasgelijkrichters.

De eerste komen voor als trillergelijkrichters, en als synchroon draaiende collectoren. Bij beide is het een mechanische kwestie, welk deel van een periode wordt doorgelaten, hetwelk bij de commutatoren wel het zekerst is te regelen door de keuze van lamelbreedte en borstelstand. Wordt n.l. in 1 periode een hoek α doorlopen en is de boog welke de lamel bedekt β dan is deze lamel gedurende $\frac{\beta}{\alpha}$ periode in contact met een borstel, (als we het contactvlak van dien borstel zeer smal denken). Beslaat de borstelbreedte een hoek γ dan zal de borstel over een hoek $\gamma + \beta + \gamma = \beta + 2\gamma$ in contact blijven met de lamel, dus wordt van één periode het $\frac{\beta + 2\gamma}{\alpha}$ tijdsdeel doorgelaten. Door borstelverschuiving kunnen we nu dit deel van de periode op het gewenschte moment doorlaten.

Bij electrolytische gelijkrichters is het begin en eind van stroom-doorlaten afhankelijk van de klemspanning van den gelijkrichter, dus van de som van wisselspanning en batterijspanning. Is deze som in ontladenden zin, dan is de stroom nul, doch bij een bepaalde waarde in ladende richting begint de stroom te vloeien. Voegen we dus een accu meer in de keten, dan wordt de tijd van doorlaten daardoor verkort. De totale E M K wordt er niet veel kleiner om, en waar de weerstand van 1 cel veel geringer is dan die van de rest van de keten, zoo zal ook de grootte van den stroomstoot niet veel afnemen. Het is echter de tijdsduur van den stroom, welke afneemt. Vooral wanneer we toch reeds een klein deel der halve periode gebruikten, zal dit deel der spanningskromme een vrij vlak verloopend boogje zijn, boven aan de sinuslijn, en wordt, door de vereischte spanning nog hooger te nemen, de duur van den stoot al heel erg beïnvloed.

Het gevolg is een heel andere verhouding tusschen stoot en gemiddelde, en ook weer een andere verhouding tusschen de aanwijzing van draaispoel- en weekijzermeter. Is dus een weekijzer-

meter, zóó geijkt dat hij binnen een bepaald bereik met voldoende juistheid den gemiddelden laadstroom aangeeft, dan is dit slechts geldig voor één bepaalde verhouding tusschen duur van stoot en periode. Voor een electrolytischen gelijkrichter dus: bij bepaald electroden-oppervlak, bepaalde samenstelling, concentratie en temperatuur van electrolyt, bepaalde wisselspanning en bepaalde batterijspanning. Bij een synchronen commutator is de duur van den stoot zuiver van de lamelbreedte afhankelijk, de grootte van den stoot echter weer van de wisselspanning, de batterijspanning en van weerstand en zelfinductie in de keten.

Een op zoeven genoemde wijze geijkte weekijzermeter kan dus hier met voldoende nauwkeurigheid gebruikt worden, mits men steeds hetzelfde aantal cellen laadt. Er is dan natuurlijk een bepaalde miswijzing bij volgeladen of geheel ontladen batterij, doch deze behoeft niet bezwaarlijk groot te zijn.

Wat den gasgelijkrichter betreft, zoo zijn hier dezelfde punten als voor den electrolytischen geldig.

De werking der electrolytische en gasgelijkrichters is hier niet met groote nauwkeurigheid beschouwd, doch met een zoodanige benadering, dat deze voldoende is om een beeld te geven van hun gedrag voorzover wij dit voor het behandelde onderwerp noodig hebben.

Het spreekt vanzelf dat, hoe hooger wisselspanning we gelijkrichten, en hoe lager de batterijspanning naar verhouding is, des te minder de invloed van het bij of afschakelen van een cel op den duur van den stroomstoot zich doet gelden.

* * *

We zullen nu overgaan tot een benaderde theoretische beschouwing. De benadering bestaat in het verwaarloozen van zelfinductie, welke aanleiding zou geven tot nog gecompliceerder vormen met logarithmische functies, en de veronderstelling dat spanning en stroom sinusvormig verlopen (dit is niet zoo bij de mechanische typen wegens zelfinductie en plotselinge commutatie, en bij de andere soorten wegens veranderlijken weerstand van den gelijkrichter).

Noemen we de maximale waarde van de wisselspanning: E_{\max} en de momenteele waarde E dan is op elk moment:

$$E = E_{\max} \sin \omega t \text{ als } \omega = 2 \pi \sim.$$

Op een bepaald moment, ten tijde $t = t_1$ wordt de keten door den gelijkrichter gesloten, de wisselspanning zij dan

$$E = E_1 = E_{\max} \sin \omega t_1$$

en geopend als $t = t_2$ bij een wisselspanning

$$E = E_2 = E_{\max} \sin \omega t_2.$$

De totale tegenspanning zij E_t , dan is van af $t = 0$ tot $t = t_1$ $I = 0$ van af $t = t_1$ tot $t = t_2$ $I = \frac{E - E_t}{r}$ als r de totale ketenweerstand is en van af $t = t_2$ tot $t = \frac{T}{2}$ is $I = 0$ waarbij T is de tijdsduur van een periode.

Bij een commutator zal men door borstel-verschuiving in staat zijn te zorgen dat $t_1 = \frac{T}{2} - t_2$, zoodat de stroomstoot symmetrisch ligt t. o. v. het spanningsmaximum.

Bij mechanische gelijkrichters moet men door instelling zorgen dat $E_t < E_1$ en $E_t < E_2$ daar anders ontlading naast de lading plaats vindt.

Daar $I = \frac{E - E_t}{r}$ is, en we E kunnen vervangen door $E_{\max} \sin \omega t$ en hebben we I als tijdsfunctie: $I = \frac{E_{\max} \sin \omega t - E_t}{r}$.

De lading, gedurende 1 stroomstoot toegevoerd is dan

$$q = \int_{t_1}^{t_2} \frac{E_{\max} \sin \omega t - E_t}{r} dt.$$

Deze lading komt bij enkele gelijkrichting éénmaal, bij dubbele gelijkrichting tweemaal per periode.

In 't laatste geval is de gemiddelde stroomsterkte:

$$I_g = \frac{2}{T_r} \left\{ \int_{t_1}^{t_2} E_{\max} \sin \omega t dt - \int_{t_1}^{t_2} E_t dt \right\} = \frac{2}{T_r} \left\{ \int_{t_1}^{t_2} -\frac{1}{\omega} E_{\max} \cos \omega t - \int_{t_1}^{t_2} E_t \right\}, \text{ verder } \omega = \frac{2\pi}{T},$$

$$I_g = \frac{2}{T_r} \left\{ -\frac{E_{\max} T}{2\pi} (\cos \omega t_2 - \cos \omega t_1) - E_t (t_2 - t_1) \right\}$$

voor enkele gelijkrichting wordt de factor $\frac{2}{T_r}$ vervangen door $\frac{1}{T_r}$.

De gemiddelde hoogte van den stroomstoot is dezelfde vorm tusschen $\left\{ \right\}$ met als factor $\frac{1}{(t_2 - t_1)r}$ er voor. Noemen we dit I'_{gem} dan is

$$I'_{\text{gem}} = \frac{1}{(t_2 - t_1)r} \left\{ \frac{E_{\max} T}{2\pi} (-\cos \omega t_2 + \cos \omega t_1) - E_t (t_2 - t_1) \right\}$$

terwijl de max stroom wordt:

$$I_{\max} = \frac{1}{r} (E_{\max} - E_t).$$

De verhouding van gemiddelde stoothoogte tot gemiddelde is dan $\frac{2(t_2 - t_1)}{T}$ voor dubbele; $\frac{t_2 - t_1}{T}$ voor enkele gelijkrichting. Valt de stoot symmetrisch om het spanningsmaximum, dan is

$t_2 = \frac{T}{2} - t_1$ en $\cos \omega t_2 = -\cos \omega t_1$ en wordt de formule

tusschen $\left\{ \begin{array}{l} \end{array} \right\}$:

$$\left\{ \frac{T E_{\max}}{2\pi} \cdot 2 \cos \omega t_1 - E_t \left(-2 t_1 + \frac{T}{2} \right) \right\}.$$

(Wordt vervolgd.)

Berichten van de Vereeniging.

Het aantal leden der Vereeniging is sedert de vorige opgave met 50 toegenomen.

Commissie voor Transatlantische proeven.

In opdracht van het hoofdbestuur der N. V. v. R. is samengesteld een „Commissie voor Transatlantische Proeven”. Het doel en de werkring van deze commissie is het behartigen van de belangen harer leden in verband met internationale proefnemingen.

Zooals haar naam aanduidt zal zij zich vooral ook bezighouden met de aanstaande te verwachten uitgebreide proefnemingen over den Atlantischen oceaan. Echter is haar taak meer algemeen. De commissie zal zich in verbinding stellen met de „American Radio Relay League” en de „British Wireless Relay League” en zal haar bestaan bekend maken aan alle buitenlandsche zusterverenigingen zoodat door middel van de commissie een band gelegd zal worden tusschen de verschillende organisaties en zij een gemakkelijken weg bereidt voor het organiseeren van wederzijdsche proefnemingen op groote en kleine schaal.

Publicaties van algemeen belang zullen worden gedaan in „Radio-Nieuws” en eventueel ook in „Radio-Expres”.

Op de eerste te Rotterdam gehouden vergadering op 21 Juli '23 heeft de commissie zich als volgt samengesteld: G. J. Eschauzier, voorzitter; K. C. van Rijn, secretaris; K. F. M. Kunen en A. J. M. van der Borg.

Men wordt verzocht alle correspondentie betreffende de commissie te richten tot den secretaris, Phoenixstraat 15, Delft.

Namens de commissie: K. C. VAN RIJN, secretaris.

Bibliotheek.

v. d. Heymstraat 3, den Haag.

De bibliotheek ontving ten geschenke van den heer F. W. Vermeer de volgende werken:

Erskine Murray, Wireless telegraphy, 5th ed.

Goldsmith, Radio Telegraphy.

Hawkhead and Dowsett, A Handbook of technical instruction for wirel. telegr.

P. W. Harris, The maintenance of wireless tel. app.

E. E. Bucher, Vacuum tubes in wirel. communication.

Br. Thieme, Drahtl. Telegraphie u. Telephonie, 1914.

J. Corver, Het draadl. ontvangstation, 1e dr. Id. 2e dr.

N. Koomans, Draadl. telegrafie, 5e dr. Id. 6e dr.

Radio-Nieuws, 1920; 1921.

The Wireless World, VI; VII; VIII ged.

The Wireless Age, III; IV; V.

Jahrbuch der drahtl. Telegr. u. Teleph., 12.

Aangekocht werden:

G. Malgorn, Radiotélégr. et radiotéléph. à la portée de tous. 1923. 231 blz.

K. Windmüller, Einführung i. d. drahtl. Telegr. u. Teleph., 1923, 96 blz.

362. *P. Husnot*, La téléphonie sans fil en haut-parleur, 1923, 40 blz.

363. *G. J. Eltz*, The Armstrong super-regenerative circuit, 1922, 52 blz.

Secretariaat Afdeling Amsterdam.

De heer H. D. Oly, secretaris der afdeling Amsterdam is verhuisd naar Willemsparkweg 4, Amsterdam.

Vragenrubriek.

H. F. C. te K. — Over het z.g. Kallirotron-schema, dat enorme versterking moet geven, ontvingen wij een aantal vragen en een aantal verwijzingen van anderen naar tijdschriften waar het te vinden was. Gelegenheid om er proeven mede te doen, hebben wij nog niet gevonden en de tijdschriften, die er nu weer

melding van maakten, vermelden niet, of hun van resultaten voor de gewone ontvangpractijk iets bekend is. Voor een amateur krijgt een schema juist pas waarde door het uitprobeeran. Het mag theoretisch nóg zoo mooi lijken, men moet weten hoe het zich practisch gedraagt. Daarom willen we wel trachten, er

tijd voor te vinden. Maar waarom probeert één onzer geïnteresseerde lezers het zelf niet eens om daarna zijn bevindingen mede te deelen? Ook het probeerwerk moet een beetje verdeeld worden.

H. G. Cl. te A. — Uw schema's zijn, voor zoo ver wij konden nagaan, juist, maar u mag bij het branden van 4 lampen op 1 accu wel behoorlijk groote cellen hebben, die goed in lading zijn. In uw tweede schema is een sec. cond. beslist noodig.

P. v. L. te ?? — In het Draadloos Amateurstation is de zelfinductie opgegeven in milli-henry, dus niet in micro henry. Als u al de getallen met 1000 vermenigvuldigt, krijgt u micro-henry. De beschrijving uwer bliksembeveiliging zullen we eens opnemen, maar de teekening konden we zóó niet gebruiken, die moeten we dus eerst laten overteekenen. Wanneer teekeningen dadelijk worden gemaakt met trekpen en lineaal en met zwarte inkt op wit papier gezet, is dit overteekenen niet noodig.

H. K. B. te D. — Dat de positieve platen van een accumulator kleine

gaatjes zouden gaan vertoonen ten gevolge van het laden met gelijkgerichten wisselstroom, lijkt ons niet waarschijnlijk. Hoofdzak is slechts, dat men nooit te groote stroomsterkte gebruikt. De thans in R.-N. loopende artikelen-serie van Ir. H. Mak: „Wat wijzen onze meters bij gelijkgerichten wisselstroom?“ is in dit verband zeer belangrijk. U mag hoogstens zóó ver gaan, dat een hittedraadmeter of een weekjzerinstrument de grootste toelaatbare laadstroomsterkte aanwijst. Als u de aanwijzingen van een draaispoelmeter als maatstaf zoudt nemen, zou de accu veel te sterken stroom krijgen.

Wij begrijpen niet, waarom platinacontacten op een Fore-gelijkrichter niet zouden voldoen. Wij weten niet van welk materiaal de oorspronkelijke contacten zijn; kunt u niet eens stalen contacten beproeven?

P. v. W. te A. — Uw schrijven zonden wij door aan den secretaris der vereeniging bij wien uw brief thuis behoorde. Wij gelooven echter niet, dat de bedoelde nos. nog in voorraad zijn.

Een nieuwe Omroepregeling.

Volgens de *Staatscourant* bestaat het voornemen (bij de administratie van P. en T. vermoedelijk) om dagelijks tusschen 7 en 10 n.m. en des Zondags bovendien van 3 tot 5 n.m., na verkregen machtiging van den minister van waterstaat, de gelegenheid te geven voor het rondzenden van mededeelingen aan allen, z.g. broadcasting, waaronder wordt verstaan het verspreiden van mededeelingen van woord en tooninhoud van ontspannenden, leerzamen, politieken, ethischen en religieuzen aard, bestemd voor allen, die daarnaar wenschen te luisteren.

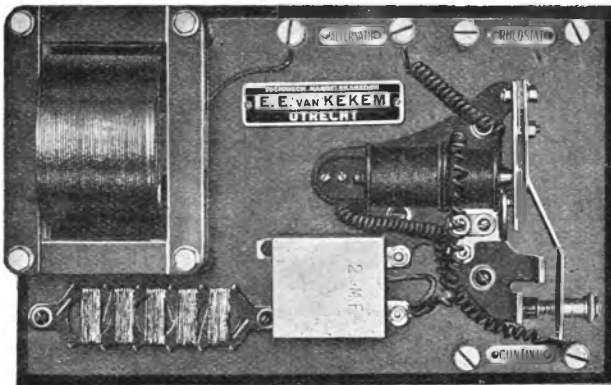
Hiervoor zullen, in afwachting van internationale regeling, golfnigten van 1050 tot 1100 M. worden beschikbaar gesteld, terwijl vermoedelijk een retributie van 100 gulden per weekuor per jaar zal worden geheven.

Degenen, die voor een desbetreffende machtiging wenschen in aanmerking te komen, hieronder mede begrepen degenen, die reeds mededeelingen als vorenbedoeld rondzenden, behooren zich met een schriftelijk verzoek te wenden tot den directeur-generaal der posterijen en telegrafie, onder vermelding van de dagen en uren, waarover zij zouden wenschen te beschikken, en onder opgaaf van de ligging van het station, van systeem, golfnigte en te bezigen antennevermogen. Hieraan kunnen dan al die inlichtingen omtrent werkwijze als anderszins worden toegevoegd, welke den aanvrager nuttig toeschijnen.

De verzoeken behooren vóór 15 Augustus te zijn ingekomen bij het hoofdbestuur der posterijen en telegrafie, Kortenaerkade 12, 's-Gravenhage, onder vermelding van den aard der mededeelingen, welke men zich voorstelt te verspreiden.

Daarna zal overwogen worden op welke wijze door overleg met en samenwerking tusschen de aanvragers zoo volledig mogelijk aan de verzoeken kan worden tegemoet gekomen.

LAAD ZELF UW ACCU'S MET EEN SOULIER!



Type A₀ voor radio-accu's
4 tot 12 Volts accu's met 3 amp.
40 tot 80 Volts accu's met ½ amp.
Prijs f 45.—

Waarom zegt men wel bij het verkoopen van een ander fabrikaat:

„ZOO GOED ALS EEN SOULIER”
?

Wederverkoopers: Den Haag: Radio Techn. Bur. Herm. Verseveldt, Hugo de Grootstraat 98-100. Bussum: Firma H. Mulder, Veerstraat 13. Hilversum: Gooisoh Radioh., Luitgardeweg 22. Leeuwarden: Electrotechn. Bur. „Electroon”, Ruiterskwartier 149. Enschedé: Radio Techn. Bur. „Twenthe”, Oldenzaalsche straat 13. Voor Limburg en Noord-Brabant: Technisch Bureau: Ant. Kasdorp, Roermond.

IMPORTEUR: TECHNISCH HANDELSKANTOOR
E. E. VAN KEKEM — Utrecht. Maliestraat 20^{bis}.

Begin September verschijnt:

„AHREND'S RADIO BOEKENNIEUWS”

Het is onze bedoeling het bovenstaande, hetwelk zal vermelden de nieuw verschenen werken over draadloze telegraphie en telephonie geregeld uit te geven en gratis toe te zenden aan ieder die ons hiertoe den wensch kenbaar wil maken.

ROTTERDAM. **N.V. Wed. J. AHREND & ZOON.**
 OOSTZEEDIJK 312. Technische en Scheepvaart-
 Telefoon 13222. kundige Boekhandel.

KLEINE ADVERTENTIES.

(Prijs per regel 50 ct.; minimum f 2.50, bij vooruitbetaling).

Huth versterker 3 lamps f 40.—
 Lorenz Golfmeter geheel compleet f 75.—
 Ontvangstoestel afstempool met 3 glij-
 contacten f 25.—. Prima dubb. hoofd-
 telefoon f 10.—. In een koop f 125.—.
 Brieven letter A 1 bur. van dit blad.

Gevraagd
 een Rhumkorff vonkinductor.
 Vonklinge 25—30 cM., in prima
 staat.
 Brieven letter A 2 bur. van dit blad.

HONINGRAAT-SPOELEN

MACHINAAL GEWIKKELD,

onder rembours verkrijgbaar door het **Missiehuis Steil L.,**
Afd. Electrotechniek.

Ongemonteerd:

Spoel No 25 f 0.25	Spoel No 150 f 0.50	Spoel No 500 f 0.80
" " 35 " 0.30	" " 200 " 0.55	" " 600 " 0.90
" " 50 " 0.35	" " 250 " 0.60	" " 750 " 1.00
" " 75 " 0.40	" " 300 " 0.65	" " 1000 " 1.25
" " 100 " 0.45	" " 400 " 0.75	" " 1250 " 1.50
Gemonteerd: f 0.75 per stuk meer.		" " 1500 " 1.75

N. V. Ned. Fabrik van Electrotechnische Instrumenten „NEDFETI”

ROTTERDAM
N. Binnenweg 126
Tel. 2975.

's-GRAVENHAGE
Hoofdvertegenwoordiging
de Carpentierstraat 104.

Vraag:

Hoe krijgt een amateur met een verouderd of gebrekkig werkend ontvangtoestel een moderne secundaire honingraatontvanger voor $\frac{3}{4}$ van den prijs?

Antwoord:

Door inlevering in de maand Augustus 1923 van een willekeurig ontvangtoestel, in welken toestand ook en bijbetaling van $\frac{3}{4} \times f 95.- = f 71.25.$

Vraagt inlichtingen! :: Alleen geldig in de maand Aug. 1923.

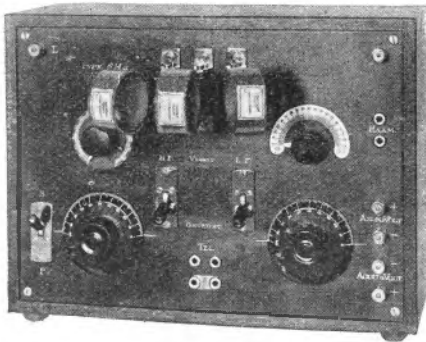
RADIO TECHNISCH BUREAU HERM. VERSEVELDT

HUGO DE GROOTSTRAAT 98 en 100 — DEN HAAG

TRAMHALTE LIJN 3, PR. HENDRIKPLEIN

POSTGIRO 42011

TELEFOON MARNIX 4969



Ontvangtoestel type S.M. 4 met ingebouwen hoog- en laag-frequent versterker, inclusief 3 Philips lampen en 3 honingraat-spoelen f 200.—.

Munt uit door solide afwerking, eenvoudige bediening en groote geluidsterkte!!

Vele tevredenheidsbetuigingen ter inzage!

Groote voorraad **onderdeelen** voor het zelfvervaardigen.

Vraagt onze NIEUWE prijscourant.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR:

Microfoon relais „Brown” (zie het artikel van den Heer J. Corver in Radio-Expres van 14-6-'23), prijs f 75.—.

„Amplion” luidsprekers f 35.—, 2000 Ohm.

Roger luidsprekers 2000 Ohm, f 18.—.

Alle „Murdock” en **General Radio** artikelen.

Philips dubbelroosterlampen f 10.— (uit voorraad).

Koninklijke Paketaanvaart Maatschappij.

Geregelde mail-, passagiers- en vrachtgoederendienst tusschen de havens in den Nederlandsch-Indischen Archipel, in verbinding met Singapore, Penang en Australië.

UITSTEKENDE PASSAGIERSINRICHTINGEN,

voorzien van alle moderne comfort.

Bruto tonneninhoud: 172.247.

Passagiersaccomodatatie:

1561 eerste klasse,

1018 tweede klasse.

Vervoerde in 1920:

991.310 passagiers.

Bevoer in 1920:

3.013.704 zeemijlen.

Met een vloot van 90 zeeschepen worden, middels 50 verschillende geregelde diensten, 300 over den geheelen Nederlandsch-Indischen Archipel verspreide havens, door geregelde aansluitingen aan mails naar Europa, Australië, Amerika en Afrika, in verbinding met de geheele wereld, gebracht.

Uitvoerige dienstregelingen zijn verkrijgbaar ten kantore der K.P.M.

„**HET SCHEEPVAARTHUIS**”,

AMSTERDAM.

Electro Technisch Handels- en Installatie Bureau
A. VAN GELDER v/h. G. N. PRINS

Waterlooplein 72. Tel. Noord 8047.

AMSTERDAM.

Levert alle artikelen voor draadlooze telegraphie en telephonie.

Bobine draad, emaille en katoen omspinnen, in alle maten voorradig vanaf 0.07 m.M. **Zeer billijk** in prijs.

Telegraafrelais per stuk f 7.50. Motoren 220 V. f 9.25 per stuk.

Verder alle artikelen op electrisch gebied.

Haast U!!!!

Tijdelijke OPRUIMING van ACCUMULATOREN.

Eigen fabrikaat „HAMILTON”, Rotterdam.

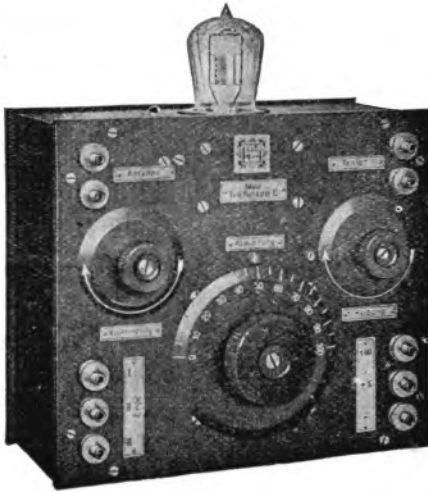
Achterklooster 96-100 - Telefoon 13868.

500 stuks Glasaccu's 2 Volt 33 A.U. (1 Radiolamp van $\frac{1}{2}$ Amp. 66 uren)

Prijs: (ongeladen) netto contant à f 6.50 (gewone prijs f 11.50).

TELEFUNKEN.

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, m. b. H.
BERLIN.



TELEFUNKON B

de nieuwste

AMATEUR ONTVANGER

200-700 M. f 65.-
tot 5000 M. f 75.-

Amateurontvangers
en Versterkers met
toebehooren.

SIEMENS & HALSKE, A. G.,

Filiale 's-Gravenhage.

--

Huygenspark 38-39.



GEHOORZAAL

„CONCERTOFOON”

462 SINGEL b/h Koningsplein. AMSTERDAM. Tel. 35222.

GEOPEND DAGELIJKS VAN 9-6 UUR.

Wij verkoopen de nieuwste en beste

RADIO-ONTVANGTOESTELLEN en TOEBEHOOREN.

Vraagt geïllustreerde Prijscourant.

VERTEGENWOORDIGERS:

'T GOOI

GOOISCHE FOTOHANDEL
KERKSTR. 106, HILVERSUM, TEL. 1116.

DORDRECHT

GEBR. VAN DIJK
112 NOORDENDIJK, TEL. 923.

Banden 1922 voor **Radio-Nieuws**

PRIJS f 1.90.

Levering uitsluitend na inzending van het bedrag.

Uitgeversmaatschappij „'s-GRAVENHAGE” (N. VEENSTRA)

Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage.

Smith & Hooghoudt.

KEIZERSGRACHT 6 — TEL. 34163

AMSTERDAM.

Wij delen U mede dat met eenige dagen onze catalogus met vele nieuwe artikelen en prijzen zal verschijnen, welke wij U gaarne toezenden. In verband met de groote belangstelling welke hiervoor zal bestaan, zien wij Uwe aanvraag hiervoor reeds thans tegemoet, de toezending volgt dan zoo spoedig mogelijk.

FIRMA W. BOOSMAN,

Warmoesstraat 97, AMSTERDAM.

TELEFOON 9103 N.

INSTRUMENTMAKER DER KON. NED. MARINE.

Complete Ontvangtoestellen voor Draadlooze Telegrafie en Telefonie.

Type B. I. Compleet met lamp, accu, annode-batterij, telefoon en 8 spoelen f 175.—.

Type B. II. Compleet als b.s. toestel, doch met ingebouwd laagfrequent versterker, met omschakelaar voor versterkt-onversterkt f 250.— (zie afbeelding Maart-No. Radio-Nieuws.).

General Radio condensatoren en transformatoren.

Murdock condensatoren, weerstanden en telefoons.

Radion knoppen met schalen.

Dubilier rooster en blokcondensatoren.

Hart & Hegeman. Radio Materiaal.

Freshman roostercondensatoren met regelbaren lekweerstand f 2.65

Laagfrequent transformatoren f 9.—.

Losse fijnstelling voor General radio condensatoren f 5.—.

Alle soorten lampen, telefoons en verdere onderdeelen.

A. A. POSTHUMUS

Heerengracht 545-549,

TWEEDE ÉTAGE

AMSTERDAM.

IMPORTEUR VAN:

„MURDOCK” CONDENSATORS, TELEFOONS, ENZ.

„GENERAL RADIO Co.” CONDENSATORS.

„DUBILIER MICA-CONDENSATORS.

„RADION” CONDENSATOR-KNOPPEN, ENZ.

VRAAGT OFFERTE!

Levering geschiedt **UITSLUITEND** aan den handel,

NIET aan particulieren.

Fa. Th. HEESEMAN, - HAMERSTRAAT 28.
ACCUMULATORENFABRIEK.
's-GRAVENHAGE. - Telefoon H. 2793.
OPGERICHT 1910.

Bieden aan hunne **speciaal Radioaccumulatoren** 4 Volt 20 Amp. à f 13.— per stuk, 4 Volt \pm 10 Amp. à f 7.75 per stuk, 2 Volt \pm 69 Amp. à f 14.50 per stuk.

AUTOMOBIEL, STARTER EN VERLICHTINGSBATTERIJEN.
Steeds voorradig groote partijen **Accumulatorenplaten**, zoowel plus als minplaten in alle courante maten. Niet courante maten kunnen binnen korten tijd worden geleverd.

VRAAGT PRIJSOPGAVE.

Laad- en Reparatieinrichting voor elk fabrikaat.

LADEN 1 CENT PER AMPÈREUUR PER 2 VOLT.

ANODEBATTERIJEN **VARTA**
VARTA = RADIO = ACCU'S

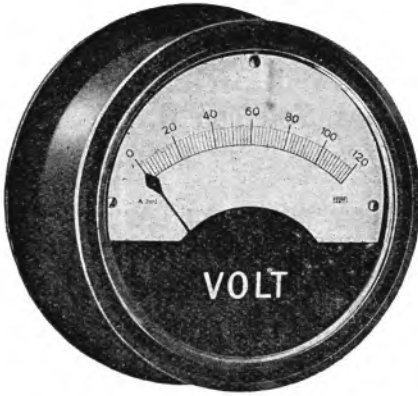
ADRES VOOR DEN HANDEL

„VARTA”, AMSTERDAM. SPUISTRAAT 46.

Telef. C. 3668 en N. 1908. Telegr.-Adr. „Accumulator”.

? **MENIG BEGINNELING**
staat in twijfel hoe hij zijn zelf te bouwen Radio-Ontvang-
toestel zal construeeren — en heeft hij een schema, dan
weet hij nog niet welke onderdeelen het doeltreffendst zijn.
Iederen dag worden andere fabrikaten aan den markt gebracht.
Wij raden U aan in Uw eigen belang — neem het beste wat
er is, dat is altijd het goedkoopste.
Indien gij **HART & HEGEMAN onderdeelen** gebruikt
zijt gij verzekerd van een schitterende ontvangst. Dan luistert
ge met genoeg naar de Europeesche concerten.
Alles wat gij noodig hebt is uit voorraad leverbaar.
Raadpleeg onze gratis prijscourant. Blauwdruk-schema's voor
Honingraat-Ontvanger à f 0.50. **!**

Radio Inrichting Fa CH. VELTHUISEN
OUDE MOLSTRAAT 18 's-GRAVENHAGE
P. C. K. K. Telef. H. 2412



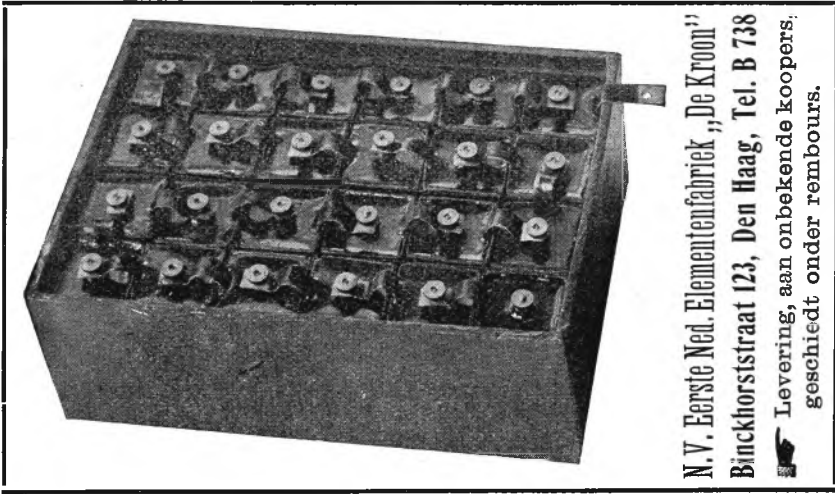
NIEAF UTRECHT

De Eerste
Eenige
Volledig-
Ingerichte speciaal-fabriek van

ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

in Holland.

Jutphaasscheweg 194. Tel. 383.



N. V. Eerste Ned. Elementenfabriek „De Kroon”
Binckhorststraat 123, Den Haag, Tel. B 738
Levering, aan onbekende koopers;
geschiedt onder rembours.

Zooeven verschenen:

De VIJFDE, HERZIENE DRUK van:

HET DRAADLOOS AMATEURSTATION

DOOR

J. CORVER.

PRIJS: Ingenaaid f 3.75.

Gebonden „ 5.—.

Alom bij den Boekhandel verkrijgbaar en tegen inzending van het bedrag bij den Uitgever, N. VEENSTRA, LAAN VAN MEERDERVOORT 30, 'S-GRAVENHAGE.



Afstanden bestaan niet meer!

In Uw eigen woning kunt U tegenwoordig genieten van de beste concerten en opera's. gegeven in de voornaamste steden van Europa. Met hetzelfde toestel, dat hiervoor noodig is, neemt U tevens alle nieuwsberichten en beursnoteringen op.

Lijkt het U niet verbazend interessant zelf een Radio-ontvangstation te bezitten? Bedenk dan dat U met

PHILIPS' Ontvanglampen

zeker kunt zijn van een goed resultaat. De jongste prijsverlaging zal zeker medewerken uitsluitend PHILIPS' Ontvanglampen te gebruiken.

Thans is het de juiste tijd een Radio-toestel in bedrijf te nemen



PHILIPS



Radio-Standard:

4-lamps ontvanger-versterker v. golfl. 350—4000 M.

Société Française Radioélectrique.

15a LANGE POTEN — DEN HAAG — Tel. H. 787.

„DE HAAGSCHE RADIOSCHOOL”

GALILEISTRAAT 49

(onder contrôle van de N. T. M. „Radio Holland”)

leidt U in den kortst mogelijken tijd op voor

„MARCONIST”

De Directie:

CORMAN.

FOKKINGA.

VLUG.

(Oud-Lid v. d. examen-commissie v. d. Radio-telegrafie)

Algemeene Nederlandsche Electriciteits-Maatschappij



v/h GROENEVELD,
RUEMPOL & Co.
Haarlemmerweg 317-321
AMSTERDAM.



VERTEGENWOORDIGERS DER

Dr. ERICH F. HUTH, Gesellschaft für Funkentelegrafie BERLIN.

Offertes met afbeeldingen en toelichtingen op aanvraag.

WEDERVERKOOPERS GENIETEN RABAT.

ACCUMULATORENFABRIEK.

Gebr. HAZELZET.

HOOGSTRAAT 132. — GROENENDAAL 103.

LADEN EN HERSTELLEN.

TELEF. 4990. ROTTERDAM.

PHILIPS' EN HEUSSEN LAMPEN.

P. BOSMAN—JANSEN.

VRIEZESTRAAT 71.

TELEF. N^o. 1121.

GIRO Nr. 46351.

DORDRECHT.

1 Lamps Ontvangtoestellen met Philips Ontvanglamp, Dubbele Koptelefoons 2 × 2000 Ω ; Anodebatterij, Accu- en verbinding-snoeren, compleet, Opbouw f 70. Inbouw f 95. 2 Lamps-laagfrequentversterker S.S. zonder lampen f 20. 1 Lamps-laagfrequentversterker met Philipslamp f 35. Billycondensator, max. 150 cM. zonder knop of schroef f 3.75. Regelbare lekweerstand, Engelsch fabr. The Filtear f 2.75. The Ducar f 5.50. Kipschakelaars, zwaar vernikkeld, 12 contacten f 2.50. Diverse lampen voor Ontvangst en Versterking. Amplion luidspreker f 35.

RADIO-ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
VAN SANTEN EN SCHILLING.
ZWARTJANSTRAAT 69 — ROTTERDAM.

Voor reclame leveren wij honingraat- spoelen ongemonteerd p. stel . . . f	16.—
Monteeren per spoel met ebonieten stekker „	1.—
Serieparalelschakelaars voor inbouw . . „	2.25
Draaibare stopcontacten zonder snoer- beweging ijzersterk p. stel . . . „	5.—
Seibt telefoons 2 × 2000 Ohm. . . „	12.50
Germania telefoons 2 × 1500 Ohm. . „	15.—
Ebonietknoppen. „	0.30
Rooster en telefooncondensatoren . . „	0.60

JEAN H. LEENDERS

Magazijn van Telefunkenartikelen

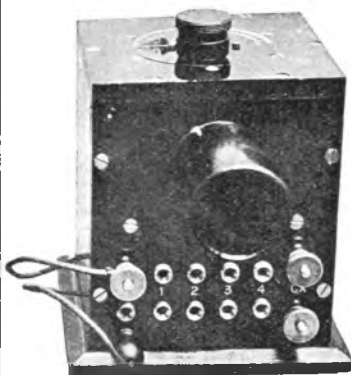
STEYL-TEGELEN

levert alle onderdeelen van
toestellen voor draadlooze

:: telegrafie en telefonie ::

WEDERVERKOOPERS

==== speciale condities. ====



Capaciteitsmeetbrug Type K.M. 3

**N. V. HANDELSMAATSCHAPPIJ
VAN SETERS & Co.**

Nassau Ouwkerkstraat 3
DEN HAAG.

**CAPACITEITS-
:: MEETBRUG ::**

SYSTEEM SCHRACK WEENEN.

MEETBEREIK 60-74.000 c.M.

Prijs compleet met telefoon,
batterij en zoemer **f 120.--**.

SCHRACK
Hoogfrequentversterker

vijflamps

f 195.--

SCHRACK
Laagfrequentversterker

tweelamps

f 95.--

Technische Boekhandel

Nederlandsch Persbureau Radio.

Keizersgracht 562 -- Amsterdam.

Vert. van The Wireless Press Ltd. te Londen.

In bewerking:

**„Leidraad voor het zelf-vervaardigen van
draadloze toestellen”**

door P. W. HARRIS. Voor Nederland bewerkt door M. POLAK e.i.
Toezending franco per post na ontvangst postw. ad f 1.50
of storting op postrek. No. 66635 of door den Boekhandel.
Tijdige bestelling verdient aanbeveling.

„DRAADLOOZE TELEGRAFIE EN TELEFONIE VOOR IEDEREEN”
door G. Magnee f 0.75

Abonneert U op:

„Wireless World & Radio Review” (Weekblad) per jaar b.v.b. „ 14.—

„Telefunken Zeitung” per 6 nummers b.v.b. „ 7.50

Juist verschenen:

Een tot Juni j.l. bijgewerkte LIJST van Meteorologische en andere
Europeesche Radio-telegrafische en telefonische Zendstations. „ 0.50

Nog verkrijgbaar losse nummers 29 en 30 van de Telefunken Zeitung
ad f 1.25 per ex.

Vraagt onze gratis-catalogus van over de 50 door experts
geschreven werken.

INSTITUUT VOOR RADIOTELEGRAFIE, Internaat.

(Kweekschool voor Radiotelegraaf-, Telegraaf- en Telefoonpersoneel).

ROTTERDAM, Graaf Florisstraat 74 a/b

Onder directie van **L. F. STEEHOUWER**,
Commies-titulair bij den Post- en Telegraafdienst, Leeraar in de
Radiotelegrafie aan de Gemeentelijke Zeevaartschool te Rotterdam,
belast met het Radio-onderwijs aan de Rijkscursussen.

Met ingang van 8 December 1921 is ons Instituut door de directie der Nederlandsche Telegraafmaatschappij Radio-Holland aangewezen als EENIGE particuliere OPLEIDINGSSCHOOL te Rotterdam, door welke bemiddeling in het vervolg beroeps-marconisten in haren dienst zullen worden aangenomen.

Laatste examen Rijkscertificaat 1e kl. Mei/Juni: geslaagd de H.H.:

L. W. M. VEMER ,	Benthuizerstraat 23,	ROTTERDAM.
J. F. H. MARISSSEN ,	Vondelkade 20,	UTRECHT.
M. DE VRIES ,	Gr. Florisstraat 74a,	ROTTERDAM.

2e kl.: geslaagd de H.H.:

J. VAN ALTENA ,	Wolphaartsbocht 84b,	ROTTERDAM.
D. J. BOOG ,	Prinsenkade 18,	MAASSLUIS.
T. KOSTER ,	Pupillenstraat 18b,	ROTTERDAM.

Toelatingsexamen NTM Radio Holland: Geslaagd de H.H.:

H. PRINS ,	Gr. Florisstraat 74a,	ROTTERDAM.
P. M. LUSSE ,	Schiedamschedijk 72a,	ROTTERDAM.

Geplaatst op den Luisterdienst der NTM Radio-Holland dd. 11 Juni.

L. W. M. VEMER ,	Benthuizerstraat 23,	ROTTERDAM.
-------------------------	----------------------	-------------------

De school wordt thans bezocht door 125 leerlingen, beschikt over ruime onderwijs-lokalen, is voorzien van de nieuwste technische hulpmiddelen en is voor belangstel-lenden te bezichtigen op DINS DAGEN van 12—2 n.m.

Tot op heden slaagden voor het Rijkscertificaat 215 candidaten, waarvan 74 voor het EERSTE kl. Certificaat, 138 voor het TWEEDE kl. en 3 voor het Blindencertificaat.

PROSPECTI OP AANVRAAG. INSCHRIJVING DAGELIJKS AAN DE SCHOOL.
INLICHTINGEN: DAGELIJKS 12—2 EN 6—9 N.M.

Op MAANDAG 3 SEPTEMBER a.s. aanvang der nieuwe cursussen.

AMATEURCURSUSSEN, 2 avonden p/w, lesgeld f6.— p/m.

Firma RIDDERHOF en VAN DIJK

Tel. Int. 25 -- IJSSELSTEIN

LAAGFREQUENT VERSTERKERS.

Eenlamps versterker ingebouwd in notenhouten kast f 16.—

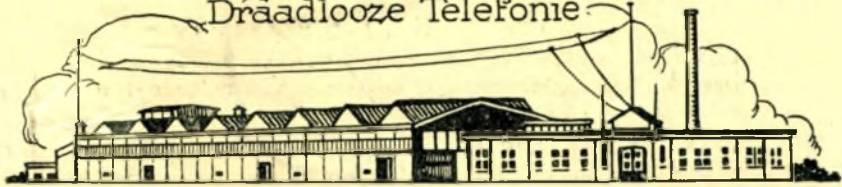
Tweelamps versterker ingebouwd in notenhouten kast „ 30.—

DRIElamps versterker ingebouwd in notenhouten kast „ 45.—

Excl. Lampen.

N-S-F

Draadlooze Telefonie



NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN-FABRIEK

DE ENORMOVOX.

(PATENTAANVRAAG).

Dit is de naam van een nieuw apparaat dat zoojuist het laboratorium der N.S.F. verliet. Het is bestemd voor reclame doeleinden, voor nieuwsbladen, landdagen en andere openlucht of binnenshuis bijeenkomsten.

Kortom: een apparaat voor het toespreken van groote volksmenigten.

Het tikken van een horloge wordt er mee versterkt tot **hamerslagen**.

De stem des sprekers verlaat het apparaat als de stem van een **REUS**, die gemakkelijk het N.S.F. terrein bestrijkt.

Kent U het N.S.F. terrein nog niet?

Het **onbebouwde** gedeelte is meer dan voldoende om er een voetbalveld op aan te leggen dat aan alle eischen der N.V.B. voldoet.

Ieder wakend zakenman behoort de voortreffelijkheid van zijn artikel van de **daken te verkondigen**. De N.S.F. verschaft U de stem van een **reus** daarvoor. En wanneer Uw stem aangenaam is en welluidend, dan spreekt de **reus** evenzoo.

Adres voor den Haag: 2de Emmastraat 268, Tel. B. 233.

„ „ Ned.-Indië: „Radio Holland”, Tandj.-Priok.

HILVERSUM

**TELEF: NO
-1821-**



-HOLLAND-

**TEL: ADR
-SIGNAL-**

**W
FRENS**

P. M. TAMSON.
INSTRUMENTMAKER.

Nieuwstraat 7-9. 's-Gravenhage.

COMPLETE RADIO-TOESTELLEN
— EN ONDERDEELLEN. —

VRAAGT MIJN NIEUWSTE PRIJSLIJSTEN.

**VRAGEN EN ANTWOORDEN
OVER RADIO TELEGRAFIE**

(TECHNIEK)

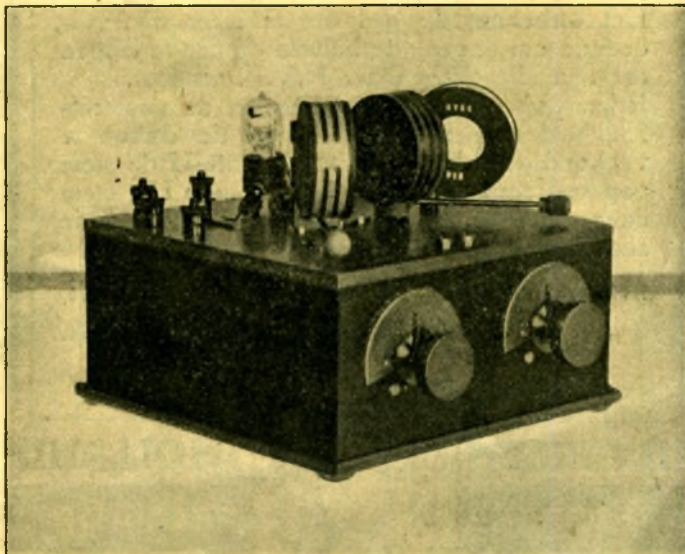
DOOR G. EMMERIK.

PRIJS f 2.50.

Alom bij den Boekhandel verkrijgbaar en tegen inzending van
het bedrag bij den Uitgever,

N. VEENSTRA, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag.

N.V. NED. RADIO-INDUSTRIE"



IN KWALITEIT BOVENAAN.

IN PRIJS HET LAAGST.

DEKA à f 100.— **CORONA** à f 5.—