

EEN EN TWINTIGSTE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER:

Vooruit berekenen der spanning en bromrest van
plaatspanningsapparaten. - Meting van inwendigen
weerstand van gelijkrichtbuizen. - Examen-oproeping
scheepsradiotelegrafist. — Studie-rubriek. - Een con-
densator met 36000 megohm isolatieweerstand. -
Safiernaalden. - Naalden voor zachte platen.

No. 6

19 Maart 1943

Prijs

31 cent



Gevestigd 1918

DE RADIO-TECHNIEK

is een onmisbare schakel in de keten die het na-oorlogse wereldverkeer (luchtvaart, scheepvaart, radiotelegrafie, en -telefonie) verbindt.

In de naaste toekomst zal er groote vraag zijn naar jongelieden, die zich in de radiotechniek hebben bekwaamd.

Wie zich een positie in de radio wil verzekeren doet verstandig, reeds nu met de opleiding te beginnen.

Onze schriftelijke cursussen voor Radiotechnicus, Radiomonteur, Radio-amateur, Filmtechnicus, Studio- en Opnametechnicus,

staan onder leiding van experts op hun terrein Inlicht. nr. 103S verstrekt

RADIO INSTITUUT STEEHOUWER

Graaf Florisstraat 74

Rotterdam, Tel. 34520

De gelukkige winnaar van de prijsvraag was de Heer R. M. DE JONG LUNEAU. Lagedij. 32, Kooggraandijk, aan wien de AL 4 werd toegezonden.

koolweerstanden

Zie beschrijving in R.E. no. 16 van 1942

wikkelcondensatoren

5000 picofarad tot 2 microfarad



ERIK SCHAAPER RADIO C.V.
BIERSTRAAT No. 4 DEN HAAG

Uit voorraad leverbaar:

Leerboek der Radiotechniek

door B. J. OOSTERWIJK

Deel I. 2e druk.

Prijs f 7,50 incl. O.B. en porto.

Levering uitsluitend na ontvangst van het bedrag op Girorekening 385246 ten name van Radio-Expres.

RADIO GROENEVELD

Amsterdam-Z., Ceintuurbaan 127-129

Postbox 5067, Gemeente Giro G. 2210

Post Giro 313800, Telefoon 93047.

Wij hebben weder chassis ontvangen!!!

Ongeboord gespoten toestelchassis, 6 cm hoog, 31½ cm lang en breed 22 cm. Prijs slechts f 2.50.

Hetzelfde chassis met gaten voor superbouw Amroh of Rio, f 2.95. Beide chassis met omgezette achterkant voor montage in kast.

Versterkerchassis met geperforeerde kap en losse onderplaat. Maat 28 x 15 cm, hoog 22 cm, f 9.95; 38 x 26 cm hoog 22 cm, f 14.95. Deze kasten zijn donkerblauw gespoten en zien er keurig uit. Thans zijn onze nieuwe sorteringen versterkerplaatjes uit voorraad leverbaar.

Naamplaatjes met 2 bevestigingsplaatjes f 0.09; Wijzerplaatjes voor versterkers, in 16 soorten, f 0.12; Wijzerplaatjes van Celuloid, in 5 soorten, f 0.18; Wijzerplaatjes voor meetapparatuur, in 2 soorten, f 0.25; Aan-Uit plaatjes voor wipchakelaars, f 0.10. Al deze artikelen zijn afgebeeld in onze nieuwste prijscourant Nr. 14, die u op aanvraag gratig ontvangt. Vooral duidelijk uw naam en adres vermelden!!!! Wij staan vaak voor puzzle's!!!!

VERLIESVRIJE CONDENSATOREN van 20 tot 5000 cm, volgens beschrijving R.-E. van 6-11-42 No. 17. 2 % nauwkeurig!!!

DRAAD-WEERSTANDEN van 50 Ohm tot 50.000 Ohm. 2 à 3 % nauwkeurig!!!

REPARATIE-INRICHTING VOOR ALLE TYPEN RADIOSPOELN.

LEYDS-RADIO

Achterom 48 — Hilversum.

AANGEBODEN:

Philips lampen, nieuw, KK2, KCH1, KF4, KBC1, KL4. - 1 meetzender, compleet met lampen, in metalen kast, schaal in freq. geeft, 10-3000 mtr., spoelen Amroh, 872, 873, 821, f 115.— - 1 Meetbrug met afstemmoog, 10 standaard bereiken en lektet met neon-ind. voor condensatoren, f 70.— - 1 trillermvormer 6 volt, Philco, f 10.— - J. Th. van Reysen, Maert. Trompstr. 36, Delft, tel. 613.

AANGEBODEN:

Philips Phonometer voor f 20.—

GEVRAAGD:

een elec. gramfoonmotor. Brieven aan G. Schermers Lzn., A 186, Nieuwendijk.

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

Redactie en Administratie: Stadhoudersweg 153, Rotterdam

Telefoon No. 46656 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 5,25 p. jaar, of f 2,63 p. halfjaar, voor het binnenland en f 6,30 p. jaar voor het buitenland. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 Sept. 1912, Stbl. No. 308

Practische gegevens omtrent plaatstroomapparaten

Grootte van gelijkspanning en bromspanning

Het nauwkeurig vooruit berekenen van hetgeen een plaatstroomapparaat met bepaalde onderdelen zal kunnen leveren, wanneer het voor de voeding van een bepaald toestel zal worden gebruikt, is een zeer ingewikkelde aangelegenheid.

Wanneer men zich evenwel met redelijke benaderingen tevreden stelt, bestaat er wel een weg om tot gegevens te geraken, waaraan men in de praktijk meestal voldoende houvast heeft.

De voeding van een willekeurig toestel komt daarop neer, dat een bepaalde gelijkspanning e_g moet worden geleverd bij afname van een bepaalden gelijkstroom i_g . Dat wil zeggen, dat het plaatstroomapparaat zal worden belast met een uitwendigen weerstand:

$$R_u = e_g / i_g,$$

waarin R_u in ohms wordt uitgedrukt, wanneer e_g in volts gelijkspanning en i_g in ampères gelijkstroom wordt ingevuld (dus 1/1000ste van het aantal vereischte mA.).

Als eindresultaat van een omvangrijke rekenpartij laat zich constateeren, dat de gelijkspanning, die de gelijkrichter kan leveren, behalve van de toegevoerde wisselspanning, uitsluitend afhangt van de verhouding tusschen den inwendigen weerstand van den gelijkrichter en den juist besproken uitwendigen weerstand R_u . Wat wij hierbij onder den inwendigen weerstand R_i van den gelijkrichter hebben te verstaan, vereischt alleen nog eenige toelichting.

In de eerste plaats moet voor die R_i , de gemiddelde inwendige weerstand van de gelijkrichtbuis in rekening worden gebracht, waarvoor men de waarde kan nemen, die men vindt uit de hierbij afgedrukte, aan een publicatie uit de Philipslaboratoria ontleende tabel.

Tabel.

Gelijkrichtbuis	Gem. inw. weerst. p. anode
505	330 ohm
506	500 "
1561	450 "
1805	520 "
1807	300 "
1815	340 "
1831	530 "
CY1	75 "
CY2	100 "

Daarbij moet worden opgeteld de inwendige weerstand van den transformator en de waarde van een eventueel aan de anode der gelijkrichtbuis voorgeschakelden beveiligingsweerstand.

Voor den transformator geldt:

$$R_{\text{transf.}} = R_{\text{sec.}} + \left(\frac{e_{\text{sec.}}}{e_{\text{pr.}}}\right)^2 \cdot R_{\text{pr.}}$$

En de inw. weerstand van den gelijkrichter wordt dus:

$$R_i = R_{\text{buis}} + R_{\text{transf.}} + R_{\text{bev.}}$$

Het vaste verband, dat nu bestaat tusschen R_i/R_u en $e_g/e_{\text{str.}}$, wanneer achter de gelijkrichtbuis een voldoende groote opzamelcondensator is geschakeld, wordt aangegeven door de kromme van fig. 1.

Voor een 2-fasigen gelijkrichter heeft men den weerstand van één helft der buis en van den transformator met één helft der secondaire in rekening te brengen en dan van de aldus gevonden

R_1 slechts de helft te nemen; in het algemeen voor een n-phasigen gelijkrichter R_1/n . Vandaar, dat in de figuur niet R_1/R_n is aangegeven, zooals voor een enkelphasigen gelijkrichter geldt, maar meer in het algemeen R_1/nR_n .

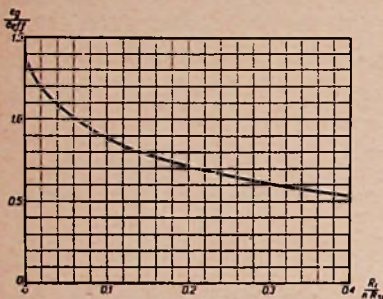


Fig. 1.

Hiermede heeft men alle gegevens in de hand voor het vooruit berekenen van te verwachten spanningen.

* * *

Een tweede vraag is, hoe het met de bromspanning gesteld zal zijn.

Voor de bromspanning aan den opzamelcondensator, die gewoonlijk als eerste „afvlak“-condensator wordt aangeduid en door ons C_1 zal worden genoemd, laat zich als grove, maar bruikbare benadering afleiden, dat

$$V_{\text{brom}} = 1,5 \frac{i_r}{C_1} \quad (2\text{-phasig})$$

$$= 4 \frac{i_r}{C_1} \quad (1\text{-phasig}),$$

wanneer V in volts, i_r = mA afgenomen gelijkstroom en C_1 in μF .

Door een hierachter volgend filter, bestaande uit smoorspoel van L henry en afvlakcondensator C_2 (uitgedrukt in μF) wordt de bromspanning verzwakt met een factor

$$k = 0,4 C_2 L \quad (2\text{-phasig})$$

$$= 0,1 C_2 L \quad (1\text{-phasig}).$$

Bevat het filter in plaats van de smoorspoel een weerstand van R kilo-ohm, dan is

$$k = 0,6 C_2 R \quad (2\text{-phasig})$$

$$k = 0,3 C_2 R \quad (1\text{-phasig}).$$

Voor de *restbrom* volgt hieruit, dat deze zal zijn:

$$\frac{4 i_r}{C_1 C_2 L} \quad \text{of} \quad \frac{2,5 i_r}{C_1 C_2 R} \quad (2\text{-phasig})$$

$$\frac{40 i_r}{C_1 C_2 L} \quad \text{of} \quad \frac{13 i_r}{C_1 C_2 R} \quad (1\text{-phasig}).$$

(C in μF , L in H , i_r in mA , R in $\text{k}\Omega$).

Aangenomen is hierin dat de bromfrequentie bij 1-phasige gelijkrichting 50 bedraagt en bij 2-phasige 100. Daarentrent valt op te merken, dat bij een 2-phasigen gelijkrichter door ongelijkheden in de buis- en transformatorhelften ook een zekere rest van 50-periodenbrom kan bestaan, hetgeen dan tengevolge heeft, dat de restbrom aanzienlijk grooter blijft.

* * *

Men kan een en ander ook toepassen op de spanningsverdubbelingsschakeling volgens Greinacher, waarbij — zooals men weet, — twee ventielen in serie worden gebruikt, overbrugd door twee in serie geschakelde condensatoren en waarbij de wisselspanning wordt aangelegd tusschen het verbindingspunt tusschen de ventielen eenerzijds en tusschen de condensatoren anderzijds.

Om bij eventueele berekening de grafiek van fig. 1 te kunnen gebruiken, moet in het oog gehouden worden:

Twee enkelphasige gelijkrichters werken hier in serie, zoodat $n = 1$.

Rekent men, dat elk der gelijkrichters e_r levert, dan vormt het toestel een belasting $\frac{2 e_r}{i_r}$, maar voor elk der gelijk-

richters brengt men slechts $R_n = e_r/i_r$ in rekening.

Bij de daarmee berekende R_1/R_n zoekt men in fig. 1 de waarde voor e_r/e_{ext} , waarbij e_r de halve aan het toestel geleverde spanning voorstelt en e_{ext} de totale vereischte effectieve wisselspanning.

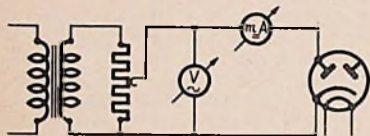
Wat de bromspanning bij spanningsverdubbeling betreft, gelden dezelfde uitdrukkingen als voor twee-phasige gelijkrichters, mits men de *seriewaarde* der twee opzamelcondensatoren in rekening brengt voor C_1 . Als dus elk dier condensatoren C is, moet men voor de bromrest $C_1 = \frac{1}{2} C$ stellen.

C.

Gelijkrichtbuizen en hun inwendige weerstand

In het artikel over de berekening der spanning en der bromrest bij plaatstroomapparaten is gebruik gemaakt van een tabel, die den „gemiddelden inwendigen weerstand” van een aantal gelijkrichtbuizen aangaf.

Nu kan het geval zich voordoen, dat men een buis wil gebruiken, die in de tabel niet is opgegeven, zoodat men voor de vraag komt te staan, hoe men zelf dien inwendigen weerstand zou moeten meten. Daartoe kan men te werk gaan met de schakeling, die hierbij is afgebeeld.



Met behulp van een potentiometer over de secundaire van een nettransformator verschaft men zich een regelbare, op een wisselstroom-voltmeter afleesbare wisselspanning. Die wisselspanning wordt via een gelijkstroom-milliampèremeter aangelegd aan de gelijkrichtbuis, waarvan men de R_i per anode moet meten, waartoe men die buis natuurlijk normale gloeispanning moet geven.

Wanneer men de wisselspanning zoodanig regelt, dat de buis den voor haar type als normaal te beschouwen gelijkstroom doorlaat, is

$$R_i = \frac{e_{err.}}{i_e} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\pi} = 0,45 \frac{e_{err.}}{i_e}$$

Hier is i_e in ampères uit te drukken, wanneer $e_{err.}$ de aanwijzing van den voltmeter voorstelt.

Men moet erom denken, dat voor een 2-fasige gelijkrichtbuis de normale gelijkstroom per anode slechts de helft bedraagt van den stroom, waarvoor de buis in gelijkrichtertabellen staat opgegeven.

In dit verband willen wij ook nog erop wijzen, dat terwijl bij 2-fasige gelijkrichting met twee afzonderlijke gelijkrichtbuizen de afgenomen gelijkstroom gelijk mag zijn aan $2 \times$ den voor één buis toegelaten stroom, daarentegen bij de Greinacherschakeling voor spanningsverdubbeling de gelijkstroom slechts 1

\times de voor één buis opgegeven stroom mag worden.

Gewone 2-fasige gelijkrichtbuizen in één ballon zijn voor spanningsverdubbeling niet te gebruiken. Beschouwt men evenwel de CY2, die voor de twee helften gescheiden kathoden bezit, dan mag die buis met parallel geschakelde anoden op een spanning van 250 volt een gelijkrichterstroom van 120 mA geven; als spanningsverdubelaar daarentegen, aangesloten aan een wisselspanning van 125 à 130 volt, mag de afgegeven gelijkstroom slechts 60 mA bedragen.

C.

Examens

voor Scheeps-radiotelegrafisten, etc.

In de maand April 1943 zullen wederom examens worden gehouden voor verkrijging van het certificaat als scheeps-radiotelegrafist en telefonist. Aanmelding voor deze examens moet geschieden vóór 29 Maart a.s. aan de Examencommissie voor Radiotelegrafie, Scheveningscheweg 6 te Den Haag.

Nadere bijzonderheden hieromtrent kunnen op ditzelfde adres worden aangevraagd.

Radio vraagt rust

De luidspreker kan in de huiskamer veel goeds brengen: ontspanning, wetenschap, kunst. Laat het hem doen, geniet er van en luistert! Dat laatste kunt ge echter niet steeds doen; begrijpelijk: uw werk eischt alle inspanning, er is bezoek, ge wilt lezen of wat dan ook. Maar als ge niet kunt luisteren, gun dan uw radio rust, laat het toestel niet aan staan; het stoort dan uw werk, uw gesprek; het doet geen nut; doch schade. En... het verslindt stroom, waarmede we uiterst zuinig moeten zijn!

(Handelsblad)

Boren van harde metalen

Voor het boren van harde metalen wordt als smeermiddel een mengsel van terpentijn met echte kamfer aanbevolen. De z.g. „kamferballetjes” zijn heelemaal geen kamfer, maar bestaan uit naphthaline en zijn voor het doel vrijwel waar-deloos.

STUDIERUBRIEK

Transformator-berekening.

(Vervolg).

In het vorige artikel werd aangegeven hoe men met behulp van één of twee kleine hulpwikkelingen aan de primaire zijde de secundaire spanning nauwkeurig kan afregelen op de gewenste waarde. Als men dit middel toepast, blijft het niettemin toch van belang van te voren zoo goed mogelijk het aantal secundaire windingen te berekenen en daar in ieder geval het ohmsche spanningsverlies bij te betrekken.

De theorie hiervan is eenvoudig. Als gegeven is een transformator zonder spreiding, met respectievelijk primair en secundair een weerstand R_1 en R_2 , die secundair belast is met den weerstand R (figuur 3a) dan mag men dien transformator vervangen door een denkbeeldigen gelijken transformator zonder weerstand mits aan de primaire- en secundaire zijde uitwendig R_1 en R_2 worden toegevoegd (figuur 3b).

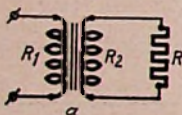


Fig. 3a.

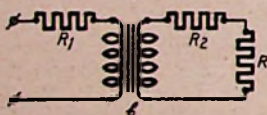


Fig. 3b.

Als nu nog van den transformator de nullaststroom verwaarloosd wordt, en dat is in verband met het ohmsche spanningsverlies in den volbelasten transformator zeker geoorloofd, dan kan de verliesvrije transformator met secundair $R_2 + R \Omega$ worden vervangen door een weerstand $u^2 \cdot (R_2 + R)$ als u voorstelt w_1/w_2 . Hierdoor ontstaat dus figuur 4.

Hierin is nu gemakkelijk te berekenen hoe groot V_1 wordt, en dat is ook de spanning, die in fig. 3b op de primaire van den transformator staat, nl.

$$V_1 = \frac{u^2 R_2 + u^2 R}{R_1 + u^2 R_2 + u^2 R} \cdot E$$

In figuur 3b is de spanning op de secundaire klemmen van den transformator $1/u$ maal V_1 en van die secundaire spanning komt tenslotte op R nog weer

een breukdeel. De werkelijke secundaire klemspanning V_2 wordt daardoor

$$V_2 = \frac{u^2 R_2 + u^2 R}{R_1 + u^2 R_2 + u^2 R} \cdot \frac{E}{u} \cdot \frac{R}{R_2 + R} = \frac{u \cdot R}{R_1 + u^2 R_2 + u^2 R} \cdot E$$

Bij gegeven transformatoreigenschappen is hiermee V_2 eenvoudig te berekenen, maar wat wij noodig hebben, is het omgekeerde, en dat gaat niet zoo eenvoudig. Men doet dat dan ook anders. Er wordt een waarde voor u aangenomen en daarna wordt gecontroleerd of de secundaire klemspanning daarmee juist is. Zoo niet, dan wordt u iets vergroot of verkleind.

Men moet dus gaan berekenen de ohmsche weerstanden van primaire en secundaire wikkeling en daarvoor moet de draadlengte bekend zijn. Deze is gelijk aan het aantal windingen maal de gemiddelde lengte der windingen, dat is de halve som van de lengten van de kleinste en de grootste winding. Uit de maten van de te bewikkelen spoel kunnen deze worden afgeleid.

Het berekenen van den weerstand van een koperdraad zal hier niet behoeven te worden toegelicht. Meestal berekent men dien ook niet maar maakt men gebruik van tabellen, die in ieder electrotechnisch handboekje voorkomen. Voor de meest voorkomende draaddikten geven wij hier een tabel van den weerstand per meter, de doorsnede en de toelaatbare stroomsterkte bij een stroomdichtheid van 2 A/mm^2 .

d	q	Ω/m	I
0,10	0,0078	2,234	0,016
0,15	0,0177	0,993	0,035
0,20	0,0314	0,558	0,063
0,25	0,0491	0,357	0,098
0,30	0,0707	0,248	0,141
0,35	0,0962	0,182	0,192
0,40	0,1257	0,140	0,251
0,50	0,1964	0,089	0,392
0,60	0,2827	0,062	0,565
0,80	0,5027	0,035	1,005
1,00	0,7854	0,022	1,570
1,20	1,131	0,016	2,260
1,40	1,539	0,0114	3,08
1,60	2,011	0,0087	4,00
1,80	2,545	0,0069	5,10
2,00	3,142	0,0059	6,30

De verdere gang van de berekening wordt wel het best verduidelijkt met een getallenvoorbeeld.

Stel de wikkeling, die wij in het eerste

artikeltje berekenen, 1300 windingen van 0,35 mm, blijkt een gemiddelde windingslengte te hebben van 16 cm, dan is

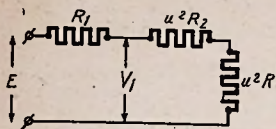


Fig. 4.

dus de draadlengte $1300 \cdot 0,16 = 208$ m en dus de weerstand $208 \cdot 0,182 = 37,86 \Omega$. Dit is de weerstand bij 20°C ; daarvoor geldt de tabel. Voor iederen graad temperatuursverhoging stijgt de weerstand van koper 0,4 %. Nemen we een bedrijfstemperatuur aan van 45°C dan moet het gevonden antwoord nog met 10 % worden verhoogd zodat we afgerond 42Ω zullen aannemen. Over deze primaire heen willen we een secundaire wikkeling leggen, die bij een belasting van 9 A een spanning geeft van 4 V.

Het spanningsverlies in den transformator schatten we eerst naar eens laag, op 6 %. We nemen het aantal secundaire windingen dus zoo groot, dat de „open” secundaire spanning (d. w. z. zonder belasting) 6 % hooger is dan de klemspanning, die we willen hebben. Daaruit volgt voor het aantal secundaire windingen:

$$w_2 = \frac{4,24}{220} \cdot 1300 = 25.$$

Voor een stroomsterkte van 9 A is een secundaire draaddoorsnede noodig van $4,5 \text{ mm}^2$ en daarvoor nemen we $2,5 \text{ mm}$ draaddikte (doorsnede $4,91 \text{ mm}^2$, weerstand $0,00357 \Omega/\text{m}$). Als de secundaire over de primaire wordt gewikkeld, zal de gemiddelde draadlengte bijvoorbeeld 24 cm kunnen zijn, waaruit volgt voor de totale draadlengte $25 \cdot 0,24 = 6$ m. De secundaire weerstand wordt dus

$6 \cdot 0,00357 = 0,02142 \Omega$ in kouden toestand. Hier 10 % bijgeteld en afgerond, geeft $R_2 = 0,024 \Omega$.

Vullen we nu de gevonden waarden in onze formule in, dan hebben we:

$R = 4/9 = 0,44 \Omega$, want bij 4 V zou 9A geleverd worden.

$$u = w_1/w_2 = 1300/25 = 52.$$

$$uR = 52 \cdot 0,44 = 22,88 \Omega.$$

$$R_1 + u^2 R_2 + u^2 R = 42 + 2704 \cdot 0,464 = 1296,7 \Omega.$$

$$V_2 = \frac{22,88}{1296,7} \cdot 220 = 3,88 \text{ V}.$$

Met 25 secundaire windingen is de spanning dus beslist te laag; de aanname van 6 % spanningsverlies was te optimistisch.

Rekenen we met 10 % spanningsverlies, dan wordt

$$u = w_1/w_2 = 220/4,4 = 50$$

en dus $w_2 = 1300/50 = 26$.

De R_2 wordt dan afgerond $0,025 \Omega$, $uR = 22 \Omega$;

$R_1 + u^2 R_2 + u^2 R = 1204,5 \Omega$ en dus

$$V_2 = \frac{22}{1204,5} \cdot 220 = 4,02 \text{ V}.$$

Met $w_1/u = 1300/50 = 26$ secundaire windingen is de spanning waarschijnlijk wel dicht bij de gewenschte waarde.

Het deel van het totale spanningsverlies, dat op rekening komt van de spreiding, is niet te berekenen maar bij kleine transformatoren, die behoorlijk gewikkeld zijn op een kern, waarin R_{max} niet boven 10.000 lijnen/cm² is, is het ohmsche spanningsverlies verreweg het belangrijkste.

Uit het berekende aantal secundaire windingen volgt de totale secundaire koperdoorsnede

$$w_2 \cdot q_2 = 26 \cdot 4,91 = 128 \text{ mm}^2.$$

Dat dit ongeveer gelijk is aan $w_1 \cdot q_1$ is logisch omdat primair en secundair dezelfde stroomdichtheid werd aangenomen.

De koperdoorsnede van alle windingen samen is $125 + 128 = 253 \text{ mm}^2$, dat is 32 % van de vensteropening. Dit percentage noemt men den vulfactor.

(Wordt vervolgd).

Vonkjes

De directeur-generaal van den Nederlandschen Omroep, Dr. Ir. W. A. Herweyer, deelde in een rede ter herdenking van het 2-jarig bestaan van dezen omroep mede, dat sedert Januari 1942 het aantal toestelbezitters met 10000 is aangenomen, terwijl het aantal distributie-aansluitingen met 50000 toenam.

Uitverkochte oude nummers

In den laatsten tijd werden de nummers 2 van 1934 en 31 van 1936 zeer veel besteld. De voorraad hiervan is thans uitgeput.

Onze condensator met 36000 megohm isolatie-weerstand

Voor het meten der capaciteit van groote condensatoren, in waarden van tientallen μF of meer, zooals die bij electrolytische condensatoren voorkomen, vindt men vaak een methode aangegeven, die neerkomt op het bepalen van den ontladingstijd.

Heeft ontlading van een condensator van $C \mu\text{F}$ plaats over een weerstand van R megohm, dan daalt de spanning tot het $1/e$ gedeelte ($e =$ basis natuurlijke logaritmen $= 2,718$) in den in seconden uitgedrukten tijd t :

$$t = CR.$$

Meestal neemt men ruwweg de daling tot $1/3$ der laadspanning waar (juister is tot $3/8$), en rekent dan:

$$C = \frac{t}{R}$$

Om de meting volgens deze methode uit te voeren, schakelt men den condensator parallel aan een hoogohmigen voltmeter, bijv. het 1000 volt bereik van een Mavometer, dat een weerstand heeft van 0,5 megohm. De parallel verbonden condensator en meter worden aan een spanningsbron verbonden, zoodat men op den meter de laadspanning kan aflezen. Is die bijv. 320 volt, dan neemt men na verbreking der spanning met behulp van een stophorloge waar, in hoeveel seconden de spanning, die door den meter aangewezen blijft worden, tot $3/8$ van 320 volt, dus tot 120 volt, afneemt. Is dat 5 seconden, dan rekent men C in $\mu\text{F} = 5 : 0,5$, dus $C = 10 \mu\text{F}$. Dat wil zeggen, dat men den weerstand van 0,5 megohm van den voltmeter als de R in de formule beschouwt.

Dat zou heel aardig wezen, wanneer zulk een groote condensator geen lek bezat. In ons artikel over „lekkere condensatoren” werd echter vermeld, dat men een electrolytischen condensator met een lek van 2 $\text{M}\Omega$ per μF nog als volkomen *bezond* beschouwt. Bij deze „normale” lek zou *elke* condensator, hoe groot ook, al had de voltmeter oneindig hoogen weerstand, tot $3/8$ der spanning ontladen

zijn in $t = C \times \frac{2}{C} = 2$ seconden. En

met den voltmeter parallel alleen nog wat eerder.

Wij maakten deze kleine berekening

even om erop te wijzen, dat de bedoelde methode van capaciteitsbepaling voor eenigszins lekke condensatoren geheel geen praktische waarde bezit en in het algemeen ten gevolge van de lek veel te kleine waarden doet vinden voor de capaciteit.

Daarentegen kunnen de aangehaalde formuletjes voor zeer *goede* condensatoren uitstekend worden gebruikt om, indien de *capaciteit* bekend is, de waarde van den lekweerstand te bepalen,

$$\text{want } R = \frac{t}{C}.$$

In ons artikel over „lekkere condensatoren” maakten wij melding van een $1 \mu\text{F}$ condensator, waarvoor wij een isolatieweerstand van 36000 megohm vonden en wij beloofden nader te vertellen, hoe dat werd gemeten. Het principe is volgens bovenstaande eenvoudig genoeg. De condensator wordt geladen tot een bepaalde spanning en daarna laat men hem los staan, nergens mee verbonden, tot de spanning op $3/8$ is gedaald. Het komt er maar op aan, hoe men dat meet. Dat zou met een voltmeter alleen kunnen, wanneer men er een had van het statische type met een boven alle verdenking verheven isolatie maar zulk een instrument zou een zeldzame rariteit zijn.

Er is echter een weg om met normale instrumenten tot het doel te geraken.

Met behulp van een meter voor 0,1 mA vollen uitslag stellen wij een zeer hoogohmigen voltmeter samen voor een niet overdreven hooge spanning, bijv. met 0,8 megohm weerstand voor 80 volt. Schakelen wij dit instrument *in serie* met den condensator en leggen wij daarna 80 volt spanning aan, dan zal de laadstroom den meter tot bijv. 65 van de 100 schaaldeelen doen uitslaan, waarna hij snel tot nul terugloopt. Laden wij daarentegen den condensator eerst tot een spanning van 30 volt en sluiten wij hem daarna met den meter in serie op 80 volt aan, dan geeft dit een kleineren laadstroomuitslag tot bijv. 42 schaaldeelen. Kiezen wij de spanning voor de voorafgaande lading hooger dan 30 volt, dus bijv. op 50 volt, dan is de uitslag bij latere aansluiting op 80 volt veel kleiner.

Aangenomen wordt hierbij, dat de condensator zóó goed is, dat een tijdsverloop van enkele seconden tusschen de voorafgaande lading en de aansluiting

ting op 80 volt, de spanning van de voorafgaande lading nog niet in merkbare mate heeft doen weglekken. Dat dit zoo is, kan men nagaan, wanneer de met den condensator in serie geschakelde meter bij de lading met 80 volt werkelijk op nul terugvalt en geen zichtbaren, blijvenden uitslag vertoont, die dadelijk op een kleineren isolatieweerstand zou duiden; 100 megohm is met de genoemde middelen nog aan een duidelijken, kleinen uitslag te herkennen.

Wij weten dus nu uit de voorafgegane waarnemingen, dat een lading van den condensator tot een spanning van 30 volt zich openbaart door een uitslag van den meter tot 42 schaaldeelen, wanneer aansluiting op 80 volt plaats heeft.

De meting heeft op grond daarvan plaats als volgt. De condensator wordt geladen tot een spanning van 80 volt en daarna geheel los gemaakt met voorzorg om hem niet te ontladen. Men laat hem een uur geladen staan en ziet nu hoe groot de uitslag is bij hernieuwde aansluiting op 80 V. Is die uitslag veel kleiner dan het boven vermelde aantal schaaldeelen, dan wordt opnieuw lading op 80 volt toegepast en de condensator twee uur vrijstaand weggezet. Opnieuw wordt de uitslag bij hernieuwde aansluiting op 80 volt waargenomen. Zoo wordt voortgegaan met telkens langere tusschentijden, totdat men den tijd heeft gevonden, die noodig is om zoodanige ontlading te doen intreden, dat bij herlading de uitslag van 42 schaaldeelen wordt bereikt. Daarmede is dan de tijd bepaald, waarin de lading van 80 volt op 30 volt daalde, zoodat

$$R = \frac{t}{C}$$

In ons geval was $C = 1 \mu F$ en duurde de ontlading tot 30 volt ongeveer 10 uren, dat is 36000 seconden. De isolatieweerstand was dus 36000 megohm.

De toegepaste meting is een ballistische methode. Om daarmede goede resultaten te kunnen verkrijgen, moet de meter gevoelig zijn en behoorlijk gedempt, terwijl de draaipunten in goeden staat moeten verkeren, zoodat de wijzer steeds zonder haken of „schrikken” beweegt.

Van veel belang is daarbij verder, dat bij het na gedeeltelijke ontlading weer verbinden van den condensator aan de spanning van 80 volt, het contact oogen-

blikkelijk volledig tot stand komt, dus bijv. met behulp van een seinsleutel wordt gemaakt.

C.

Opnieuw slijpen van Safier-naalden.

De heer M. Doorgeest te Amsterdam schrijft ons naar aanleiding van de vraag van J. H. te Rotterdam in R.-E. no. 3, dat het slijpen van snijsafieren wordt verzorgd door den leverancier: Sauressig, Postbus 101, te Enschede. In den laatsten tijd duurde het echter verscheidene maanden.

De heer J. G. Moolevliet te Enschede maakt over deze aangelegenheid de volgende opmerkingen:

Het opnieuw slijpen van naalden, vooral van safieren, loopt meestal op teleurstelling uit. Mijn ervaring ligt meer op het gebied van snij- dan van afspeelsafieren, doch gunstige resultaten heb ik nooit verkregen.

Het schijnt zeer lastig te zijn om na slijping een snijsafier weer even scherp te krijgen, terwijl de breukkans tijdens de opname groter wordt.

Tevens ligt de prijs voor het slijpen niet eens veel onder die van een nieuwe safier. Met een firma die snijsafieren levert, heb ik er al wel eens over gesproken, doch deze voelde er zelf ook niet veel voor, temeer daar zij geen enkele garantie kon geven op breuk e.d. Ik zou daarom den raad willen geven: begin er niet aan, althans wat snijsafieren betreft, daar het hier juist op scherpte en zuiverheid van snijvlak aankomt.

Naalden voor grammofonplaten die men zelf opneemt

In ons vorig nummer hebben wij reeds vermeld, dat Ramie Union te Enschede speciale safier-afspeelnaalden levert, geschikt voor celluloidplaten.

De heer J. G. Moolevliet, gedipl. radiotechnicus te Enschede, schrijft ons over de naaldenkwestie nog, dat men er natuurlijk rekening mee moet houden, dat de eigengemaakte platen zachter zijn dan handelsplaten.

„Maar bij juiste keuze van de pickup is het zeer goed mogelijk, ook de eigengemaakte platen met een normale naald af te spelen. Ik gebruik hiervoor de Rothermel Brush kristal-pickup, die zeer

licht is. Alle platen, zoowel de geharde (Symplex) als andere (o.a. Pyral) speel ik met een gewone naald af, zonder dat overmatige slijtage optreedt. Ik heb er platen bij, die in 1937 en 1938 zijn vervaardigd en honderden keeren zijn gedraaid, zonder dat vermindering der kwaliteit of vermeerdering van ruisch te bespeuren valt.

„Vooral voor de te harden platen (Simplex) is echter wel de eerste eisch, steeds aan het hardingsproces de volle aandacht te besteden. De beste resultaten verkrijg ik door de plaat na het harden een dag te laten staan en daarna pas te polijsten met oplossing B. De hardingsvloeistof kan dan ten volle haar werk verrichten.”

Beproefde onderdeelen

Wij ontvingen van den fabrikant een NEAL kristal microfoon, welke wij hebben beproefd. Wij beschikken niet over een volledige inrichting voor het onderzoeken van microfoons, want daarvoor komt nog wel wat kijken. Wij kunnen alleen een indruk krijgen van de frequentiearakteristiek door een constante wisselspanning van variabele frequentie te zetten op een goeden luidspreker in een stille kamer, de microfoon op eenigen afstand daarvan te plaatsen en na versterking de afgegeven spanning te meten. Op deze wijze gecontroleerd, blijkt de Neal microfoon een vrij constante spanning te leveren tot frequenties van ca. 4000 Hz, terwijl boven 5000 Hz de spanning snel afneemt. Voor normale eischen is dat frequentiebereik ruim voldoende. Bij normale spraak op ca. 40 cm afstand is de afgegeven spanning in de orde van grootte van 10 millivolt. De uitvoering is zeer solide en sierlijk.

De microfoon is van schroefdraad voorzien, passend op normale standaards.

Een goede toonregeling

En toonregeling, waarmede de hoogste tonen verzwakt worden, laat zich bij elk toestel aanbrengen door tusschen anode en kathode der eindpenthode een condensator van 50 $\mu\mu\text{F}$ aan te brengen, met een potentiometer van 1 M Ω in serie en het draaicontact van den potentiometer via een condensator van 100 $\mu\mu\text{F}$ met het stuurrooster te verbinden. Hierdoor ontstaat een tegenkoppeling voor de hoge tonen, die soepeler werkt dan vele andere toonregelaars.

Vragenrubriek

(Ter besparing van ruimte wordt het meerendeel der vragen per post behandeld).

Slikkerveer.

J. J. P., Slikkerveer. — Zie over zelf maken van seleencellen R.-E. 1928 no. 51 pag. 965 en 1929 no. 2 pag. 28.

Rotterdam.

J. H., Rotterdam. — De heer Doorgeest te Amsterdam meldt ons, dat het slijpen van snijsafieren wordt bezorgd door den leverancier: Sauressig, Postbus 101 te Enschede. In den laatsten tijd duurde het evenwel ettelijke maanden.

Hengelo (O.).

G. J. W., Hengelo (O.). — Een zeer volledig werk over televisie is het Handbuch der Bildtelegraphie und des Fernsehens, door Dr. phil. Fritz Schröter, Verlag Julius Springer, Berlin.

VRAAG EN AANBOD

Gevraagd: Mavometer of ander goed instrument en geïsoleerd constantaandraad, van 1, 10 en 50 ohm per meter. H. J. Kamper, Laar 203, Alkmaar.

Te koop: Jaargangen R.-E. 1924, no. 1 mankeert; 1925—1933 ingebonden, 1934 niet ingebonden; R.-N. 1925—1932, samen f 30.—. W. Tiezema, Sloetsweg 7, Hengelo (O.).

Gevraagd: een Amerik. 43. M. Levy, Laurastr. 89, Eijgelshoven, L.

Verantwoordelijk Redacteur: J. Corver te Hilversum.

Verantwoordelijk voor de advertenties: H. D. de Boer te Rotterdam.

Uitgever: Uitgeversonderneming Radiopers, Stadhoudersweg 153, Rotterdam.

Drukker: N.V. de Ned. Boek- en Steendrukkerij v.h. H. L. Smits, Westeinde 135, Den Haag.

Verschijs twee maal per maand. Abonnementsprijs f 2.63 per halfjaar. Prijs per nummer f 0.31, P. 1471/1.

TE KOOP:

diverse gebruikte onderdeelen en lampen waaronder: Voltmeter, 1 mA, 0,1 V. met shunts en weerstanden f 30.—; Voedings-transf. 200 mA, f 15.—; Luidspreker f 30.—. Volledige opgave op aanvraag. Te bezichtigen uitsluitend na afspraak. Rutten, Nassaulaan 40, Oegstgeest, tel. 25933 (na 18 u. 30).

Radio-technici en monteurs

in het geheele land kunnen
aanzienlijk bij verdienen.

Brieven letter A.S. Bureau v. d. blad

a) MICROFOON INVOERPLUGS met con-traplug, gecompleteerd met moer en veer, aangeboden tegen een prijs van f 3.50 compleet (bruto).

b) Iedere kristal-pickup REPAREEREN wij voor U, mits alle onderdeelen nog aanwezig zijn; volle garantie voor prima werking. Prijs f 8.50 bruto.

c) MICROFOON-ELEMENTEN, één en tweezijdig gevogelig, leveren wij steeds uit voorraad, prijs f 17.—, resp. f 17.50 bruto.

RADIO-VERKOOPKANTOOR v. d. VLUGT, excl. agent der „Ronette” piezo-electrische Industrie - Javastraat 82 - AMSTERDAM.

Verkrijgbaar:

LUXE BAND

RADIO-EXPRES 1942

Levering uitsluitend na ontvangst van f 1,61
na de administratie van Radio-Expres, Stadhouders-
weg 153a, Rotterdam. Postgirorekening No. 385246.

GEVRAAGD:

Sleep-pickup, Sni- en saphier naalden, Simplex-opneemplaten (ieder kwantum), één prima Hoofdtelefoon, één Metaalgelijkrichtertje BTM type S.A.F.108A 0.015 A., Mavo-meter, goede wisselstroommeter 50 V., M.-Amp.Meter 100 mA dr. spoel, Bandmicrofoon, P.M. Speaker en 1 Lamp EL5 of EL6.
BOER, Paterstraat 22 Vlaardingen.

TER OVERNAME AANGEBODEN:

Amerik. Service Oscillator, zeer geschikt voor Radio Service Bureau, f 125.— - 6 V. Accu omvormer voor voeding batterij apparaat, f 100.— - Gelijkstroommeter 1 mA, groot model, f 80.— - H.B. Micro Amp. meter, 200 μ Amp., f 100.— - Diverse kleine Volt- en m.Amp. meters waaronder enkele Thermo-Weston-Ant. stroommeters à f 25.— Enkele Plaatstroom Apparaten à f 30.

G. H. Bolt, Eckartscheweg 121, Eindhoven

GEVRAAGD:

12-15 Watt versterker met ingebouwde luid-spreker, aansluitingen voor p.u. en microf. Brieven met volledige inlichtingen Zaan-landsche Radio, Par.weg 38 Koog a.d. Zaan.

COMPLETE JAARGANGEN RADIO-EXPRES

1941 f 5.25

1942 f 5.25

Levering uitsluitend na inzending van het bedrag aan de administratie van Radio-Expres, Stadhoudersweg 153 a, Rotterdam. Girorekening No. 385246