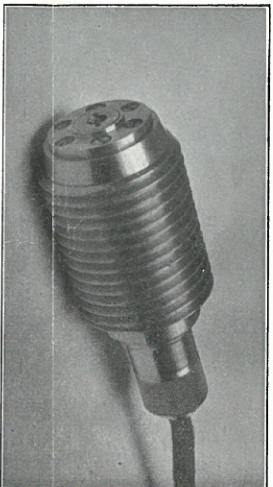


Seminar O.E.II. u ljetnom sem. 1933/34:

Dan	Mjesto	Listovi
19/4 (uj. 16/4) Rad. sk. bi- le 12 ajedn. vj.	Najprije uzeti još vektordiagrami $C$ i $d$ iz O.E.II. (259) i (260). Onda prelazi $M \cdot 3^{\text{ti}} \Rightarrow A + B_j$ i to na 3 načina: a) formulama, b) po tabeli u str. 67, c) logi- čkim načinom (red. Wallot str. 67. - Onda još uzeto O.E.II. (251); nastavi idulji puta sa O.E.II. 252 i dalje	I. 1. O.E.II
23-4-34	Najprije uzeto sve kao na listu II. 1.; zatim još ukratko napomena Wlasova metoda upoznatu na graf. način po našim radnjama u Arad. i u Tehn. Listu.	II. 1 i O.E.II.
30-4-34	Seminar otnos (Zrinac - Franjop. dan; univerzitet. prizvika)	-
7.V. 34.	Nedan paralelni spoj (numerički rad.) izradu vektorski i simbolički. - Zatim upozorava na O.E.II. (269); samo rezultati. Onda još uzet <u>do kraja</u> pravilo o graf. post. pod nesimetrič. opt. istovrem. otp. po O.E.II. (276). Ikonac dani samo brojevi 1. i 2. prihv. harmon. analize, koji će biti izradu u idućem semin. (jedan skica će se pripremiti.)	O.E.II i list III. 1
14.V. 34	Uzeto u listu IV. 1.: Harmon. analiza. Pripređaju amo: list IV. 1, list ad III. 1 i IV. 1, te extarija ad IV. 1. Ali nije prihvaćeno, onda u listu Red. E.M.II.	Prisutni (to mogu guesiti ovi uzeti izrad. pr. u referat.) Lidovec (radio na plati) Kozmanec (pripravak galić matematič Krišić Krauš Lidovec Listovi: IV. 1 ad III. 1 i IV. 1 to iz lista ad III. 1.
21.V. 34	Duhovi; nije bilo seminara (univerzitet. prizvika)	-
28.V. 34	Povosl. Duhovi; nije bilo predav. (univ. prizvika)	-
9-VI-34	Prvi sat: Obveščujući onoga što je kod intonaj. M. uzeto o transformaciji $\Delta$ u $\lambda$ (simbolički; formulae isto formulae i kompleks. otpotima). Zatim numerički primjer T. 1 kao primjena. Drugi sat: Ovo je nadatno prečetak radija po sam odzva konkretizirano razmatranje o nastaj. el. mag. valova (dipol izraz za el. p. i mag. polje datu od dipola omjer F/H; o autov. i Kada u (trojare) i ova z. no potvrditi. - Zatim Najprije detaljnije, to je i stanje za davnuju radnju (1 2h Kada u (trojare) i ova z. no potvrditi. - Zatim	V. 1 za prvi sat. <del>VI. 1</del> List 42 str. 98 ad Radio (predavanje O.E.II)
11-VI-34	Najprije uzeto sve kao na listu VI. 1 i ad VI. 1 (za to je još bilo ostalo samo malo vremena). Za 99. koja se čita na seminaru, vredi za referat, ali u seminaru: uspon uzeti i primjer iz v. 22. s Heyland diagramom pa ga izraditi primjerom.	VI. 1 i ad VI. 1 i lista

# **Elektrischer Druck-Indikator**



**Instrument zum Messen sehr  
rasch veränderlicher Drücke.**

D. R. G. M. 1.198.949. D. R. P. ang.



**Dr. Ing. Hans Rumpff  
Bonn a. Rh.  
Deutschland.**

Die Aenderung des ohmschen Widerstandes von Spezial-Kohleplättchen verursacht beim Druck eine lineare und hysteresefreie Stromschwankung. Diese Eigenschaften, insbesondere die Freiheit von Hysterese-Erscheinungen sind durch die Arbeiten von Triebnigg und Glamann in den Jahren 1929-32 entwickelt worden und führten dann zu einer praktisch einwandfreien und brauchbaren Form des elektrischen Druck-Indikators, wie wir ihn heute anbieten können.

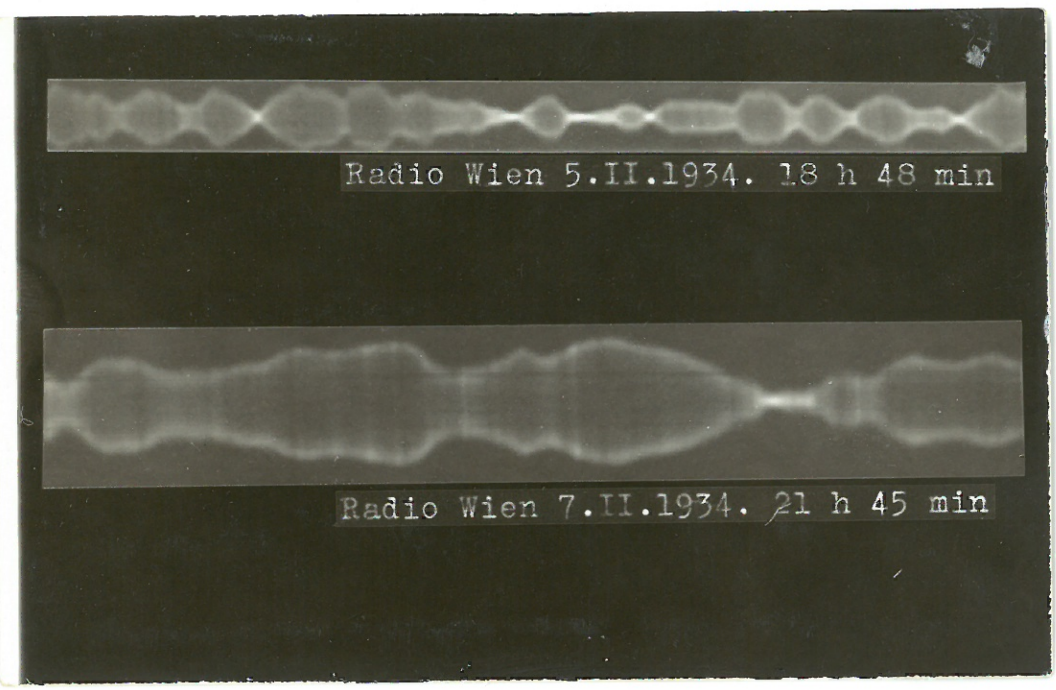
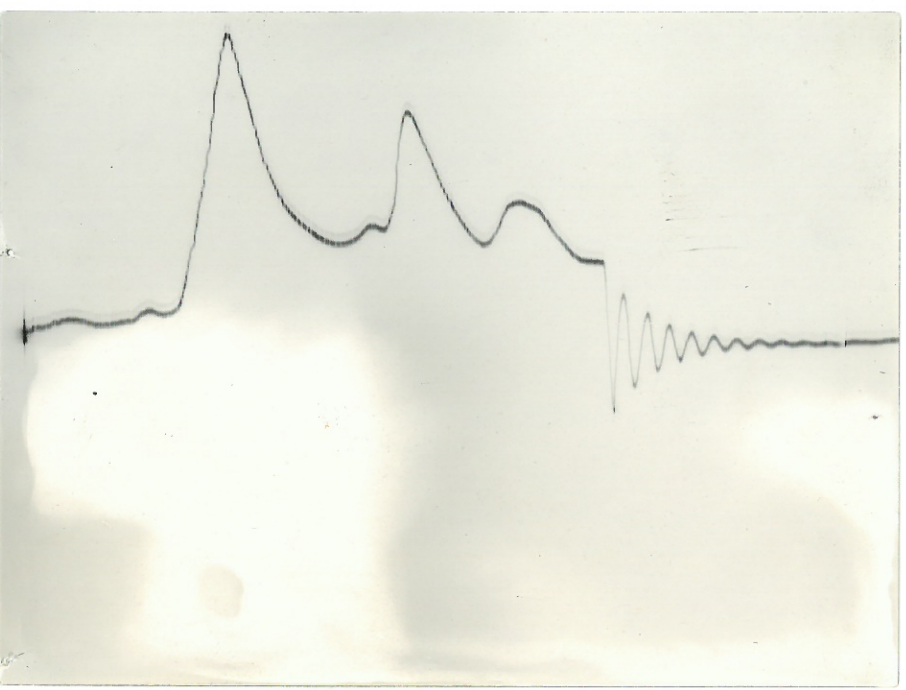
Durch geeignete Abmessungen des den Druck aufnehmenden Kohle-Elementes können sowohl niedrige Drücke bis zu einigen Atmosphären, wie auch Drücke bis zu mehreren tausend Kilogramm/cm<sup>2</sup> gemessen werden. Dabei sind die äusseren Abmessungen des Druck-Elementes so klein gehalten, dass es eine Eigenfrequenz von etwa 60 000 Herz besitzt, so dass man auch sehr rasch verlaufende Drücke, wie sie etwa im Gewehr oder Geschütz beim Schuss auftreten, mit ausreichender Genauigkeit messen kann.

Durch den rein elektrischen Charakter der Messung ist man im Stande, auch in grosser Entfernung von Ort des Druckes zu registrieren (Fernmessung).

Bei zeitlich wenig veränderlichen Drücken kann auf die Registrierung auch verzichtet werden und die Ablesung des Druckes erfolgt mit einem normalen Strommesser (Gleichstrom-Milliamperemeter). Man kann sie aber dann auch fortlaufend auf einem Papierstreifen mit einem der bekannten Farbschreiber aufzeichnen.

Sehr rasch veränderliche Drücke werden durch einen Schleifen- oder Kathoden-Oszillographen exakt registriert. Wünscht man dagegen nur die Kontrolle eines bestimmten Mittelwertes der Druckmessung, so genügt ein ballistisches Galvanometer, um die in einer Druckperiode durch das Element erzeugte Stromschwankung zu messen. Gegenüber anderen elektrischen Manometern hat das Kohle-Druckelement den grossen Vorzug der Einfachheit. Es ist praktisch kaum zu beschädigen, unterliegt keiner Abnutzung und benötigt keinerlei Wartung. Zum Betriebe als Druck-Indikator in Verbindung mit einem Oszillographen oder Galvanometer braucht man keinen besonderen Verstärker wie er z. B. für die Druckmessung mittels Piezo-Quarz notwendig ist. Daher ist der elektrische Druck-Indikator nicht nur ein einfaches, sondern auch trotz seiner Genauigkeit ein billiges Messinstrument, das sich sowohl zur laufenden Betriebsmessung, wie auch zum Gebrauch im Forschungslaboratorium bestens eignet.

Weitere Einzelheiten und Vorschläge für die Ausführung sowie Preis auf Anfrage.



1932i  
 Iz E.und M.1933: **Interesantan članak**: u H.13.1933.  
 lomi koplje Niethammer za povišenje frekvencije, na  
 Heft 30 (1932), str. 413 do 416: pr. transformatori  
 postaju jeftiniji

Ein Beitrag zur Bestimmung der Harmonischen aus  
 der Magnetisierungskurve.  
 Von Dozent Dipl. Ing. V. A. Koželj, Elektrotechnisches  
 Institut in Ljubljana.

E.u.M. ima ovaj priloge; odn. zapr. posebne časopis  
 "Die Lichttechnik" (Beiblatt).  
 adresa: Alfred Grün Ing. Alfred Grünhut, Wien VI, Theobaldgasse 12

Vlasnik E.u.M. je Elektrotechn. Verein u Beču  
 a E.u.M. slavila je 1932 50-god. jubilej. Sada je  
 urednik Grünhut, a prije su bili Sahulka, pa Seidener.  
 Do 1906 časopis se zvao: Zschr. d. Elektrot. Vereins!

Podaci za ovaj transformator iz Lab. d. (b):  
 spoj je ovaj:  $R_1 = 300$   $R_2 = 0,195$

220V (230V redovno) 4-5V

Struje primarno i sekundarno:

Primarno	Sekundarno		Kontrola da li je odvojak sekund. u sredini: ab = 2,4 V cb = 2,5 V
	$I_2$	$(E_2)k$	
0,011	0	4,9	(Preopterećen)
0,026	1,0	4,55	
0,052	2,0	4,2	
0,065	3,0	3,9	
0,085	4,0	3,5	

Yapiti 4 maja 1934:

Prezime i ime	E ili S	Pred- met	Referati	Ocjena	Bilješka:
<del>Mayer Fridrik</del>	<del>E</del>	<del>O.E.I.</del>	<del>Porriini Referati mede. -</del>	<del>Nije ništa znao ošto veselj. (izgubio 1931) može dati 27.VI</del>	<del>Misao: 1932/33 vidi 67! Zosta oduždan članci u dobiti's Rečeno III del. 2000 2000: 200000</del>
<del>Skolacio Mihailu</del>	<del>S</del>	<del>O.E.I.</del>	<del>velo porriini, na pi. I, V (konceptualna analiza u skladu s predmetom)</del>	<del>Dobro razumio često referat's ne može dati prije 27-VI; donijeti</del>	<del>Mp. 1931/32 i 1932/33 skolacio</del>
<del>Imorima Savot</del>	<del>E</del>	<del>E.M.</del>	<del>Nije uredno; 7 g.</del>	<del>odličan</del>	<del>Mp. 1932/33 O.E.I. nije ništa znao; pitaj! i onaj onda.</del>
<del>Mindzelewski Haskiel</del>	<del>S</del>	<del>O.E.I.</del>	<del>Slabo</del>	<del>dovoljan</del>	<del>Misao 1932/33 Zosta u skladu; preina s misao. Porriini; kod izrad. porriini; o tada još kao... da nije bio u skladu s onaj, dot.</del>
<del>Obad Stanko</del>	<del>S</del>	<del>O.E.I.</del>	<del>Mito Has g. Engel</del>	<del>Kao na ispitaj; može dati 27.VI ref. at mede;</del>	<del>Mp. 1932/33</del>
<del>Engel Oto</del>	<del>S</del>	<del>O.E.I.</del>	<del>"pobližina" Čini mi se da Carl's kela- cio, - ne može dati prije 27-VI; može dati Kela. priprema. 27. VI Kela. priprema. 27. VI</del>	<del>Zbog loših refe- rat's - ne može dati prije; može dati u idućem toku.</del>	<del>1932/33 u skladu s IV god.</del>
<del>Krstić Matijan</del>	<del>E</del>	<del>O.E.I.</del>	<del>Referati mede o prije</del>	<del>dovoljan</del>	<del>vidi 173) Misao 1932/33 kao III god. (Ovo je pitanje i iz Yemini; ali i iz priprema. 27. VI)</del>
<del>Mlegediš Ladislav</del>	<del>E</del>	<del>E.M.</del>	<del>Medro; u vplu</del>	<del>odličan</del>	<del>Mp. 1932/33</del>
<del>Podboj Bogomil</del>	<del>S</del>	<del>E.M.</del>	<del>Prilično uredno; u vplu</del>	<del>dovoljan</del>	<del>Mp. IV god. 1933/34</del>

5-V-34

203)

Novi odr. uprave Prirode : Zag, Mlinarska c. 51.

" " uradu " : Zag, Banjevićeva ul. 27 (prof. dr. Miroslav Hitz)

204)

Ulo spušta i instruktivna radnja o televiziji (ikonoskop, kineskop....) od Zworykina  
samoga : "Fernsehen mit Kathodenstrahlröhren". "Hochfrequenztech." Bd. 43. H. 4. (April 1934)

205)

Adresa g. ing. Miljanica (Dovle); Popul: [Katanovog ul. 13, Topčidersko Brdo, Beograd]

Pupinova adresa:

Doctor Michael J. Pupin, Professor Columbia University, One West Seventy Second Street, New York City, U. S. A.

9-5-34

205)

Odlučno je novo (drugo) izdanje Jahnke-Ende : Funktionentafeln mit Formeln und Kurven. Teubner, 1933. Ima mnogo novoga, vrlo dobra strukt. Ende je prof. Elektrotehn. na Tehn. vis. šk. u Stuttgartu, a Jahnke je bio prof. narodar. akad. u Berlinu. (Najveća je štampa kod Kugla 336 dim.)

206)

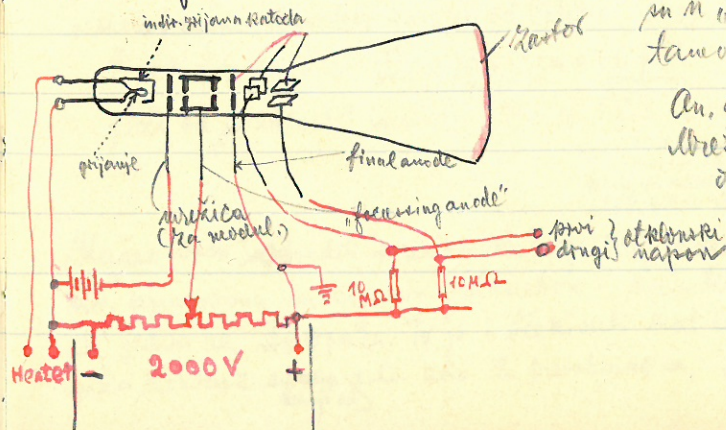
11-5-34

Radio News, Nov. 1934, str. 268 i dalje govori o jednoj cijevi za televiziju koja ima visoki vakuum, modulatornu mrežicu (u pr. Kod tube u televiziji nazivati se jetelinu mrežice) i elektronsku optiku. Disci Wilder i Hollywood su u "Telephoto Corporation" i tako prave ove cijevi

An. nap. : 200.

Mrežica dobiva usgod. podnapon od 0 do -99 V.

Beoblasti ove vakuum cijevi:  
a) kod usgod. mrežice ostaje ostra; b) nema snellpunkt-felera itd.



U januarskom broju 1934 Radio News donosi mišljenja istaknutih ljudi o razvoju radiotehnike u 1934. Izmedju ostaloga rekao je i Zworykin (vidi str. 448 i sliku Zworykina na str. 391):

The future trend of television development will be directed towards increasing the efficiency and fidelity of the cathode ray pick up and reproducing devices for televised image. Mechanical scanning systems will become obsolete as the development of purely electronic devices progresses to its ultimate goal. The iconoscope, or electric eye, promises to be one of the outstanding elements in manifold applications both to wired and wireless television. The conversion of the energy of an electron beam into light, with high efficiency, will be the subject of intensive research.

U Univ. biblioteci danas u Rev. Sci. Instr. Apr. 1934 danas čitao oglas Weston Co.:

New! The Weston supersensitive contact making indicator. Model 705 relay. Reagira na struje sve do 3mA prema dolje, a može ukopčati do 5 W neinduktivnoga tereta uz 110 V. Uporaba: s fotoelektr. stanicama, termostarovima itd.


Prigodice zatražiti detalje preko Norisa! *i dalje* ~~Zatraženo 19-5-34~~

Zatim još od Kodaka izašla brošura: Photographic plates for use in Spectroscopy and Astronomy.

Metodu računa kapaciteta kondenz. od Calit-a:  $d = 0,2 \text{ cm}$ ;  $S = \frac{4\pi}{4} = 12,57 \text{ cm}^2$ ,  $\epsilon' = 6,5$  209)

$$C = \epsilon' \frac{S}{4\pi d} \text{ cm} = 6,5 \cdot \frac{12,57}{4\pi \cdot 0,2} = \frac{6,5}{0,2} = 54 \text{ cm} = 60 \mu\text{F}$$

Ona ploča od Condense C imala bi:  $C = 90 \cdot \frac{5 \cdot \pi \cdot 4}{4\pi d} = 90 \cdot \frac{25}{16d} = \frac{90 \cdot 25}{16 \cdot 0,24} = \frac{5850}{16} = 365,625 \mu\text{F}$   
(u ovom se azuki nešto manje od naprave debljina ploče 0,25 cm zbog udaljenosti odloga)

Mislio sam ~~izrediti~~ razliku običnoga varij. kond. i onoga sa Calitom u hit. napojnima sa cijevnim voltmetrom. Razliku u cijevnim oscilatorom, ali jedva se što opaža. To je i očekivati kod loših svitlaka jer gubici kondenz. su ~~veći~~ manji od ako ih pretstavimo sa:  $\frac{1}{C} \rightarrow$  to izaziva snagu u  $R = 1 \Omega$  

29-5-34

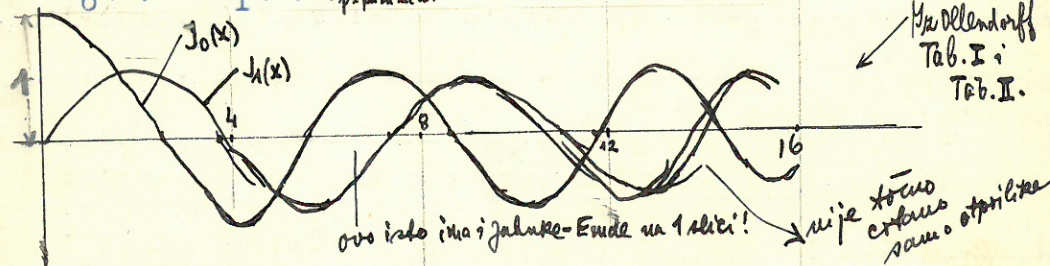
210

O proračunavanju skin-efekta (Küpfmüller, str. 189-193).  
Kod cilindričkih vodiča dolazi se na Besselove funkcije  
nultog i prvog reda:  $J_0(x) = \dots$  Küpfm. (796)

*argum.*  
 $J_1(x) = -$

Vidi i Madelung Math. Hilfsm.d.Physikers: Zylinderfunktionen, gdje imaš i opću formulu za Besselovu funkciju  
p-toga reda:  $J_p(x) = \dots$  Madelung str. 36ff.

U Ollendorff tabela I i II imaš kako za realne argumente  
ide  $J_0(x)$  i  $J_1(x)$  *p=parameter*



Osim Besselovih funkcija ("cilindr.f. I vrsti") ima još i  
cilindr.f. II vrsti, to su razne funkcije:  $N_p(x)$  i  
t. zv. Hankelove cilindr.funkcije:

$$H_p^{(1)}(x) = \dots \quad H_p^{(2)}(x) \dots \text{ (vidi Madelung!)}$$

Pazi na rekurzivne formule koje vežu sve cilindr.f.  
Madelung str. 38.- Jahnke-Emde, "Funktionentafeln, novo  
izd. 1933 ima na str. 31 do 312 mnogo i dobro o Bess.f-ma.  
(a prije toga mnogo o Kugelfunktionen i Legendrovi polinomi)

(Bessel je bio Nijemac i astronom po struci; ~~na~~ prinos je o f-ama  $J_p(x)$  pred ca. 100 godina.

Literatura (kupije) o Besselovim funkcijama (općenitije cilindr.f-ama ne-  
lovai se u Jahnke-Emde: *Milrew* pismo 29-5-34 iz matem. seminara.



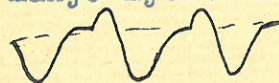
1-VI-1934

Manji dne 1-6-34  
(Sest kandidata iz O.F.I.)

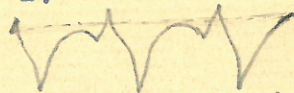
211)

			Referat:	Ocjena:	vidi 202):
Engel Oto	S	O.F.I.	Referat: 7-6-34 1202) 6/12/34	dovoljan	-
Mažuranić Krsto	E	"	Referat: 26-6-34 1206) 1/12/34	dovoljan	-
Jelčić Fedor	E	"	Referat: 26-6-34 1206)	dobar	-
Marzance	E	"	Referat: 26-6-34 1206)	dobro 11/1206) 1/12/34	1206) 26-6-34, na 1206) 1/12/34
Stijerški	E	"	Referat: 26-6-34 1206)	dobro 11/1206) 1/12/34	1206) 26-6-34, na 1206) 1/12/34
Wickmerhaus	S	"	Referat: 26-6-34 1206)	nije položio (ostavio na konu referat: 1206)	1206) 26-6-34, na 1206) 1/12/34
-	-	-	-	-	-

7.VI.1934. *vidi umj. sl. 1. i 2. i fotografije a) i b) u 215!* 212  
 Danas pokazao u E.M.II. ovaj interesantni pokus  
 s katodnim oscilogr. s vrem. osi linearnom kao u  
 122): Ispitivanje različitih načina titranja ci-  
 jevnoga oscilatora; a) utjecaj jačega ili slabije-  
 ga vezanja, b) utjecaj mrežnoga prednapona.  
 S vrem. osi dobiva se 4 - 5 perioda oscilatora  
 vrlo dobro, a uz malo pažnje i kušanja izlazi pra-  
 ktički linearna vrem. os. Titraji cijevi su tim  
 bliže sinusoidi, čim je vezanje slabije i predna-  
 pon bliži vrijednosti oko koja -3 V. Kod znatno ja-  
 če negativnih prednapona imaš siljke kao b) na  
 slici, a kod jačeg i jačih vezanja imaš izražena vi-  
 še ili manje mjesta kao a) u sl. 1:

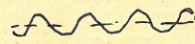


Sl. 1. Kod dobrog prednapona / ali jakog vezanja



Sl. 2. Kod jakog vezanja i  
previše negat. volta  
na mrežici

Sl. 3. Kod slaboga vezanja i dobrog prednapona  
ali silaba amplituda:



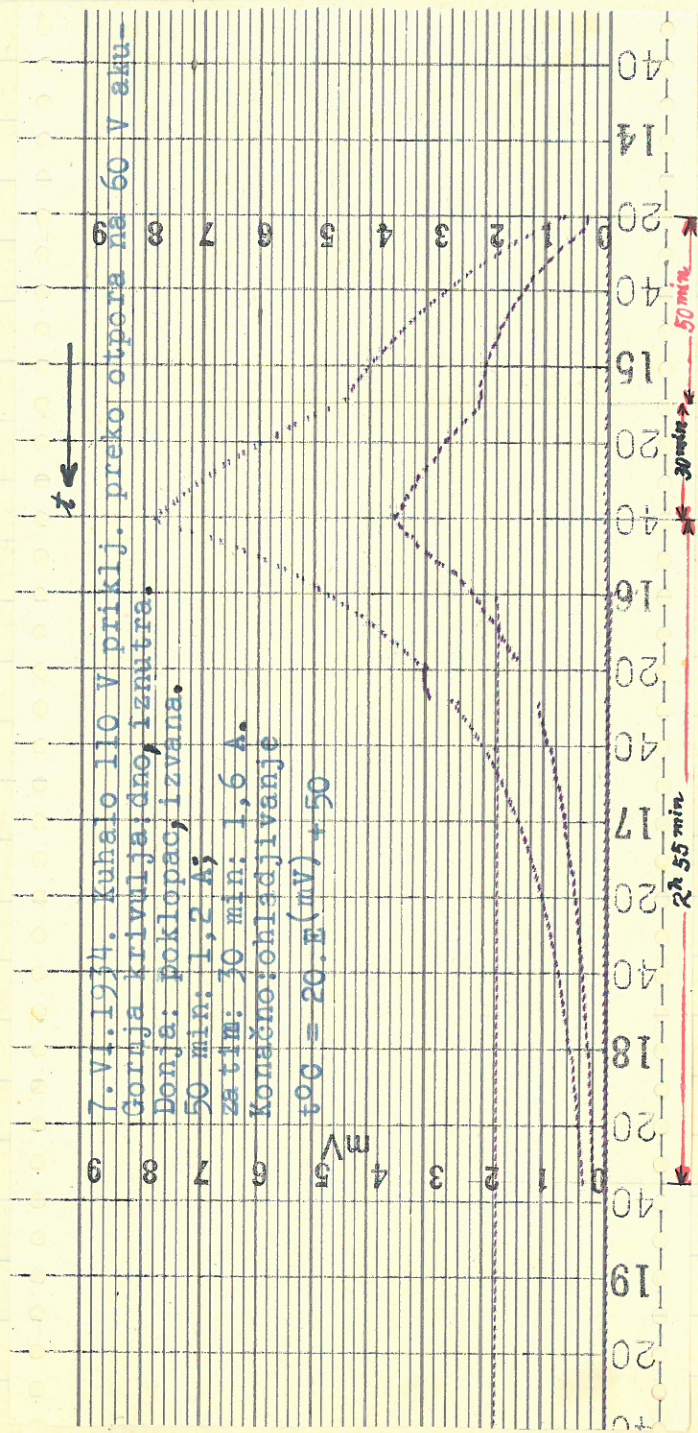
Sve su ovo osci-  
lacije D<sub>1</sub> u F+  
Japank u mre-  
žnom kruzni  
f = 1250 Hz

P: g. Pojačat se može amplituda oscilacije cijevi  
da se anodnom aparatu doda još 60 ili 120 V aku-

17-11-34

Registracija temperature teplotacioniu milivolt-  
metrom iz Zernoda prot.ing. Porcelja.

243



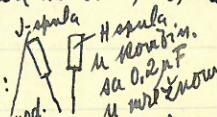
7. VI. 1934

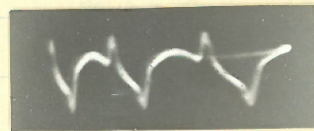
214

Pokusi koji će biti izvedeni na E.M. II idući četvrtak: Mjerenja „površin“ i „unut.“ otpora izolatora na pr. kamenja, pločica drveta, itd. Radio ovako: Povr. otpor mjerio aparatom po VDE, ali uzeo 1500 V — anodni aparat od Ardenne cijevi. Ovaj daje po sve neopterećen oko 1600 V, ali se napon može smanjiti prikladnim paralelnim opterećenjem, no vrlo mnogo megoma ono mora biti!! Inače napon silno padne već kod 1 megoma skoro na nulu. Možda najbolje bi bilo kao promjenljivi veliki otpor uzeti jednu radio-cijev s promjenljivim grijanjem kako se to radi u linear time axis katodn. oscilografa. (To još nisam kušao). No može se za kvalitativnu orijentaciju raditi i sa 1500 V koji kod nešto lošijih površnih ~~izolacija~~ izolacija padnu na 1400 V ili ostanu iznad 1500 već prema tvari. Onda pazi: možeš za tinjac, mramor itd. uzeti mikroampermetar Wesinghouse, pa još nekako i za škriljevac, ali za one najlošije crne papire iz "Kontakta" ne, jer tu već treba 250-0-250 Ferranti, a kod lošega škriljeva čak treba i Siemens-MA 0-30 mA, no onda napon već padne da 3000 V elektrostatski voltm. daje  $\alpha = 0$

8-VI-34

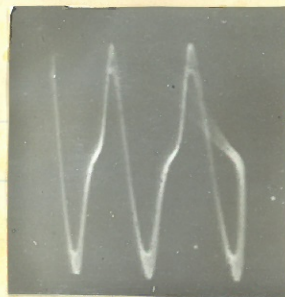
215

Danas fotografirao krivulje kao one u 212) i to ovako:  
 Anodni napon cca 500V (300V anodni aparat + 2 baterije anodne à cca 90V)  
 Ekspozicija s objektivom F:4.5 Komarom (puni otvor; Perrens ploče (već starije!),  
 od. naravno velič. slike) oko 10 sekunda (kod slike a) i b) to je već pre-  
 jara ekspozicija!).  
 Slike a) i b): Kao u 212.; sl. c) i d):   
 (Haj! c) i d) imaju mnogo veću amplitudu i manje je lakše približiti sinusoidi;  
 inpot. sl. d). [u sl. c) je prednapon uzad kotniče -18V (dakle pravi) i jano  
 vezanje je bilo.

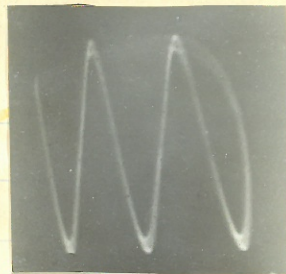


Sl. a) 1750 Hz

Sl. b) 1750 Hz



~~Mirrored~~



215, nastavak

Sl. c)  $f = 2350 \text{ Hz}$  (pogledaj 48) i uzmi  $f = 2350 \text{ Hz}$   
 i obrat da je ovaj bilo 42uF

P.S. Razlika prema 212 je bila samo što je kondenz. bio 20000 pF, a otpor između  $P_1$  i  $A_1$  ne 15000 nego 5000 (alato nije bitno; ide i sa 5000 i sa 15000). Vlake se vrlo mirno daju načiniti (kao fotograficne).  
 Dvoj brzine permanentni magnet je bio, u lošem položaju tako da je kod din. sist. u d) vjeroj. a ne baš p.

P.S. Izvadaš iz 48): J-spula = 177000  $\mu\text{H}$   
 H-spula = 23300  $\mu\text{H}$

3.6.34.

216

U H. 23 ETZ (7.6.34) ima već oglas H.&B. o malom galvanometru MIRRAVI sa očitanjem kazalom i s pomoću zrcala. Instrument ima kod očitanja kazalom osjetljivost 1 mikroamper na 1° skale, a kod očitanja zrcalom uz udaljenost skale 1 m jest 1 mm =  $22 \cdot 10^{-9}$  ampera. Otpor svitka 70 oma, trajanje jednoga potpunoga titraja: 1,6 sekunda.

Opazi: H.&B. Leitfari-Flugblatt od 3.34/ ima je podatke:

1° skale:  $0,25 \cdot 10^{-6} \text{ A}$

1 mm p-skale:

Otpor instr. ca. 60  $\Omega$

Otpor u ETZ je novije i taj noviji instr. dobio je laboratorij 11/8 34!!!

11-6-34

po 229. andeći:  
cijev 5409

217

Eksperimenti s emisijom radiovalova iz cijevnoga oscilatora priključenoga na veliku okvirnu antenu (pokazani dne 11.6.34. na O. E. II.)

Cijevni oscilator u mojoj sobi: u anodnom krugu C-spula; u mrežnom A spula + velika rama + varijabilni kondenz. 0,00025 mfd. na cca.  $46^\circ$ . Mrežni prednapon: oko -6 V; ako se uzme manje, signal je slabiji. Iskušati to kod adjustiranja. Pokušao i mrežnu modulaciju s mikrofonom + 2 V na onih 100 zavoja trafoa Gambrell, što sam ih naknadno namotao, a priključak na mrežni krug da je preko P.O. i P.I. namotaja, ali ne ide, makar da je la-  
ne (vidi lanjski laborat. dnevnik pod 42.) išlo. [Kako izgleda, valjda kakova mala komplikacija je bila.] Me-  
đutim ove sam godine uopće pustio po strani modulaciju i pokazivao samo kako se širi visokofrekventni signal. To je učinjeno <sup>(1. pokušaj)</sup> vrlo efektno ovako: u predavaoni Labo-  
ratorija najprije tik uz zid moje sobe, a zatim dalje i dalje, na pr. i na stolu za predavanje bila mala stanica s „aparaturom za mjerenje jakosti polja“ (cijevni voltmetar, Moullin, Pattern A). Mala rama: 5 zavoja + spula C<sub>113</sub> + kondenzator za kratke valove 80 cm iz Radiotehnike nabavljen činili titrajni krug. Signali se još mogu <sup>sigurno</sup> razabirati i na stolu za predavanje, na Westinghouse mikroammetru baš još kao mali skok kazala, a na Galv. m. Badaufhäng. Siem. već kao nekoliko stepeni otklona. Sa ovim potonjim mogao konstatirati signale (dne 9.6.34) i u predsoblju dekanata, otklon bio ca. 3/4 stepena skale! (Pazi: vrlo oštro udešavanje, traži polaganu kondenzatorom! Osobito kod galv. mit Bdaufhängung, koji je dosta spor!) 80-cm kond. dolazi na ca.  $55^\circ$ .  
Zatim još pokazao kako se mjeri duljina vala: na stanici za primanje pustio da djeluje <sup>signal iz onog statog ondometra (ca 1 m daljina)</sup> kod ca. 500 m duljine vala (oko 280 - 290 čini mi se bilo), pa onda reagira stanica za mjerenje jakosti polja na signal dosta jako; 2. pokušaj! Ako se mjesto male rame uzme velika rama u Feldstärke-messgerätau onda se dobiva dosta jako i Zgb, ali se mora rama okrenuti kako treba. Tu se može izvrsno demonstrirati (kao treći pokušaj) direkciono djelovanje rame, ide odlično kod prijema Zgba uz upotrebu velike rame. Mala rama bila bi već preslaba.

Dalje vidi pod 226! (129!)

Početo: 12-6-34

12-6-34  
17-6-34

Mjerenje jakosti polja prijemnom aparaturom za mj. jakosti polja iz 217: Mala rama ima 5 zavoja a svaki zavoj je pribl. kvadrat sa stranicom 2,83 cm, dakle plohompd  $800 \text{ cm}^2 = 0,08 \text{ m}^2$ . Velika rama ima 6 zavoja svaki je pribl. kvadrat s prosječno  $1,5 \text{ m}^2$  površine.

Nastavljeno 17.6.34:

*Dodatak 15-9-34: uko zamunjan... radio... mala rama... Telegraf... 219-1654... 37... 224!*

Danas mjerio jakost polja zgbacke radiostanice preko Save (radiofonske). Najprije sam verificirao i izveo formule za mjerenje jakosti polja s pomoću rame. To se nalazi sve složeno s provjerenim rezultatima u listu ad. Lab. dn. 90-93. Evo odande tih formula kod kojih treba biti oprezan zbog raznih sistema jedinica, zbog toga što neki mjere  $F$  u  $V_{ef}$  na metar, a drugi u  $V_{max}$  na metar, odn. na cm itd. Formule koje ovdje dolaze u obzir jesu:

$$F (V_{ef}/m) = \frac{E_0 (V_{ef}) \cdot R (\Omega) \cdot C (pF)}{3330 \cdot N \cdot S (m^2)} \quad (1)$$

odnosno:  $F (V_{max}/m) = \sqrt{2} \cdot F (V_{ef}/m) \quad (1')$

Radio sam tako da sam uvijek imao veliku ramu okrenutu na Zgb-radiostanicu a s njom u seriji još ili svitak  $C_{113}$  ili svitak A da bi uopće mogao dobiti Zgb na onom preciznom talijanskom kondenzatoru iz Radiotehnike. A da odredim R kruga ukopčao sam uvijek nakon mjerenja direktno umjesto jedne Cu-spojne žice  $0,69 \text{ m } 0,1 \text{ } \emptyset$  manganina, t.j.  $36,5 \text{ } \Omega$  (uzev sp. otp. manganina  $0,43$ ). Mjerio napon  $E_0$  na kondenz. Dobio: I mjerenje (sa  $C_{113}$ )

Diagram	$E_0$ (V <sub>ef</sub> )	C (pF)	F (V <sub>ef</sub> /m)
	0,53	15 pF	0,55-178-27
bez dodan. otp. (samo rama + C <sub>113</sub> )			3330 · 6 · 1,5 =
sa 36,5 Ω (R')	0,44	12 pF	
dod. otp. mangan.			

Diagram	$E_0$ (V <sub>ef</sub> )	C (pF)	F (V <sub>ef</sub> /m)
	1,08	43 pF	1,08-26,7-95
bez dod. otp. (samo rama + Aspula)			3330 · 6 · 1,5 =
sa 36,5 Ω (R')	0,45	12 pF	
Mangan.			

Metodom dod. otpora ( $R' = 36,5 \text{ } \Omega$ ) izlazi za R (ugl. na  $C_{113}$ )  $R = 36,5 \cdot \frac{0,44}{0,53 - 0,44} = 178 \text{ } \Omega$

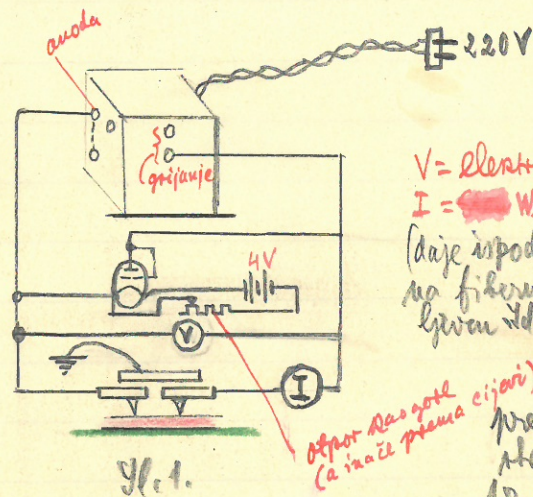
Metodom dod. otpora ( $R' = 36,5 \text{ } \Omega$ ) izlazi za R (uglavnom R potječe od rame + A-spule):  $R = \frac{0,45}{1,08 - 0,45} = 26,7 \text{ } \Omega$

Mala sredina obih mjerenja:  $\frac{0,082 + 0,085}{2}$  izlazi:  $F (V_{ef}/m) = 0,0835$  ili  $F = 83,5 \text{ mV}_{ef}/m$

A klemena utjedna je  $\sqrt{2}$  puta veća, t.j.:  $F (mV_{max}/m) = 118 \text{ mV}_{max}/m$

P.S. C cijena voltu. uzet 12 pF na temelju posebnih ispitivanja (vidi 224!)

Danas iskušao onu ideju s upotrebom 1500 V anodnoga aparata kod ispitivanja elektr. izolatora po VDE 0302 sa 1000 V = struje. Naime uzeo da onih 1500 ili čak 1600 V što ih daje anodni aparat Ardenne cijevi smanjim uvijek na 1000 V tim da paralelno aparatu s oštricama stavim jednu cijev (staru Philips D II mislim) kojoj reguliram grijanje i time mijenjam otpor. Zbog kontrole još je kao treći ogranak 3000 V Ferranti voltmetar pa se udešava uvijek kad je već aparat s oštricama na izolatoru na 1000 V reguliranjem grijanja uz pomoć jednoga otpora (uzeo onaj 7 oma otpor za 12 A, ali bi dostajalo i manje oma; grijanje aku- 4 V). Aparatura ide odlično i mislim da bi to bilo vrlo dobro i publicirati, event. i vani!  
 Shema (pojednostavljena):



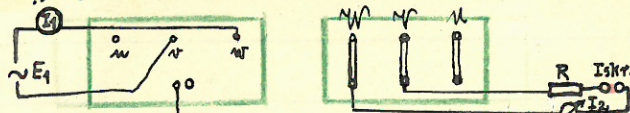
V = elektrost. voltmetar 3000 V  
 I = ~~3000~~ Westinghouse  $\mu$ A-metar

(daje ispod 1/2 u tinjenj oko 10  
 na fibernu ulitu više na skri-  
 ptivan itd.) Kod napredno  
 loših izolatora

(a inače piezoe cijevi) i Westinghouse je  
 previše osjetljiv; da me  
 strada odmah 15-0-15  
 10  $\Omega$  inšt. Za bolje

pak izolatore došao bi u obzir  
 Siemens mit Petanfy. ili čak Galv.  
 Pa pricalom, ali dakako onda bi shema  
 spajanja morala biti točnija (VDE 0302)  
 nego ona u sl. 4.

Detalji o naponsk. mjer. trafou (trofaznom) i pokusima s njim. Opis unutarnjosti trafoa vidi Lab. dn. pod 53). Trafo ima s niskonaponske strane spoj sa nultočkom: u, v, w, o; sekundarno je takodjer zvjezdani spoj, ali bez nul točke: U, V, W. Vidi sl. 1.



Nominalna je on vrednos  
za 110/5000 V, ali  
da je 110 linij. napaj.

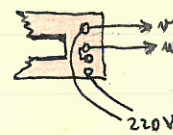
Niskonaponska Visokonaponska strana  
Sl. 1.

Evo kakove vrijednosti sam dobio kod pojedinih pokusa: Shema kao u sl. 1.

Tabela I:

Pokus:	E <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>		R	Kugle iskrista: D u cm	Schlagweite S (mm)	I <sub>2</sub> poslije proboja (m.A)	E <sub>2</sub> prije proboja (iz S!)	Opaske:
		prije proboja	poslije proboja						
a)	55V Regeltr.!	gdješta nula Bez za gtu- ti Ammetar	3,7	25000	1,5 cm	1,8	60 mA	--- KV <sub>max</sub> --- KV <sub>eff</sub>	Uazi: 75000 se jako agrije veći za par sekundi
b)	115*	0,5A	do 5,5A	25000	1,5 cm	1,8	95 mA	--- KV <sub>max</sub> --- KV <sub>eff</sub> (nakon prob.) E <sub>2</sub> = 9,095:1100 = 237 V	sekundarno data 9,095:25000 = 225 W
c)	220V	1,6A	daleko nekro 6A, pazi**)	300000 (dvač proba- telo!)	1,5 cm	4,8	?	17,5 KV <sub>max</sub> 12,5 KV <sub>eff</sub>	

\*) 1/2 Regeltrafoa, i to ovako:



ali pazi treba je veći Regeltrafo jako  
otvoren (nakon proboja!)

\*\*\*) vrlo posibefno da instrumente, otpore itd. Originalni 6A potimmo preciznijim itd. Radi  
otvoren, ali uz jako dobro dimenzionirana 0,3 megoma ide za kratko vrijeme! Duktora  
A<sub>2</sub> 25000 = R nikako ne dolazi nobzit!

Uazi: Ako se prim. 55V primljaci ne na v, w nego na 0, w onda se  
dobiva vrlo jak pad sekund. napaj. A opterećenje. Na pr. sa 25000  
je I<sub>2</sub> ~~manje~~ 20 mA (a ne 60 mA u pokusu a) tabele I<sub>2</sub> <sup>dato pad na 500V (za 25000)</sup>  
Moralom sve je to samo grubo izvedeno iz Laujskih  
papirica, koje sam bio (izazvan dva priložena papirica s podacima  
o razlici između —○—○—○— i ———) pa  
treba još sve prokontrolirati!



Ad 220

VAŽNO: iskre

strana 2)

IZ Franck, Messentladungsstrecken str. 27/28 vadim:

... Der die Kugeln tragende Schaft soll möglichst dünn und nicht über 10% des Kugeldurchmessers sein.....

Zatim se veli još: <sup>(i rastumačena m'ev ef)</sup> str. 25: Die nach der Peekschen Formel (koja je opisana na str. 23 knjige a od koje i VDE polazi) bestimmten Anfangsspannungen können von den wirklichen mittleren Messwerten erheblich abweichen. Unterhalb  $s/D = 0,1$  darf sie ~~---~~ nicht ~~---~~ benutzt werden. Besonders gross sind die Unterschiede bei grösseren Kugeln.....und kleineren Kugeln bei symmetrischer Spannung....

Pazi: ovo je vrlo važno. Ne daj se zavesti tobožnjim velikim razlikama izmedju VDE i Francka jer ovaj ~~---~~ posljednji radi sa  $U_{max}$  a VDE sa  $U_{eff}$ . Razlika ima ali nisu tako velike....!

Zakugle 15 mm promjerai za kugle 20 mm promjera ima uostalom direktno tabela na kraju knjige Franck Messentladungsstrecken, str. 180 i str.174. Po prvoy bi imali napon s druge strane ovoga lista oko  $5700_{maxV}$  a po drugoj (za diam.kug.D = 2 cm)  $5600_{maxV}$  (odn. ef  $4030_{4030}$ )

Sa otporom od 0,3 megoma kod 110 V/cga. 7000 V radi vrlo oprezno, on će stradati. Nakon što se posve ohladio ukopčao sam iskru samo na jedno 2 do 3 sekunde i već je 0,3 megoma bilo tako vruće da se nije dalo držati u ruci!!!!

Zgb 13-9-33

Podaci: ad 220

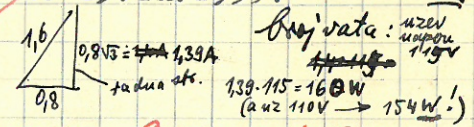
sa 110V jednofazno radi opterećenje (kumulativno opterećenje) ja mislin da je to maxno preopterećenje, jer kao da rad i iskre imaju biti more

- a) izmedju 0,3 mm žice i 1,5 cm kugle: 0,693 cm
- b) izmedju kugle i kugle (D = 1,5 cm): 0,272 cm

Zagreb dne 13. IX. 1933.

Mo uzmi u obzir da kugle nisu brušene pa da će napon biti možda nešto manji!

(Uz 110V → 5,5 kV ef izlazi uk. 120V 60 A ef)



→ ovo daje po Tab. 3. na str. 180 u Franck-Messentladungsst. (simetrični napon)

10, 120 kV max  
oduceno: 7170 kV ef (dakle oko 7 kV)

No onaj 0,3 megoma serijski otpor već ne može izdržati ni časomice toliko opterećenje, mijenja boju i vruć je!!!

strana 1a)

VAŽNO (napis →

- Mjerenja duljine iskre
- a) izmedju kugala D = 2 cm
- b) izmedju kugala D = 1,5 cm
- c) izm. kug. pod b) i šiljka
- d) izm. 2 šiljka žice 0,3 mm  
r = 0,015 cm

12. IX. 1933.

Dobio izmedju kugala sa D = 2 cm iskra duga 0,136 cm

$$U_{ef} = \overset{1}{\sigma} \cdot 19,6 \cdot \left(1 + \frac{0,757}{\sqrt{D}}\right) \cdot D \cdot \left(\frac{s}{D} \cdot \frac{1}{f}\right) \quad \text{KV}_{ef}$$

~~Rad je Regeltransf. bio na punom (cca 60V):~~

P  
rivodni štapići su nešto predebeli

1,374 mm promjera umjesto 1,5 mm (10%)  $\frac{0,136}{2} = 0,068$

$$U_{ef} = 19,6 \left(1 + \frac{0,757}{1,41}\right) \cdot 2 \cdot \frac{0,136}{2} \cdot \frac{1}{1,046} \quad f = 1,046$$

$$U = \frac{19,6 \cdot 1,535 \cdot 2 \cdot 0,068}{1,046} = 3,92 \text{ KV} = 3920 \text{ volta}$$

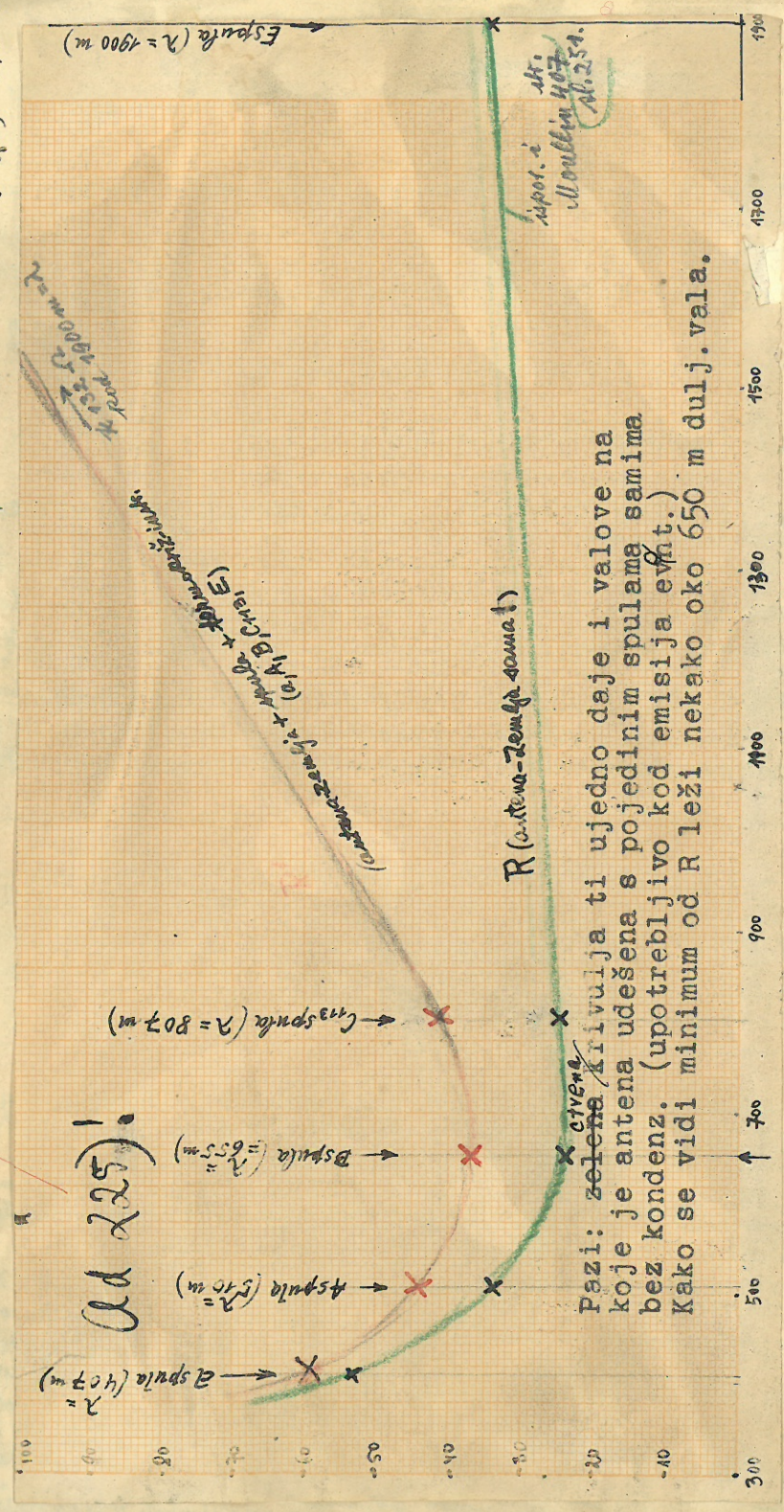
Sa kuglama 1,5 cm promjera izol. dobio sam iskra 0,14 cm duga.  
 Izmedju kugle promjera 1,5 cm i šiljka bakrene žice promjera 0,3 mm (odrezano naprosto škarama) dobio sam iskra duljine 0,374 cm duljine sa punim naponom na Regeltransf. Izmedju obje elek. troše u obliku žice 0,3 mm dobio iskra duljine cca. 5 mm (0,48 cm)

okreni!



P.S. (Dokladi o otporu u sklopu (113)): No pazi! u to da uvijek i s manjanim palivom! Na otpor oscilatorne spule je potrebno; triči sumpir (1000, 1000, 1000) (1010, 1010)

29.9.34  
No sidi! 301!



Pazi: zelena krivulja ti ujedno daje i valove na koje je antena udešena s pojedinim spulama samima bez kondenz. (upotrebljivo kod emisija evnt.) Kako se vidi minimum od R leži nekako oko 650 m dulj. vala.

Ad 225!

22.6.34

225

Mjerenja otpora antene Laboratorija (s vodovodnom Zemljom). Radio tako da sam u antenski krug ukopčao redom svitke a, A, B, C113, E i time (bez varijabilnoga kondenzatora) udesio ant.krug na razne duljine vala. U seriji bio i termokriž (vakuum) s galv. m. Bdgufig. Zatim oscilatorom uzbudio ant. krug u svakom slučaju i (kod dosta jakoga vezanja) odredio otklon, dakle struju resonancije, a zatim po metodi dodanoga otpora, da odredim otpor ant. kruga dodao manganin-otpor od 29,2 oma i uvijek tražio smanjenu struju. Očito je ako je R' otpor antene + termoinstr. + onoga svitka koji je baš kod odr. vala ukopčan ispunjena relacija ( $I_1$  i  $I_2$  su struje bez dodanoga otpora  $r = 29,2$ ):

$$R' = r \cdot \frac{I_2}{I_1 - I_2} \text{ oma}$$

No da se dobije otpor sistema antena-zemlja samoga (bez spule i bez termoinstr.) treba od R' odbiti svaki puta  $R_0$  (otpr. spule + otp. termokriža)

$$R = R' - R_0$$

Dakako svaki puta kod onoga vala kod koga se radi i za onu spulu s kojom se radi. Zato sam najprije uzbudio oscilator na onaj antenski val koji je nekoj spuli odgovarao, a zatim kod istoga vala oscilatora s onom spulom i termokrižem i jednim varijab. kondenz. odredio otpor  $R_0$  kao otpor titr. kruga (gubitke u kondenz. zanemarili!). I tu sam radio s metodom dodanoga otpora s pomoćnim otpornim sistemom 29.2 oma (neinduktivno motanim). Osim toga sam za svaku spulu (a, A, B, C113) našao val iz 113), a za ant. sa E-spulom odredio sam val posebno ondometrom s prguš. titrajima i termokrižem u anteni (jaka veza treba!) sa 1900 m. Tako imam ove rezultate (koji bi se kod točnijih mjerenja mogli malo i mijenjati ali osnovna linija mijenjanja otpora sa duljinom vala je jasna):

Svitka u ant. krugu	Val ( $\lambda$ ) (m 113)	$R'$ (ant. + spula + termokriž)	$R_0$ (spula + termokriž)	$R = R' - R_0$	Opis i bilješka
a	407	59	10,2	53	-
A	510	44,2	10,2	34	-
B	655	37	13,5	23,5	-
C113	807	45,45*	17	28,245	ovdje je najbliže minimum od R!
E	1900	132	98	34	određeno ondometrom (min. ratum)

\* Koristivši nakon prvoga točnijeg mjerenja, pa se prema tome mijenja i ++ i bolje odgovara krivuljama ad 225

Pokusi emisije sa sistemom: antena-Bspula-sijalica 2,5 V-Zemlja (induktivno vezanim na cijevni oscilator koji je u mrežnom krugu imao D-spulu (sa Sterling 0,0005 kond. negdje ispod pokovice skale, a u anodnom jednu B-spulu.) Induktivnim vezanjem (ne prejakim, ali ipak <sup>in</sup>jakim, zgodnim udešavanjem mr. prednapona (oko -10 V ili više!) zatim pojačanjem anodnoga aparata sa 120 V iz velikih aku- dobio sam tako jaku antensku struju, da je 2,5 V sijalica već skoro žuto-bijelo svijetlila (oko 150 mA struje antenske, otpor sijalice oko 8,5 oma). Ovako udešeni transmitter može se primati i velikom i malom ramom (+ Cspulom + kondenz. 0,0005 mfd.) s pomoću cijevnoga voltmetra. U samoj daljini od ca. 8 m još su ~~slabi~~ signali i prejaki za prijem cijevnim voltmetrom (osobito s velikom ramom), ali u hodniku kod dekanata već su znatno slabiji, no još kudikamo jači, neko li oni od ramnoga transmi- tera u 217. Sad se mogu posve jasno konstatirati signali i u biblioteci Tehn.fak. I to s velikom ramom lako bilo s 0-50 Westinghouse, bilo sa Galv.m. Bdaufhg. (otkloni oko 30 <sup>imad 30</sup> odn. oko 48 <sup>ili 120</sup> ili slično, no ipak pazi da polagano udešavaš da signal ne "utekne". S malom ramom ide <sup>dobro signala u biblioteci vel.</sup> vrlo teško (ali posve jasno, još tako se uzme galv.m. Bdaufhg, koji daje ~~otklona~~ otklona kod vrlo polaganoga traženja!!!) vidi 225! Evo konačno podataka za ovaj val (ca. 650 m) iz kojih izračunaj ev. "efekt. visinu antene" Laboratorija. <sup>(sa zemljom)</sup> Davanje: Antena + Bspula + sijalica <sup>85 Ω</sup> m.j. termo križa, koji vredi oko 4,5 oma ima  $R' = 41$  oma Struja u anteni 0,15 ampera. <sup>100 ad 225</sup> <sup>dodao 8,5 Ω od biv 4,5 Ω</sup>

Prijem: S velikom ramom još u biblioteci jak (cijev. voltm.: ca. 0,36 V.) S malom također <sup>paš još</sup> moguće otklon (is- pod 1/2 stupnja na Galv.m. Bdaufhg. u vezi s cijevnim volt- metrom. Kapaciteti 260, odn. 282 kod velike odn. male rame (grubo, ne garantiram!). Otpor prij. kruga u oba slu- čaja (bila velika ili mala rama): 16 oma. Glavni dio <sup>toje</sup> otpora je od spule C (pazi: drugdje izlaze veći otpori za ramu+Cspulu, no to je kod znatno manjih duljina vala, a ne kod 650 metara).  $T/R = 16$  oma odredjen je metodom dod.otp. Prijemna jakost polja: Po formuli  $F_{vel/m} = \dots$  (vidi 218) izlazi iz podataka za veliku ramu:  $F = 0,050$  V/m (ef.vr.), odn.  $F_{max} = 0,07$  V/m (maks.vr.). [A da isto polje izadje i s malom ramom, moralo bi se uzeti ~~ca~~  $E_0 =$  ca. 0,015 V.a

Mrežni oscilator G 409 (s jakim cijev. oscilatorom)

na (oko -10 V ili više!) zatim pojačanjem anodnoga aparata sa 120 V iz velikih aku- dobio sam tako jaku antensku struju, da je 2,5 V sijalica već skoro žuto-bijelo svijetlila (oko 150 mA struje antenske, otpor sijalice oko 8,5 oma). Ovako udešeni transmiter može se primati i velikom i malom ramom (+ Cspulom + kondenz. 0,0005 mfd.) s pomoću cijevnoga voltmetra. U samoj daljini od ca. 8 m još su ~~2222~~ signali i prejaki za prijem cijevnim voltmetrom (osobito s velikom ramom), ali u hodniku kod dekanata već su znatno slabiji, no još kudikamo jači, neko li oni od ramnoga transmi-tera u 217. Sad se mogu posve jasno konstatirati signali i u biblioteci Tehn.fak. Ito s velikom ramom lako bilo s 0-50 Westinghouse, bilo sa Galv.m.Bdaufhg. (otkloni oko 30<sup>odn.</sup> odn. oko 48<sup>odn.</sup> ili slično, no ipak pazi da polagano udešavaš da signal ne "utekne". S malom ramom ide <sup>dobro signala u biblioteci vel.</sup> vrlo tesko (ali posve jasno, još tako se uzme galv.m.Bdaufhg., koji daje <sup>otklop 0,5</sup> otklona kod vrlo polaganoga traženja!!!) <sup>vidi 225!</sup> Evo konačno podataka za ovaj val (ca. 650 m) iz kojih izračunaj ev. "efekt. visinu antene" Laboratorija. <sup>(sa rezultom)</sup>  
Davanje: Antena + Bspula + sijalica <sup>85 Ω</sup> m.j. termo križa, koji vredi oko 4,5 oma ima  $R' = 41$  oma  
Struja u anteni 0,15 ampera. <sup>10<sup>3</sup> ad 225. dodati 8,5 Ω, odbiv 4,5 Ω</sup>

Prijem: S velikom ramom još u biblioteci jak (cijev. voltm.: ca. 0,36 V.) S malom također <sup>pažljivo</sup> moguće otklon (is-  
pod 1/2 stupnja na Galv.m.Bdaufhg. u vezi s cijevnim volt-  
metrom. Kapaciteti 260, odn. 282 kod velike odn. male  
rame (grubo, ne garantiram!). Otpor prij. kruga u oba slu-  
čaja (bila velika ili mala rama): 16 oma. Glavni dio <sup>toga</sup> otpo-  
ra je od spule C (pazi: drugdje izlaze veći otpori za  
ramu+Cspulu, no to je kod znatno manjih duljina vala, a  
ne kod 650 metara).  $T_{aj}/R = 16$  oma određjen je metodom dod. otp.  
Prijemna jakost polja: Po formuli  $F_{vel/m} = \dots$  (<sup>vidi (1) u 218</sup>) izlazi iz  
podataka za veliku ramu:  $F = 0,050$  V/m (ef.vr.), odn.  
 $F_{max} = 0,07$  V/m (maks.vr.). [A da isto polje izadje i s  
malom ramom, moralo bi se uzeti ~~ca~~  $E_0 = ca. 0,015$  V, a  
to je teško dovesti u sklad s otklonom nešto ispod 1/2 s  
malom ramom. Još nešto: Energija u anteni stanice za da-  
vanje:  $N_A = I^2 \cdot R_A = 0,15^2 \cdot 41 = 0,92$  W. To je ukupna <sup>snaga</sup> a  
isijavana snaga je samo jedna frakcija toga (koja? tre-  
alo bi znati otp. isijavanja odn. efkt. visinu antene)  
<sup>vidi još i 229)</sup>

Mjerenje cijevnog oscilatora G 409 (sijalica cijev)

## Abhandlungen zur Didaktik und Philosophie der Naturwissenschaft.

(Sonderhefte der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht.)  
Herausgegeben von K. Metzner-Berlin.

Heft 15: Moeller, Dr. Friedrich, Mitglied der Staatlichen Hauptstelle für den Naturwissenschaftlichen Unterricht in Berlin, Die Dreielektrodenröhre und ihre Anwendung. I. Teil: Übungen an der Dreielektrodenröhre mit den zugehörigen theoretischen Erläuterungen. Etwa  $9\frac{3}{4}$  Bogen 8°. Etwa RM 9.60

Die Theorie der Röhre als Verstärker, als Schwingungserzeuger und als Detektor hat in vielen Werken eine eingehende Darstellung erfahren, dagegen fehlen kleinere Abhandlungen, in denen die Theorie durch praktische Messungen erläutert wird. Verfasser hat ein „Kleines Praktikum“ zur Röhre geschrieben, in dem eine große Zahl von einzelnen Messungen und die dazu notwendigen Versuchsanordnungen und -geräte angegeben sind. Die Messungen sind ohne Ausnahme an kleineren Röhren ausgeführt und behandeln die Röhreneigenschaften, die Röhre als Hoch- und Niederfrequenzverstärker, als Schwingungserzeuger (Röhrengenerator) und als Detektor (Audion und Richtverstärker). In jedem Abschnitt sind die zugehörigen theoretischen Erläuterungen den Messungen vorangestellt. Der letzte Abschnitt enthält eine kurze Darstellung der Röhre als Modulationsmittel (Telefonisender), so daß das gesamte Anwendungsgebiet der Dreielektrodenröhre erläutert ist.

Mlijega će istom izaći. Očito je djelo <sup>pinava</sup> u više veći popularno (praktično) mjerom  
kako odgovara 226. f. d. pl. u. chem. Unt. Osim toga pazi: Osim nije po-  
znan Haus Georg Moeller (djelo Dreielektrodenröhre), nego Friedrich Moeller (onaj koji  
pisao u 226. f. d. pl. u. chem. Unt. o ultrakratkim valovima). Dakle pazi i  
budi oprezan; izuzetak ima li misla naručiti.

24-6-34

228

228

Ad podaci za efekt. visinu antene Laboratorija:

Za ef. vis. h antene mogli bi poslužiti podaci iz 226), sa-  
mo je neprilika da u daljini od 80 m kod mgn. polja još ja-  
ko utječe, čak prevladava kod 650 m dulj. vala polje koje  
je verkettet sa transmieterom prema polju isijavanja, koje  
je u velikim daljinama od stanice za davanje vezano s pol-  
ljem elektr. relacijom  $F = 377.H(A/cm)$ , odn.  $F(V/cm) =$   
 $= 300.H(EMJ)$ . Ne bi dakle preostalo, da se odredi h, nego  
uzeti jaču stanicu za dav. i mjeriti na veću daljinu od  
nje. No ipak, samo za orijentaciju i bez naročitih preten-  
zija da izadje nešto iole pouzdano, kušao sam i iz H u bli-  
zini stanice odrediti h i to po formuli (13) u Hund 438:  
izlazi konačno, ako se od  $F(V/cm)$  dobivenim iz onoga F u  
V/m u 226) (uzev okruglo 0,045 V/m da se lakše kratikod  
računa, a i zato što je 0,36 možda nešto preveliko uzeto)  
(treba preći od F na H dijeleći sa 300 (H u EMJ u Hundu!)

$$0,0000015 = 0,00015.h.(0,000121+j.0,000156)$$

$$\text{što bi dalo } h = 50 \text{ m}$$

No pazi još obzirom na ef. vis. ant. kod prijema i kod dave-  
nja: Moullin 430: ... Thus ~~the equivalent~~ ... the equiva-  
lent height of this antenna is the same both for transmi-

sungen vorangestellt. Der letzte Abschnitt enthält eine kurze Darstellung der Methode als Modulationsmittel (Telefonisender), so daß das gesamte Anwendungsgebiet der Dreieleitenderröhre erläutert ist.

Mlujiga će istom izaći. Očito je djelo <sup>pisano</sup> u više veći popularno (praktično) mjeru kako odgovara Zs. f. d. phys. chem. Unt. Osim toga pazi: Osim nije poznati Haus Georg Müller (djelo Leitungenöhren), Weg Friedrich Moeller (onaj koji piše u Zs. f. d. ph. ch. Unt. o ultrakratkim valovima). Daleke pazi i budi oprezan; izračuni ima li misla na račun.

24-6-34

222

228

Ad podaci za efekt. visinu antene Laboratorija:

Za ef. vis. h antene mogli bi poslužiti podaci iz 226), samo je neprilika da u daljini od 80 m kod mgn. polja još jako utječe, čak prevladava kod 650 m dulj. vala polje koje je verkettet sa transmitterom prema polju isijavanja, koje je u velikim daljinama od stanice za davanje vezano s poljem elektr. relacijom  $F = 377 \cdot H(A/cm)$ , odn.  $F(V/cm) = 300 \cdot H(EMJ)$ . Ne bi dakle preostalo, da se odredi h, nego uzeti jaču stanicu za dav. i mjeriti na veću daljinu od nje. No ipak, samo za orijentaciju i bez naročitih pretenzija da izadje nešto iole pouzdano, kušao sam i iz H u blizini stanice odrediti h i to po formuli (13) u Hund 438: izlazi konačno, ako se od  $F(V/cm)$  dobivenim iz onoga F u V/m u 226) (uzev okruglo 0,045 V/m da se lakše kratikod računa, a i zato što je 0,36 možda nešto preveliko uzeto): (treba preći od F na H dijeleći sa 300 (H u EMJ u Hundu!)

$0,0000015 = 0,00015 \cdot h$  (0,000121 + j.0,000156)  
što bi dalo  $h = 50$  m

No pazi još obzirom na ef. vis. ant. kod prijema i kod davanja: Moullin 430: ... Thus ~~the equivalent height~~... the equivalent height of this antenna is the same both for transmitting and receiving... The current distribution is not the same... the radiation distance of an antenna is greater when it is receiving than when it is transmitting.../str. 431: ... therefore the equiv. height is h both for transmitting and receiving.../.

Zatim vidi Hund kako se s tri antene mjeri efekt. visina: str. 293. (Jedno mjerenje dalo bi 1 jedn. s 2 nepozn.!) Zatim kako se može izračunati i s jednim mjerenjem ali ako je prije prijem ramom Hund str. 294. Onda Moullin str. 441/442: Kako se prijemom daleke stanice a) antenom, b) ramom može odrediti ef. visinu antene itd. Dosta još posla ima na tom!



Eksperimenti s emisijom. Oni eksperimenti s emisijom u 226) (0,15 A struje u anteni) radjeni su bili sa cijevi G 409 kao oscilatorom. Danas kušao raditi a) cijevi P 415, ali nisam dobio nego ca. 0,2 amp. ~~na~~ najviše, Zato sam b) prešao na snažnu cijev P 4100 dir.grij. 4V an.nap. do 400 V i tu sam dobio ove rezultate:

a) kad sam ukopčao 270 V iz obih mašina, ~~uz~~ <sup>uz</sup>zeo mr. ~~na~~ prednapon ca. -46 V, ~~te~~ kad sam uzbudio na titranje titrajni krug oscilatora (anodni: D-spula + 0,0005 Sterling kond. negdje na skali), a u mrežnom krugu ~~ja~~ bila E-spula (katkad i C-spula), onda sam uz anodnu struju ~~do~~ 200 mA dobio u anteni ((antena+Cspula+termoammeter 0-1 A + Zemlja, bez ikakvog kondenz.) <sup>antena</sup> struje mnogo jače: 0,3, 0,36, 0,4, 0,48; dapače i 0,50 A, kad se udesi! U posljednjem slučaju bilansa je ova: U <sup>anodn.</sup> krugu ~~potr. = 270 · 0,20 = 54 W~~ <sup>potr. = 0,5² · 40 = 10 W</sup> ~~Opres!!!! Cijev se~~ <sup>silno grija (usja!!!)</sup> ~~U anteni: 270 · 0,20 = 54 W (potr. energ. izr. an. struje)~~ <sup>Radi samo na sekunde!</sup> Isti pokusi, ali sa 120 V veliki aku-an.nap. <sup>Treba</sup> dosta malo prednapona da cijev oscilira. Na pr. sa ca. -9 V str. <sup>oko</sup> 0,14 (anodna), a u anteni ca. 0,2 A. Bilansa: <sup>Potr. 120 · 0,14 = 16,8 W</sup> U anteni: <sup>0,2² · 40 = 1,6 W</sup> P.S. i ovako cijev vruća!!

Nadovezuje: 248, 249, 250, ... id.

O.E.I./E	Referati	Usmeno	Rezultat	Drugi
Mazanec Antun vidi 211)	vidi 211)	prico odgovoriti na silno slabo, na brzo odustao.	dolazi u okretnoj rjeke	
Stiperski Dragut. vidi 211)	vidi 211)	Orti go ve o cijem na moze dobiti sad odgovorati na ost. 2. dojeje	dovoljan dob, ali on ce 2. dojeje	o.e.II dob
Muzina Gjuro v. 222)	odlican	dovoljan na ost. 2. dojeje	dovoljan (dovoljan, i dob)	psm o.e.II dob
Mayer Fridrik vidi 202)	vidi 202)	Ne dolazi na ispit, dobi ce u ost. 2. dojeje	ne dolazi na ispit, dobi ce u ost. 2. dojeje	o.e.II dob
Laub Zygfriid vidi 173)	vidi 173)	dovoljan (dob)	dovoljan (dob)	o.e.II dob

Mataković (rekao da će doći na ispit, ali nije predao ni referate). *Na kondu dojeje, ali nije sem. dob. u ost. (u ispit.)*

O.E.I./S

Wickerhauser Mirosl vidi 211)	vidi 211)	varkredno slabo iznaso, upras izvanrednih	nije položio ispit	o.e.II dob
----------------------------------	-----------	---	-----------------------	---------------

O.E.II./E

Hidvegi Franjo za O.E.II. vidi 158, 67, 158 Dolaze prvi put	158, 67, 158 Dolaze prvi put	Uzlo slabo ost, na ost. 2. dojeje na ost. 2. dojeje	na ost. 2. dojeje na ost. 2. dojeje	o.e.II dob
Krstić Marijan za O.E.II. vidi 173, 202 Dolaze prvi put	173, 202 Dolaze prvi put	medije dobro na ost. 2. dojeje	dobar	-
Mattes Hermann Dolaze 12 Darmstadt, O.E.II. priznato	12 Darmstadt, O.E.II. priznato	Priznato na ispit i položen u Darmstadtu za O.E.II. i O.E.II.	priznato na ispit i položen u Darmstadtu za O.E.II. i O.E.II.	o.e.II dob

O.E.II/S

Skrgatić Milan za O.E.II. vidi - v. 173)	vidi 173)	Nije uopće na ispit.	dobro	-
Blažeković za O.E.II. vidi 158 Dolaze prvi put	158 Dolaze prvi put	odlican uslovnom dovoljan	dovoljan (dob)	-
Klein Hugo za O.E.II. vidi 67) Dolaze prvi put	67) Dolaze prvi put	ne baš ovditi. slaba slabi dovoljan	dovoljan (dob)	-
Kindzelewski Haskiel za O.E.II. vidi 202 Dolaze prvi put	202 Dolaze prvi put	na ost. 2. dojeje	dobro!	o.e.II dob

Električka mjerenja I (dakle Električar)

Prezzi Guido Dolaze prvi put	odlican uslovnom na ost. 2. dojeje	uslovnom dobro	ocjena: dobro	-
---------------------------------	---------------------------------------	-------------------	------------------	---

Nastavak ispitani (ovaj na kondu za kondu):

Mayer Dragutin O.E.II./E: odlican (27-6-34)

Ad 231: Vidi: Andree, Verdrahtungstechnik, p. 156 (13-7-34)

30.6.34.

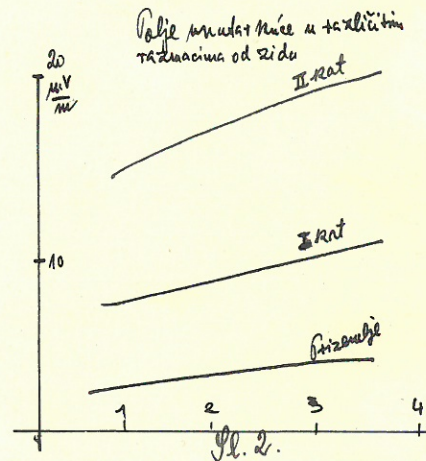
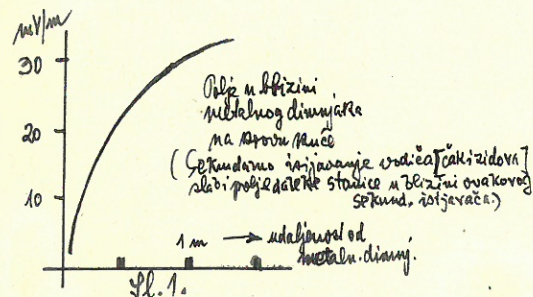
231

Iz Hochfrequenztechn. 43 (1934), H. 5, str. 154:

...Mjerenja u unutarnjosti kuća pokazala su da je prosječna jakost polja radiovalova različita u različitim katovima, te opada od krova prema podrumu. Ako se jakost polja ~~na krovu~~ na krovu označi sa 100, onda imamo ove procentualne vrij. jakosti polja:

- Krov 100
- Tavan 70-80
- I kat 50
- II kat 20
- Prizemlje 5 do 10
- Podrum 3-5

Vidi i sl. 1. i 2.



231a)

Fabrke - Emde :

Funktionentafeln

II izdanje, 1933, mrežano.

Cijena ca RM. 16.-

2-7-34

231b)

Izvrstan pregled najnovijega razvoja elektrotehnike, pa između ostaloga i visokonaponska tehnika, Stromrichteri, el. željeznice, mjeraca tehnika itd. imaš u ETZ H. 26. (1934): posebni broj prigodom 36 kongresa VDE u Stuttgartu. - Citaj još!

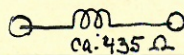
Skop,

5-VII-34

232)

Šomas privedio 2 shunt na Weston 301 rect. type instr. na + = - strani, i to:

a) shunt izrađen iz sameog instr. koji + = - strani instrumenta čini



*Paži: Nije shunt, pripojnik na instr. povezan je prije shunta pa stajati shunt; inoči može preći kroz instrument ili bar strahati ako bi se shunt našao u raspisno, pa bi o. j. shunt (na p. 123) i to mora uključivati instrument!*

1) mA-metrom na 1 mA, t.j. 1° = 0,02 mA } uzet da mala ima 50°  
2) mV-metrom na 50 mV, t.j. 1° = 1,0 mV }

otpor (ukupni): 50 Ω (1/50 = 1/435 + 1/56,4)

12m. instr. + = - (ca.)

~~b) Izatim načinio shunt od ca 1,06 Ω od 0,50 Mangarina; A time shuntom je 50° skale = 50 mA; 1° skale = 1 mA. Ali zapravo je trebalo adaptirati na ca. 1,04 Ω pa bi to bio 1 mA; ovako, kako sam se nijeremjen sa univ. zalv. mjerio kod shuntiranu Weston 301 = + pokazuje 50 mA (50°) zapravo je stinja oko 49 mA (2% razlike je). No možda će se Mangarin shunt malo i izmijeniti nakon nekoliko mjeseci ležanja. — Dodano 8-IX-34: Shunt pod b) mjesto 8-IX-34 (vidi 300!), ali sam isti dan načinio novi, o kome vidi pod 301).~~

5-7-34

233)

Kako se instr. 301 iz 232) uzme bez shunta 232b) sa drugim Drallowid 0,005 MΩ = 5000 Ω polovnim otporom on može biti kao voltmetar do nešto ispod 5V; naime on pokazuje na pos. sa aku - od 2,05 V napon 220 V (7% prešnje) ako je 50° (punna skala) uzet kao 5V. Dakako mislim tu + = - stranu.

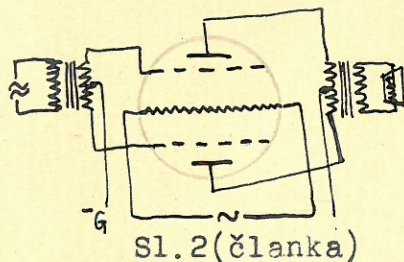
Kako se s većim otporima nego 5000 Ω mogu dobiti i voltmetri manje osjetljivosti ako bi trebali. —

6-7-34

234

H. 26 (1934), str. 661/662.

U ETZ (imaš članak Fortschritt im Verstärkerbau:  
B-Verstärkung. Govori se o pojačanju po shemi kao



na sl. 2. gdje se radi blizu  
koljena karakteristike, a ne u  
sredini negat. dijela karakteri-  
stike kao kod A-pojačala.

No pazi dobro, već Barkhausen,  
II Bd razlikuje tri vrste pojačal  
i upozorava na americko naziv-  
lje: Class A, B, C-amplifiers (str.  
4 u Bd. II Barkhausen).

Vidi i Barkhausen, Bd II. Drahtverstärker.

P.S. Sa sličnim cijevima gradi i Herzl one baterijske  
prijemnike koji će doskora biti gotovi.

P.S. Vidi i Tungsten Batterie Spektrum + Fern (bateriju dobivenu od g. ing. Gisingera). <sup>8. odjel</sup> 14-9-34

12-VII-1934

235)

Danas otišao predložiti reaktor za inžen. vau. prof. (br. tend. 5881/7-VII-34)

Jariš O. u Top. (Naz. Dom) 15-7-34

12-VII-1934

236)

U ZV. f. Mstr. Nde 1934 (LIV), H. 7. str. 224-227 inač harmon. analizator  
od Henrici-a i Coradi-a opisan, odlikom i Antički razraden (noviji model sa  
prenošenim napajanjima) Mreži i literaturi o tom analizatoru na str. 224. -

14-VII-34

237)

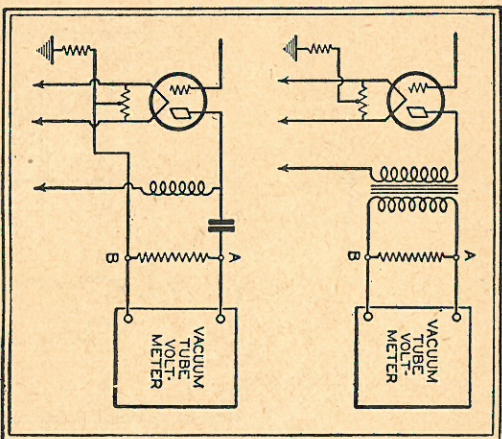
U Biblioteci F. fak. pod br. 10033/IX.C.98 ima (nova) knjiga: Pedersen, Miscellanea na-  
pers. Copenhagen 1934. Tu ima nekoliko najavnom historijskih radnja  
Pedersena (našepjano u knjizi prigodom 60-godišnjice Pedersena). Dva o  
Boulsonu, o Oupinu, o "telegrafskoj jedni" i Kelvinu (W. Thomsonu) kako je  
s njim izišao na taj način polaganja kausocem. Kabela itd. Možda  
će upotrebiti ovu knjigu kod kakove historijske stvari kao  
izvor; zato je ovdje flejaktisan. Imać nešto tako naravno ni je ta knjiga.

# RADIO NEWS INFORMATION SHEETS

## Measuring the Power Output of an Amplifier

**I**N the measurement of the power output of a receiver or amplifier the experimenter or serviceman has often been perplexed as to the proper procedure. In order that the fidelity of reproduction may be obtained with any given amplifier, the output must be of such magnitude that the hall or room will be amply filled. From time to time power output charts and tables have been published, but these at best serve only as a rough or approximate guide as to the actual power delivered by the amplifier system. To better enable the experimenter and serviceman to determine the power output of any given installation the following method is given:

In the figure is shown the set-up of the apparatus for measuring amplifiers of both the filter and transformer output systems. The apparatus required is a resistance to represent the speaker load, which is inserted in place of the speaker winding across A and B, and a vacuum-tube voltmeter calibrated or converted to read effective voltage values instead of peak voltage values. The construction, function and operation of this instrument has been described and explained in past issues of Radio News.



the value of the load resistance  $R_p$ , the current may be calculated from Ohm's law. The power developed across the load resistance  $R_p$  between A and B is equal to the square of the current times the value of  $R_p$  in ohms.

The same method of procedure is followed in the case of the filter output system where  $R_p$  is given a value equal to twice the plate resistance of the power tube.

The load resistance connected across A and B should have a value equal to the output impedance of the amplifier. This may be calculated in the case of the output transformer where  $R_p$ , the load resistance, is equal to two times the plate resistance of the power tube divided by  $n^2$ , which is the square of the ratio between the primary and secondary turns of the transformer. Usually the value of  $R_p$  is known or given more often than the value of  $n$ , in which case the above calculation is not necessary. The measuring frequency may be from 300 to 500 cycles. If a modulated radio-frequency signal is used it should be adjusted to 30 per cent. modulation.

Knowing the value of the effective voltage as measured by the v.t. voltmeter connected across A and B, and

14-7-34

240)

Podaci o mjerenjima na pojačalima; o step. djelov. megafona itd.: (vid. l. 240) (2 lista!)

— vidi dodana 2 lista! —

# RADIO NEWS HOME LABORATORY EXPERIMENTS

## Calculating Hum in Amplifiers

**A** KNOWLEDGE of amplifiers, how to calculate amplification, how to figure power output, etc., proves exceedingly helpful in determining factors affecting the hum output from a receiver, the best circuit arrangement and amount of filtering needed to keep the hum to a satisfactory minimum. Using the general methods of analyzing amplifiers which have been described in past Home Experiment Sheets, let us calculate the hum voltage in a loud speaker circuit with various types of amplifiers.

Offhand, we might consider that the hum audible from the loud speaker need only be sufficiently low as not to interfere with the actual reception of programs; actually, however, the requirements are much more serious and we insist that the hum be so small as not to be bothersome during *silent* periods in the program. This means that the hum power in the loud speaker circuit must be kept at a very low value, down in the order of a few microwatts of power.

The following analysis of some of the factors influencing the amount of hum will bring into practical use the experimenter's knowledge of amplifier characteristics and will serve to show the desirability of being able to analyze the conditions existing in an amplifier system; the desirability, in other words, of knowing something more than just how to read a circuit diagram and hook up a set.

Let us assume for the purpose of our discussion that the actual radiated acoustical power from the loud speaker due to hum must not be more than one microwatt (one-millionth of a watt). Then if the loud speaker is 10 per cent. efficient the actual power fed into the loud speaker must not be more than — or

$$\frac{10}{100}$$

10 microwatts; an efficiency of 10 per cent. may seem rather high, but it might be realized because of resonance. In any event, it is merely an assumed figure, and though it averages higher or lower in actual practice, the essential factors discussed below are not altered. All we wish to do here is show how the problem is attacked and really do not want to tie down the discussion to any particular figures or types of circuits.

Now suppose we had a single power tube circuit arranged as shown in Figure 1. Let us roughly calculate the maximum hum output from the "B" power unit which will not give in excess of 10 microwatts of hum in the loud speaker.

Since, as the diagram indicates the tube is a type -45, in which case the a.c. plate resistance will be 2000 ohms, then the load must have an effective resistance of  $2000 \times 2$  or 4000 ohms. It is in this 4000-ohm load that the hum power must not exceed 10 microwatts. Therefore the current through the load cannot be in excess of that obtained by applying the following formula:

$$I^2 = \frac{P}{R_L}$$

where I is the current, P the power and R the resistance. In this particular case we have

$$I^2 = \frac{10 \times 10^{-6}}{4000}$$

$$I = \frac{1}{20} \times 10^{-3} \text{ amperes}$$

$$= \frac{1}{20} \text{ or } 0.05 \text{ milliamperes of hum current}$$

This hum current, as shown by the equivalent circuit of Figure 2, must flow through the 4000-ohm load and through the tube plate resistance, since they are both in series. The voltage necessary to force this current through the circuit is therefore:

$$E = I \times R$$

$$= (0.05 \times 10^{-3}) \times (4000 + 2000)$$

$$= 0.3 \text{ volts}$$

This means that the hum output voltage from the "B" power unit must not be more than 0.3 volts if excessive hum is not to be audible from the loud speaker; expressing the hum output voltage in percentage of the d.c. output voltage of the power unit, we have

$$\text{Per cent. hum output} = \frac{0.3}{300} \times 100$$

$$= .1 \text{ per cent.}$$

If Figure 1 is again referred to it will be noted that it indicates "large by-pass condenser" across the "C" bias resistance. A large condenser is necessary to preserve quality, although the use of a small condenser is a simple, though not to be recommended, method of eliminating excessive hum; the use of a small condenser cuts down the hum, but it also cuts down the low frequencies in the speech or music.

Assume that a small condenser were used so that at 120 cycles (the predominant hum frequency) the condenser had practically no by-passing effect. Using the same figures as above, we find in this case, as shown by the equivalent circuit of Figure 3, that the 0.05 milliamperes of hum current would have to flow through the load resistance, the plate resistance and *also* through the bias resistance, a resistance we did not have to consider in the first example since the large shunting condenser gave the circuit negligible impedance. If the same power unit were used, the hum voltage in the circuit

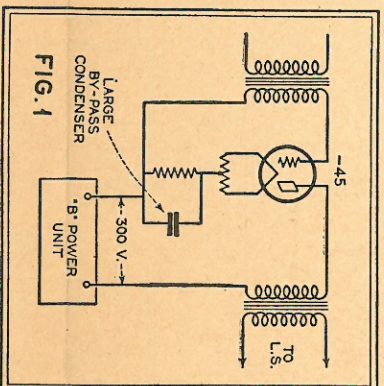


FIG. 1

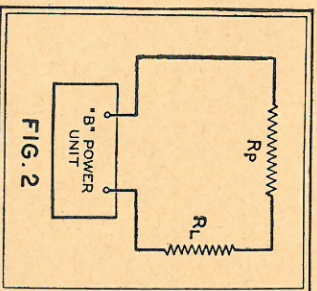


FIG. 2



### A Volt Ohmmeter

A serviceman who does not have an ohmmeter need not lament the fact if he is unable to handle ordinary arithmetic, a quill pen dipped in India ink, and can write his breath on a glass and wipe it and free of all oil.

The ohmmeter which is ordinarily employed as the continuity tester, he must know how to determine how many ohms are employed by the manufacturer in the construction of the set tester. In this is marked on the meter, or, if a milliammeter, with a resistance in the value of the series resistance to be taken. Sometimes a chart of the ohm resistance is included in the testing manual and this may be consulted in the case of calibrating the meter as an ohmmeter.

The calculation of the calibration is not difficult and is the only resort where a calibration curve is not included in the instruction book or where the range in the ohm book is not as great as desired. Let  $r$  be the resistance to be measured. Let  $R$  be the total resistance of the meter. Let  $V$  be the ohms per volt multiplied by the scale on which the battery voltage is read with the continuity tester shorted. Or it is the series resistance in the case of a milliammeter. Let  $A$  be the voltage that is being used for calibration, or one that has been only a short time to bring it down to its normal voltage which exists throughout the greater part of its useful life. Generally this is  $4\frac{1}{2}$  volts, but can be anything desired as long as it is within the range of the meter. Let  $B$  be the value of the resistance  $r$  inserted in the test clips. Then 0 resistance at the point indicated by the meter, the test prods are contacted directly, the test prods are set to say  $r$  equal 100 ohms the meter will not indicate ohms, but will indicate a voltage that can be calculated by the formula

$$B = \frac{A}{\left(\frac{r}{R} + 1\right)}$$

Thus let the range of the meter be 5 volts and the ohms per volt 1,000. The total resistance of the meter is  $5 \times 1,000$  or 5,000, which we must substitute in place of  $R$ . In the place of  $r$  we put 1,000, and in the place of  $A$  we put  $4\frac{1}{2}$ , the voltage of the test battery. This gives

$$B = \frac{4.5}{\left(\frac{1,000}{5,000} + 1\right)} = 3.75 \text{ volts}$$

(Continued on page 952)

### A Simple But Efficient Ohmmeter

One of the most needed instruments on the shelf of the radio serviceman or the experimenter is an ohmmeter. There are many uses for an efficient resistance measuring instrument such as a continuity tester, a high resistance joint finder, for measuring resistances in amplifiers, etc. The circuit of this ohmmeter is shown in

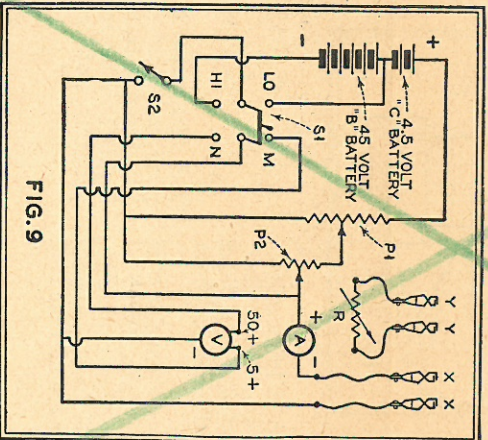


FIG. 9

Fig. 9. This instrument measures resistances up to 50,000 ohms. With larger batteries and a greater range voltmeter you can have an ohmmeter with any range desired, but 50,000 ohms is a great enough range for most of the jobs of the average serviceman. The ohmmeter can be mounted on your service bench or in a box large enough to hold the two batteries.

First cut and drill the panel as shown in Fig. 10. Then mount and wire the parts. Be sure to wire it exactly as shown in Fig. 9, or you might burn out your meters. Solder all connections. You can save some money by making your own voltmeter. Instead of buying the voltmeter, use another 0-1 ma. milliammeter and two Durham precision wire-wound resistances, one of 5,000 ohms and the other of 50,000 ohms. Change the wiring as shown in Fig. 11. Calibrate the meter as shown in Fig. 12.

To measure resistances under 5,000 ohms, set switch S1 to "Lo" position and set switch S2 to the "On" position. Al-

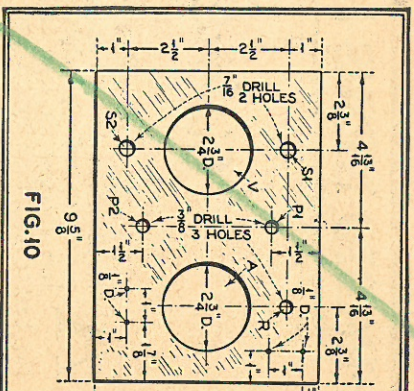


FIG. 10

Place resistance to be measured in the pee-wee clips X. Adjust the potentiometers P1 and P2 until you have a reading of exactly 1 ma. on meter V. The reading on meter V equals resistance  $X$  plus resistance of meter which is 30 ohms in the Jewell pattern and is 27 ohms in the Weston type. Subtract resistance of meter and you have the value of the resistance across clips X. To measure resistances up to 50,000 ohms, turn switch S1 to Hi position and proceed as shown above for Lo side.

If the resistance in an amplifier radio set is burnt out, place clips Y in the burnt-out resistance and adjust variable resistance R until the voltmeter reads the current in the circuit is as it should be. Then without changing resistance place it in the ohmmeter circuit and read its resistance. The reading on V is the resistance of the burnt-out resistor plus resistance of meter A.

The following is a list of parts used in any ohmmeter. Other makes, of course, can be used, but they should be of the best, because with cheap parts cannot make an efficient ohmmeter. P1—Carter 5,000-ohm tapered potentiometer.

- P2—Carter 400-ohm midge potentiometer.
- S1—Carter jack switch (double-throw).
- S2—Cutler-Hammer toggle switch.
- R—Carostat volume control.
- X and Y—Four pee-wee battery clips (Jewell or Weston 0-1 ma. milliammeter).

(Continued on page 953)

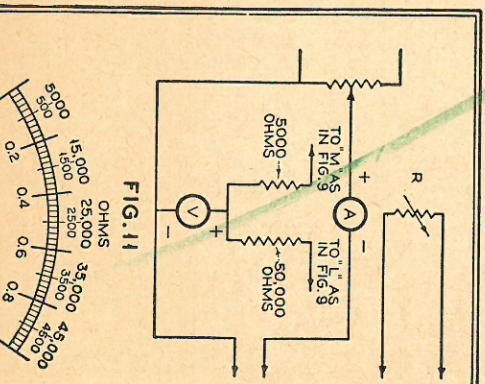
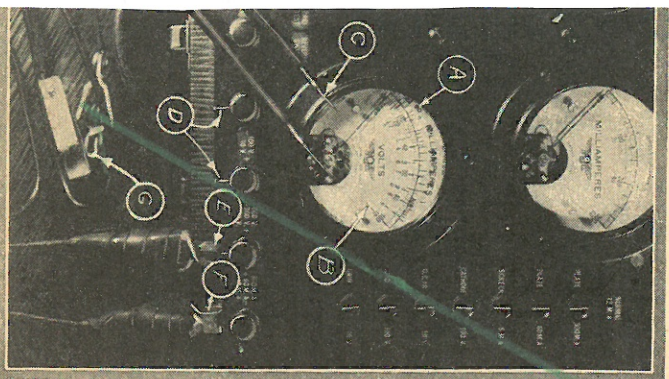
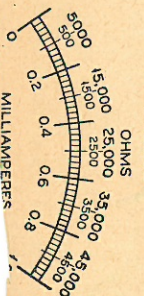


FIG. 11



would be the same, or 0.3 volts. The current through the circuit would be

$$I = \frac{E}{R_L + R_p + R_b}$$

$$= \frac{4000 + 2000 + 1500}{.00004 \text{ amperes or } 0.04 \text{ milliamperes}}$$

But this current flowing through the bias resistance  $R_b$  would result in a voltage drop of  $0.04 \times 1500 \times 10^{-3}$  or 0.06 volts across the resistor. This voltage would be impressed back on the grid of the tube, after which it would undergo amplification in the tube and reappear in the plate circuit multiplied by the  $\mu$  of the tube. This amplified voltage would be practically opposite in phase to the original hum voltage from the power unit and would therefore reduce the effective voltage causing the hum. Under these conditions it would therefore be found that a balance between the original voltage and the feedback voltage would be such as to reduce the effective hum voltage from 0.3 to 0.19 volts, bringing the hum power in the loud speaker circuit down from 10 microwatts to only about 2.5 microwatts.

Using insufficient or no by-pass capacity across the "C" bias resistance would therefore be an effective method of reducing hum were it not for the fact that a reduction of the same order would occur at all the desired low audio frequencies; the method has been used, however, in cheap power amplifiers to permit reducing the cost of the filter system.

The difficulty of keeping the hum at a satisfactory low level when the two stages of audio amplification are placed ahead of the loud speaker has been responsible in part for the rather general adoption of single-stage audio amplifiers for modern receivers. The hum in the loud speaker is due largely to amplification of the hum voltages arising in the detector circuit and reducing the overall gain from the detector to loud speaker therefore simplifies materially the problem of building humless receivers.

For example, suppose we have a two-stage push-pull amplifier as shown in Figure 4. If the hum power in the moving coil circuit is not to exceed 10 microwatts, then the voltage across the moving coil must not exceed

$$E^2 = P \times R$$

$$= (10 \times 10^{-6}) \times 10$$

$$= 0.0001$$

$E = 0.01$  volts across the moving coil

Multiplying this voltage by the turns ratio of the output transformer T3 gives  $28 \times 0.01$  or 0.28 volts across the primary. Since the effective primary impedance of the transformer should be approximately twice the plate impedance, the total hum voltage in the plate circuit must

$$\text{be not more than } 0.28 \times \frac{3}{2} = 0.42 \text{ volts.}$$

A type 45 tube has a  $\mu$  of about 3.5 and the limiting value of hum voltage which can reach the grids of the

push-pull power tubes is 0.42 divided by  $\mu$  (3.5), which gives 0.012 volts. If the push-pull stage is preceded by another stage as shown in Figure 4, then the amplification from detector plate to the grids of the push-pull tubes will be

$$\text{Amplification} = T_1 \times (\text{Eff. } \mu \text{ of } V_1) \times T_2$$

$$= 3 \times 7 \times 4.5$$

$$= 94.5$$

Since the voltage on the grids of the power tubes (which will be the same as the voltage across the entire secondary of T2) is limited to 0.012 volts it follows that the hum arising in the detector circuit must not exceed 0.012 divided by 94.5 or 0.000126 volts, the same as 0.126 millivolts.

If, however, the power tubes were operated without the use of the intermediate audio amplifier tube  $V_1$ , then the transformer T2 would represent the only gain between detector tube and power tube grids. The hum output voltage from the detector could then be as high as 2.66 millivolts without causing trouble. A comparison of this voltage with that figured for the two-stage amplifier will show that from the standpoint of detector hum the two-stage amplifier is some 20 times more sensitive.

### Some Actual Measurements

In connection with this problem some actual measurements, made some time ago on a standard dynamic loud speaker, are of interest. These measurements were made to determine how much voltage at 120 cycles (the predominant hum frequency) could be impressed across the primary of the loud speaker coupling transformer before the sound of the hum became bothersome. The loud speaker was mounted, during the tests, in a large flat baffle and the 120 voltage was obtained from a low-frequency oscillator.

It was found, by making a large number of tests with different listeners and averaging the results, that about 0.15 volts across the transformer primary would produce a just audible hum. Since this was a 4000-ohm loud speaker, the corresponding power is approximately 5 microwatts, not exactly the same as the figure suggested at the beginning of this sheet, but near enough to the suggested figure to indicate that in practice the results are about as we have described.

The fact that even very small amounts of power are audible to the ear indicates how essential it is that the hum be held to a very low value. And apart from the fact that hum is annoying in itself it also has the effect of masking other frequencies; the result is that if we take a receiver which hums badly and listen to it, it would appear to be deficient in low frequencies.

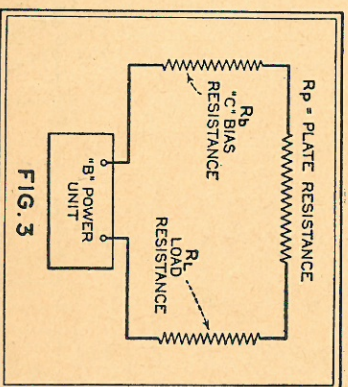


FIG. 3

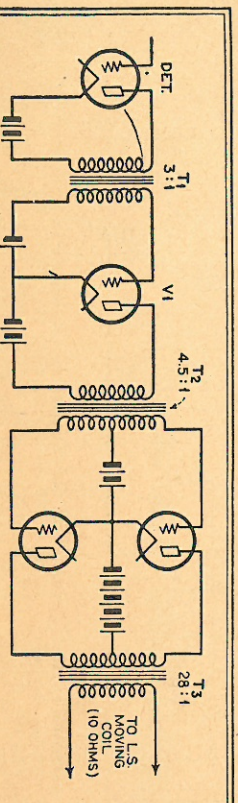
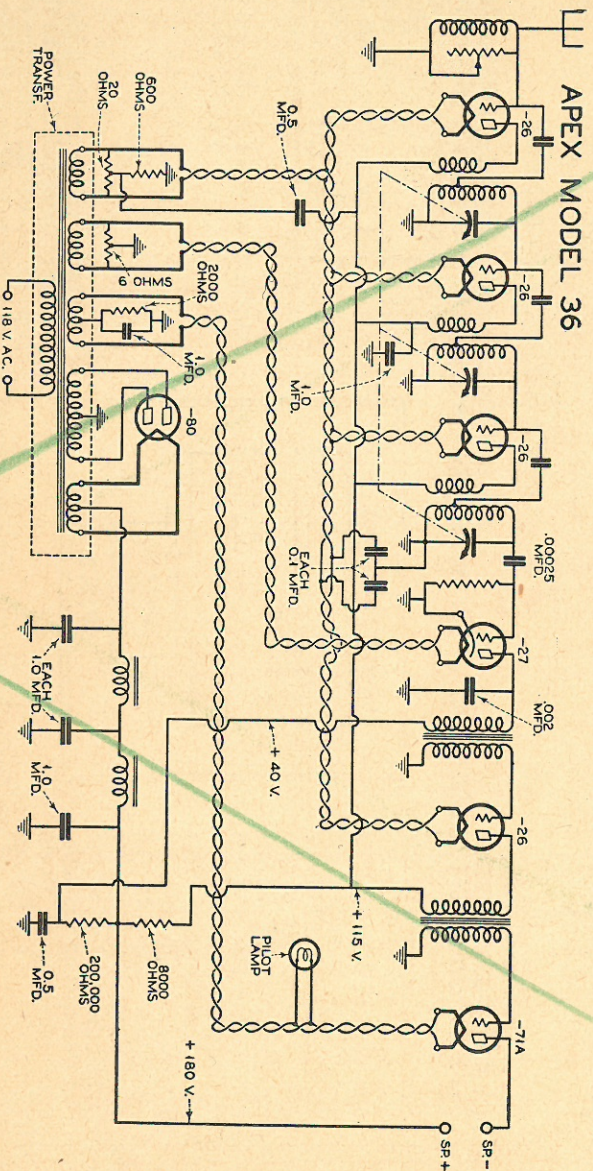


FIG. 4

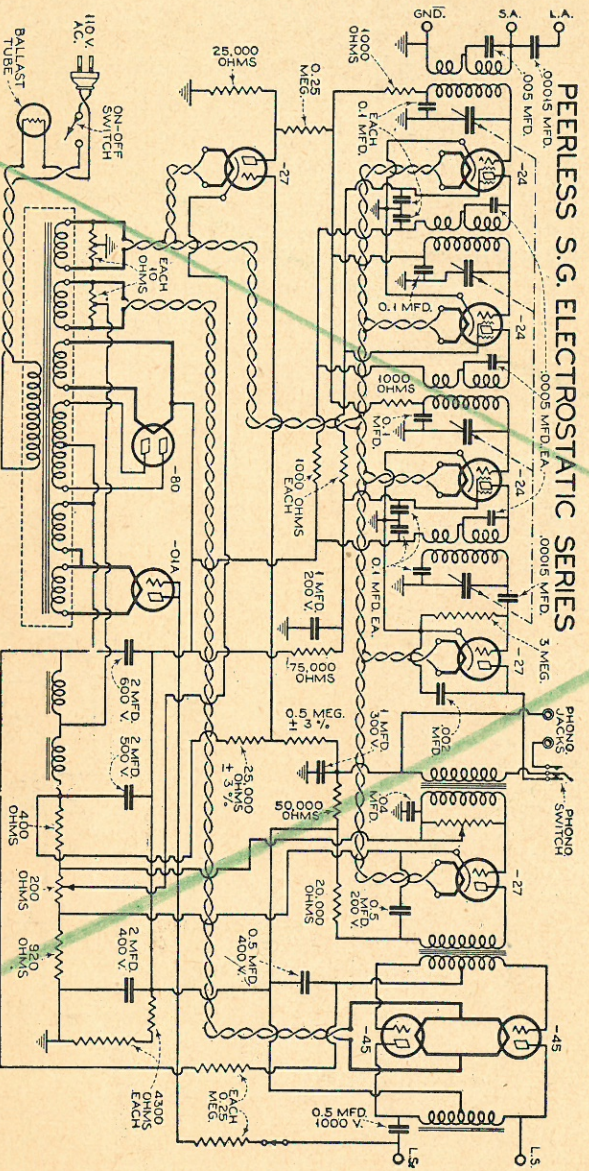
# Radio News Manufactured Receiver Circuits



THIS is a six-tube receiver consisting of three stages of tuned, neutralized radio-frequency amplification, a grid-leak and condenser detector, and a transformer-coupled audio amplifier of two stages. Type -26 tubes are used in the three radio-frequency stages and in the first audio stage.

The detector is a -27 type tube. A single -71A tube is used in the output power stage. The radio-frequency stages are gang tuned. The volume control is a variable resistance across the antenna coil. A type -80 rectifying tube is utilized in the power supply.

# Radio News Manufactured Receiver Circuits



THE Peerless S. G. Electrostatic model embodies several unusual features. An automatic volume control, electrostatic speaker, phonograph jack with switch and an output push-pull stage are some of the features. Type -24 tubes are used in the tuned radio-frequency stages, -27 tubes in the detector stage and first audio stage and -45 tubes in the push-pull output stage. The -27 tube in the center left-hand

corner of the diagram is the automatic volume control tube. A type -80 rectifying tube is utilized for the power supply to the receiver and a -01A used as a rectifier provides the high voltage for the electrostatic speaker. Manual control of volume, supplementing the automatic control, is accomplished with a potentiometer in the grid circuit of the first audio stage.

15-VII-34

241)

Bell Syst. Techn. Journ., January 1929, pp. 41-63: The aluminium electrolytic condenser. Vrlo dobra studija o ispitivanju podacima o toj temi. Na str. 44 se citira i Engineering 124 (1927), 442.

Govorim iz toga članka:

...Like the ordinary paper or mica condenser the electrolytic condenser consists of two conducting layers separated by an insulator. The high resistance film constitutes the insulator in the electrolytic cell, and the electrolyte on one side of the film and the metal of film-bearing electrode on the other provide two conducting surfaces. The cathode in this type of cell merely provides a means for making electrical contact with the electrolyte.....The actual thickness of films on aluminium has been determined to be from 0,001 to 0,00001 mm, depending upon conditions of formation. Because of this extreme thinness of the dielectric...unusually large capacities per unit area of surface can be obtained. The capacity of film formed to 30 V on Al is about 0,18 microfarad per sq. cm. of dielectric surface or 1000 times that of paper condensers. The capacity per unit area is approximately inversely :: to the potential at which the film is formed indicating that the thickness of the film is directly proportional to the voltage of formation.

Sad se pokazuju vrlo zanimljivi efekti koji nastaju kad se elektrolit. kondenz. stavi po napon veći nego li je napon za koji je Al-ploča formirana, a zatim i efekti kod trajne porabe manjega potencijala nego li je potencijal formiranja. I mnogo drugoga vrlo intere santnoga ima dalje u članku.

Vidi i predavanja u E.V.: Hoesch, Berlin: Wirkungsweise, Bau, Verwendung von Elektrolyt-Kondensatoren. Predavanja istampovano u ETZ 1931, str. 928, diskusija u ETZ 1931, str. 946.

17-7-34

242)

Dvije radnje o istraživanju niskofrekv. trafoa:

- a) L. Müller, Brunn; Arch. Elektrot. XVI, 219-250: Beiträge zur Untersuchung d. Verstärkertransformatoren.  
 b) W. Nowotny: Hochfrequ. Techn. u. Elektroakustik, 43, 1934, 208-210. Ueber eine einfache Methode zur Bestimmung d. Selbsindukt. und Kapazität v. Uebertragern u. Spulen mittels Kathodenoszillographen. (Mitt. a. d. Schwachstr. Inst. d. T. H. Wien).

Prva radnja je vrlo opširna i temeljita s velikim brojem praktičkih ispitivanja navedenih. Druga nadovezuje na ovu i kratka je, a može se ponoviti u Laboratoriju istom kad budem na raspolaganju haždareni (u Hz) tonfrekventni oscilator. Inače jako zgodna upotreba katodn. oscilografa.

Svakako ako kad bude trebalo istraživati niskofr. tr. i niskofr. Drosselssp. uzeti u obzir prije svega prvu (opširnu radnju); tu se mnogo radi s mostovima za izmjeničnu struju.

"Zemlja i trafo" vidi u Telefonen Ztg No 51. str. 39 i str. 58, te Telefonen Ztg No 48/49, p. 10. [oda. od str. 12 dalje.]

18-7-34

243)

Danas primio E. u. M. broj 28 god. 52 (1934) s mojim člankom: (na str. 328/329):

Versuche über Registrierungen von Schwunderscheinungen mittels Kathodenstrahlröhre unter Aufwand von möglichst geringem Mitteln.  
 Univ. Jozef St. J. Lončar. (Mitteilung a. d. Labos. f. allgem. Elektrotechnik a. d. techn. Fakultät d. Universität Zagreb).

Ovo je u Cur. vitae kod izb. vavr. prof. ~~izab.~~ spomenuto u čl. "Prinljive pa štampu od E. u. M.", ali izab. je istom sada (H. 28. datiran je 15-7-34)

Nadalje je izab. <sup>sovietna matjeića raba</sup> ~~izab.~~ ~~prof.~~ ~~za~~ vavr. prof. a nije još ni u Cur. vitae bilo ni spomenuto, nitije uzeto u obzir od referenata za vavr. pr.:

St. J. Lončar; o ovim usvojenim dilekt. masama. Tehn. List XVI (1934) br. 9 i 10, str. 164/165 (datiran je br. 9 i 10 T. L. sa 31 maja 1934)

Nastavak popisa radova  
 vidi pod br. ....

Iz brojeva W. World prvoga polugodišta 1934 (posudjeno iz radiostanice):

No. 3, str. 47/48. Izvještaj sa izložbe Physical Society. Opisuje se (zapravo samo slika je dana) Salford logarithmic scale A.C. mA-meter calibrated in decibels. Zatim se opisuju Signal generator Standard telephones za H.F. i jedan drugi, beat generator za audiofrekv. Ovaj posljednji "Standard telephones model 74300 A.C. mains operated L.F. oscillator" is suitable for providing external modulation for the H.F. signal generator... is of the self oscillating type (harmonic content less than 2% od 200 do 10000 Hz, a od 20 do 200 does not exceed 7%. "It is well known that it is very difficult to obtain purity of wave form in the heterodyne low frequ. oscillator but an extraordinarily low value of harmonic has been achieved in the Ryan Sullivan precision heterodyne oscillator shown by H. W. Sullivan Ltd. 0-12000 Hz. The oscillators are of the dynatron type. For output powers of 50 mW the harmonic content at all frequencies is less than 0,3%, and the variation of out-put with frequency is within 0,1 decibel over the entire range.

No. 4. ----

No. 6. Ti ima članak New Television system. Velocity and Intensity modulation combined. Opisuje se Thun Ardenne sistem Liniensteuerunga, koji ovdje zovu variable speed scanning system. Taj sistem preuzela je za eksperimente tvrtka Cossor i došla odlične rezultate iako zasad samo preko kratkoga žicovoda. Prijemni aparati i aparati za davanje televizije (s pomoću katodnih cijevi!) su tu detaljno opisani. Na pr. aparat za otipkavanje ima 11 lampi!

No. 8 ----

No. 9. Tu su reproducirane one tri slike sa 30 linijskom televizijom gdje se vidi kako tu ne smije biti previše detalja. Iz blizine se ne vidi skoro ništa, najbolje se razabire što je na slikama iz daljine od 2-3 m.

No. 10. Također o televiziji, skoro kao nastavak iz No. 6. Govori se o Cossor sistemu, o Zworykinu, o njemačkim 7-m-emisijama itd.

No. 11. str. 190. Ukratko o new metal rectifier

Westinghouse. Obični Westector je bio za <sup>super</sup> kao Intermediate fr. detector dobar, a novi <sup>over capacity</sup> WX6 (do 0,1 mA i do 30-40 V) ide i kod kraćih valova (ispod 2 V karakteristika je kvadratična! (do 200 m!))

(nastavak)

244

No.12. A new receiving system. Single control tuning without switching or ganging. 2000-200 m tuning range. Tu se pokazuje kako se ako se superudade umjesto običajne I.F.110 Khz mnogo viša na pr. 1600 kHz onda je dosta jedan mali kondenzator za vrlo široko podr. radiofonskih srednjih i dugih valova a i druge prednosti se dobivaju. Prvi donosi novi sistem W.W. u ovom broju a slijede zatim u idućim brojevima detalji o gradnji aparata po novom principu: "single span tuning". Vidi o tom brojeve: 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, sve su to veliki članci!!!

No. 13. Ima nešto o Bairdovoj televiziji.  
No.14.str.238-240: O havodnim oscilografima. Osobito su odlične neke slike. Cossor katodna cijev. Zatim opis linearne vremenske osi i sinhronizacije što treba svakako uzeti u obzir kod event.rada na konstrukciji nove vremen. osi!!! Ovo je vrlo interesantna vremenska os: jedna ispravljačica, zatim jedna pentoda, onda jedna trioda, zatim opet pentoda, a ako se želi sinhronizacija onda još jedna pentoda. Opisuje <sup>potanku</sup> se i djelovanje te aparature. Sve dakako iz A.C.mains tjerano. *(nema neon cijevi, niti tjerano!!!)*

No.24.str. 410-411. Why the Balkans are deaf? 13 Millions population - 60000 listeners! (Misli Jugoslaviju). Ima i slika Šrepela pred mikrofonom itd.

No.25. Imaš lijep spektar <sup>elektr.</sup> valova sve do kozmičkih zraka; str. 425.

No.26. I ovdje ima o radio spectrumu (more about radio sp.). A na str.451 najavljuje se za idući broj: Universal single span receiver (for A.C.& D,C.mains without wave band swiching or ganging.

U br.10 W.W. ima još na str.161 pregledno o stanju radiofonije u Evropi. Računa se da cijela Evr ima oko 71,5 milijuna ljudi koji slušaju radio, računajući da je to četverokratnik od broja prijavljenih aparata. Prijavljenih aparata ima najviše Vel.Britan. (oko 6 mil.) onda Njemačka (preko 5 mil.), i Francuska (skoro 1,4 mil.) Sve ostale zemlje su po broju prij. aparata ispod milijun (najviše Švedska: 666000, ::::: Austr. 500000 :::: Ital. 365000 itd. Još ima pregled koliko tko plaća za radioaparat godišnje (Jugosl. je na 4.mj.), te konačno je prikazana totalna kilovataža svih evr. stanica (kako se mijenjala od 1925 do 1931) i prosj. kilovataža također u grafu 1925-1927 *(uomeno po stanicama)* također u grafu 1925-1927 *(uomeno po stanicama)* također u grafu 1925-1927 *(uomeno po stanicama)* također u grafu 1925-1927 *(uomeno po stanicama)*

18-7-34

245

Knjiga koja je reklamirana u W.W. 1934, No.10 kao "Now ready": 5th edition of the HANDBOOK OF Technical Instruction for wireless telegraphists. Cijena: 15/- net, 15/9 post free. Iliffe & Sons Ltd Dorset house, Stamford Street, London S.E.1.

*Dati knjigu (obezbjedi da će ju za 2-3 mjes. primati u Tehn. listu ili ako to ne onda bilo poslati nekog bilo platiti) Zakažio od Iliffe & Sons 18-7-34. Isto-dobro zakažio i poručiti broj "wireless engineer".  
Pisano poslano istom 10-8-34. U L. Zuhin izdavao o njoj i referat Zemstva u Hockh. Techn. 411 (1934) H.1. str.36.*

19-VII-34

246

Knjiga o modernoj telegrafiji bila bi (ETZ, 1934, H.29, S.730-731): Obering. A. Jipp, Moderne Telegraphie. Springer, 1934. Geb. RM.18.-  
Evo što piše A. Kunert u Besperch. u ETZ izm.ost. "...telegrafija je danas u potpunom preobražavanju. Stari Morse pisari danas su već posve iščezli Klopferi, Summeri, Hughes aparati iščezavaju sve više...u posljednjem deceniju oni su istisnuti od Fernschreibmaschine die sicher bald der einzige Telegraphenapparat sein wird.....Es ist zu begrüßen dass der Verf. den neuesten Stand d. Telegr. Techn. in leichtverst. und vollstand. Form geschildert hat. Das gibt dem Anfänger u.d. Laien die Möglichkeit sich in das nich ganz einfache Gebiet hineinzufinden...aber auch d. Fachmann hat im Buche alle ihm notw. Kenntnisse....Das Buch kann jedem...Laien od. Fachmann empfohlen werden

19-7-34  
"Novosti"

»RAD« KNJIGA 249.  
Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti u Zagrebu izdala je 249. knjigu »Rada« s raspravama matematičko-prirodoslovnog razreda: Dr. Josip Lončar: Dali prilozi grafičkom rješavanju nekih tipova problema izmjenične struje; G. Flumiani i M. Engelsrath: Prilog pojavama adsorpcije u otopinama; Dr. Mladen Deželić: O djelovanju joda na kriptopirrol i etioporfirin; Franz Tučan: Prilog mineralnome i kemijskome poznavanju ličkih boksita; Luka Marić: Valutice andezita i andezitskoga pršince sa Vitačeva i Tikveša; Ljudevit Barić: Realgar od Lojana kod Kumanova; V. V. Nikitin: Fedorovljeva metoga; Dr. Julije Gnezda: Konstitucija bencola na osnovi H III; Dr. Otto Opitz: Utjecaj prirodnih faktora na aglomeraciju naselja u poriječju Bosne, Ukriane i Vrbasa; dr. Vilim Feller: Prilog teoriji mjera u apstraktnim prostorima. Cijena je toj knjizi Rada Din 100.-, a naručuje se od Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu, Zrinjevac 11 ili od knjižare Stjepana Kuglija, Zagreb, Ilica 30.

247



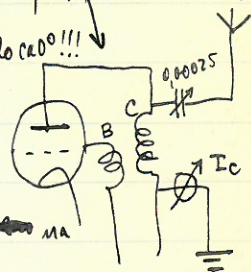


21-7-39

Pokusni Ras n 249) samo uklopčana (sa ili bez  $C=0,00025$  varikromog od  $0^\circ$  do  $280^\circ$ ) još u stripi. antena + vodovodna zemlja:

(ne mijenja odjei mnogo ako se  $0,00025$  kond. varira sve do  $280^\circ!!!$ )

Ovakvo sam dobro prilikno klapdne struje po pilici Ras i u 249); ali sam mislijetio da bolje ide slati <sup>mili-</sup>ampere u antenu na način Ras u 251)



22-7-39

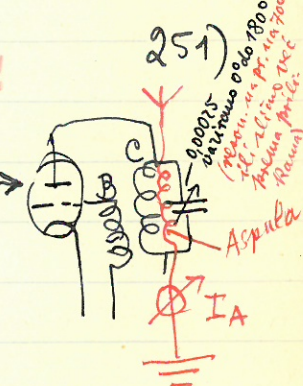
Pazi, važno. Dobro udeseno!

Dosada sa P 4100 i sa  $E_a = 120V$  dobio najbolji strujni u anteni ovako

Podaci:  $E_a = 120V$   
 $E_g = -13,5V$   
 $I_a = 16mA$   
 $I_g = 4mA$

$I_{Antena} = 125mA \approx$  efend. (inuk. 0-150mA Hitzdrakt!)  
varij. kondenz. ca.  $70^\circ$ ; spulze B, C, A Ras na slici

A što je osobito simpatsno: cijev se još posve slabo ugrijava (malako-topla!)



22-7-39 Pazi: važno. (Kako se dobiva  $1/2 A$  u anteni!!!) Maže Ras 251) ali samo osim što je

$E_a = 280V, E_g = -46V$  (važno; na manje negativno, jer cijev strada!)  
 $I_a = 80mA, I_g = 38mA$

Resonancija s antenom udesise Ras i u 251) sa varij. kondenz. (dosad varira prema prilikama; na pr. brade nastavak  $38^\circ$  ili slično. No oprezno došao sam do  $0,51A = I_A$  a sigurno do  $0,53A$  (u2 nekuparaju)

$I_A = 0,500 A$

Cijev je istina sad vrlo vruća, ali mi u tami nisam još vidio crvenilo na anodi, iako, očito, od toga nije bilo daleko! Sable ovako se još može raditi, samo ne <sup>bi bilo dobro</sup> ~~predugo~~ valjda. (Nastavak u 320 gdje sam postigao do  $0,62$  u anteni a sigurno  $0,58A!$ )

Ponedjeljak, 30 jula 1934

NOVOSTI BROJ 207

## SOKOLSKI MUZIČKI FESTIVAL U ZAGREBU

Muzika u Sokolstvu mora se svesti u pravi tok — Nacionalni motivi kao pratnja vježbama — Dolazi 45 sokolskih muzika i fanfara, pjevat će zbor od 800 pjevača — Koncerti, akademije, utakmice i zborovanja

Što vele sokolski muzičari gg. Ivo Muhvić, Milan Katić i Svetolik Pašćan o sokolskom muzičkom festivalu

Veliki i teški posao je rješavanje pitanja akustike u Stadionu. Kako je već poznato, glazba će se prenositi putem mikrofona u megafone, koji intenzitet tona pojačavaju iznad prirodne jačine. Taj ton je često puta izobličen i neprirodan. Treba dobiti voluminozni, snažni ton, koji će se čuti na svim tačkama Stadiona podjednako jasno i po mogućnosti — istovremeno. Ali ovo se ne postizava samom aparaturom i razmještajem megafona. Treba naći jednu tačku u zatvorenom muzičkom paviljonu, s koje će mikrofon primati sve zvukove glazbe tako, da će doći do izražaja sve boje muzičkih instrumenata kroz megafon, da se neće čuti dvostruki zvuk pojedinih instrumenata, te da svi instrumenti zajedno budu ugodan, slobodan zvuk...

— To se po »naški« veli ovako: »Te produkcije tonova kroz megafon treba da budu rezultat svih komponenata muzičkih instrumenata, od kojih je orkestar sastavljen...«, našali se jedan prisutni šaljivdžija.

— Radi toga — nastavio je g. Pašćan, — mora orkestar biti naročito razmješten, drugačije nego se pokazuje na koncertima. Razmještaj instrumenata je drugačiji nego obično, a da to bolje shvatite, navest ću vam jedan detalj. Baš smo s velikim bubnjem imali posla. Udaranje u bubanj čulo se u prenosu negdje prije, negdje kasnije. Naravno, da bi ovo zakašnjavaње zvukova muzike veoma smetalo vježbačima, kod stupanja, a pogotovo kod vježbanja. Stupali bi i vježbali nejednako. Konačno je taj problem riješen na taj način, da je nesretni bubanj zamotan u nekoliko gunjeva i položen opet na kup gunjeva, te udaljen pol metra od mikrofona, i ima da »svira« — piano. A sam mikrofon udaljen je od glazbe 12 metara. Megafoni su postavljeni na suprotnoj strani muzičkog paviljona, i to desno i lijevo od Kraljevskog paviljona po 4. Kod uvođenja aparature za prenos glazbe kao i kod pokusa sudjelovao je kao tehnički stručnjak g. prof Lončar.

— U Pragu je s jednovremenim prenosom muzike bilo posla puna 2 mjeseca... To je zbog toga, što se Stadion i sad grade kao u ono vrijeme, kad nije bilo mikrofona i megafona — primjetio je g. ing. Han. Kad Stadion napuni publika, ublažuje se jeka.

— Kako je s muzičkim priredbama? — upitali smo dalje g. Pašana.

— Što se tiče muzičkih priredaba i muzičko-pjevačkog festivala, održati će se u četvrtak 2 augusta u 6 sati poslije

Uz Gozda, re utakli 10-VIII-34 uveče. U Gozdu + Zagovaru na Dr. Teod. Petičiću  
drž. savj., Bred, drž. savjet. Bredas nije da iz 15-VIII opisem (bez plitiranja)  
slučaj s grupom Lybbe. -

11-VIII-34

Danas došlo H. & B. stvari: litari + uređ. za očitav. (vidi lab. du. 216)

Kondenz. slijem 0,1  $\mu$ F (Kroco)

" " " 0,01  $\mu$ F (Kroco)

Verweijungswid. 1,10,100,1000 || 1,10,100,1000

H. & B. Wheatst. most.

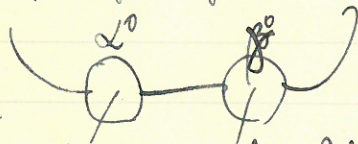
255

11-VIII-34

Danas istraživaos "litari".

a) ~~litari~~ ojetljivost je zbilja 10 skale (direktno)  $\approx 10^{-6}$  A jer sam na pr.

i mero:



litari  
H. & B.

galv. m. Podanflig.  
Siemens

$\alpha$	$\delta$
10,3	82,4
11,35	90,4

T.j. ako ćemo vjerovati Siemens-inki. bilo bi:

$$10,3 \cdot X = 82,4 \cdot \frac{4}{3} \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

$$X \text{ (ovj. 10 skale litari): } \frac{82,4}{10,3} \cdot \frac{4}{3} \cdot 10^{-7} = 1,05 \cdot 10^{-6} \text{ A} \\ (\approx 1 \cdot 10^{-6} \text{ A})$$

Stara ojetljivost litari s direktno očitavanjem nije dakle bogzna koliko manja od galv. m. Podanfling. u toliko što ~~sta inšt. puni otklon~~ na pr. kod punog otklona Siemens (200) imali bi već <sup>1000</sup>ca. 250 otklona na litari dakle skoro puni otklon 300! A s očitavanjem zrcalom litari je, dakako, s mednošću <sup>znatno</sup>

Ali zato je razumno ojetlj. veća mnogo u litari direktno (a pogotovo, dakako, s očitavanjem zrcalom). Na pr. kod litari <sup>paralelno</sup> galv. m. Podanfling. daje 24<sup>o</sup> voje (nisoka) skale, onda Siemens m. Podanfl. daje oko 18,4 voje (uskob dijelove) skale.

256

11-8-34.

257)

Možda je interesantno iskušati litari kao instrument sa termo-  
metrom ili sa termokrižom.

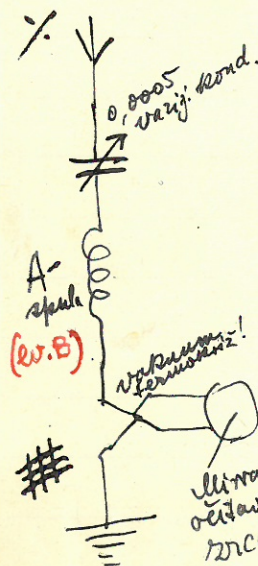
a) ~~litari~~ <sup>0,15</sup> <sup>0,30</sup> <sup>držim</sup> Berdanin - Cu već rukom daje oko 5° direktno litari skale.  
A uz očitivanje taredom otklon je preko 20 cm Onda. Već samo  
približenje vruće tude termoparin otkloni 120 nekoliko cm.  
Čak ako je termopar (naravno <sup>onda neka se uzme</sup> ovaj u vakuumu) ovi jeđen  
sa Sunce ili ne daje oko 2 cm (ili drukčije, već prema prilikama  
i jačosti sunca) otklona prema hladovini!

b) \* Mjerenje struje termokrižem moguće je sa litari  
do 1 mA još. Na pr. kad sam 1 mA = struje pustio u vakuum  
termokriž na način kao u 80, 82, 83 itd dobio: 1/2° otklona na  
litari (dakle već prilično malo, ali ne baš odviše!)  
A 2 mA dali su mnogo više, dokad je 5 mA ~~na~~ dalo oko 40 na  
litari! Dakle odlično će se s litari moći mjeriti radiofrev.  
male struje. A bilo bi osobito dobro nabaviti još osjetljivi-  
ji (po mogućnosti osjetljivi) termokriž od H. & B. ili Westona  
(odn. Barcovitza) za litari! Onda će se čisto dati otkriti i radio-  
frevodne struje <sup>vrlo malo</sup> ispod 1 mA jačosti.

Mahari, Mo samo n2  
mjeri da header  
nema odviše velix  
otpor !!!

\* Ovo je uglavnom samo dobro; točnije sa n. nk. baždoreno vidi u 304a) [znaku različitosti]

Sa Mirravi i vakuumtermokrižem dobio (kod očitavanja s pomoću zrcala) otklon od kojih 6 mm na celoidin skali kad sam udesio rezonanciju kod prijema Zgba: Shema kao ./.. Otklon je očit, dosta brz i jasan na mjestu rezonancije negdje ispod sredine <sup>(ca 60%)</sup> 0,0005-kondenzatora (varij.)"



P.S. Da je baš bio Zgb ne mogu reći, ali sam radio kasno popodne, a dobio sam ipak otklon, pa mislim da je svakako Zgb. To bi se još dalo kontrolirati cijevnim voltmetrom i direktnim prijemom kristalom na udešenom mjestu. Ili ondometrom uzbudjenim na zgbački val. To učiniti prigu dice.

Primj.: Direktnim očitavanjem otklon se ne vidi, odn. kao da baš počinje bivati zamjetljivim (dosta je slaba rasvj. bila; kod kontrole bolje rasvijetliti i tabli lupu!!!)

12-8-34: Jeit, ovo je sigurno radijsignal i to gotovo sigurno Zagrebački. Dobiva se oko 4,5 m na  $\beta$ -skali uz ca 55° na 0,0005 kond. sa A-skalom i (nešto slabije) kod ca 27° na 0,0005 sa B-skalom. Lupon na  $\alpha$ -mali također kao da se doista baš počinje zamjećivati otklon (ovo 0,10 male!), ali taj je teško već raditi!!!

12-8-34  
 → neka: 512  
 (ide sa mod. 440 West-galv.)

Veliki akn - nakon ferijalnog boravka (u Goru).  
 Danas, ca. 14 dana nakon odlaska i Zgba, veliki akn - potkrižani na izbijanju dalei sa 5,2 A 112V (na mjestu u laboratoriji; dalek uzao u obzir sa 5V pod. napona na putu do labot. (117V)). Prema tomu su se podližno držali.

Gled ih i izbijam:

0 min	5,2 A	112 V
10 min	5,1 A	106 V
15 min	5,1 A	106 V
30 min	5,0	104,5
45 min	5,0	104 V
60 min	5,0	98 V

dakle nakon 14<sup>d</sup> stajanja još dalei ca. 5,1 Ah.

Uz to toga odmah nabijani. —

258a) { ## Analogni ekap. sa raznom umjesto Antere (i odgov. kondenz. za Zgb, te spolom  $\alpha$ ) Me ide; preslaba je struja (i na  $\beta$ -skali Mirravi ne vidi se otklon!)

no ovo je uspjelo sa H. & 30 mA 70<sup>o</sup> na križem; vidi 386

12-VIII-34

260  
karakter: a) zbog prične mašine b)

Mittari — odnosaj izm. skale kod direktnog očitavanja ( $\alpha$ ) i očit. zrc. ( $\beta$ )

Na pravim podacima na inst.  $1^\circ \alpha$ -skale =  $1000 \cdot 10^{-9} A$

$10^\circ \beta$ -skale =  $20 \cdot 10^{-9} A$

$\beta$  skala je takova da  $\frac{1000}{22} \approx 45$  mm  $\beta$  skale znači  $1^\circ \alpha$ -skale

U budućće očitavanja (otklon) na Mittari (markiraj ovako: Mittari- $\alpha$ - $15^\circ$  ili Mittari- $\beta$ -45 mm) karakter: a) b)

12-VIII-34


261

Kako je već „Mittari- $\alpha$ “ osjetljiv za termoelektre vidi se iz ovoga lijepoga pokusa: Pomno udele na  $0^\circ$  Mittari- $\alpha$  skali i onda vakuum termoelekt. pri-  
makui na 30cm 40W-220V lampu. Sjajlost lampe (i toplin. tegare!!!) najjini  
termoelekt. tako da se jasno dobiva Mittari- $\alpha$ - $0,2^\circ$  ako se lampu razbije,  
otklon dosta brzo pada na  $0^\circ$ . To se sigurno i tako vidi (lupom još bolje). Ako se lampu  
više približi, efekt je dakako jači. Na pr. 100W-lampu u daljini 15cm daje već ca.  $0,5^\circ \alpha$ -skale.

P.S. 2 more mešiti Siemens Aparatima iz 1913 i 2 25. A. d.  
plus. u ovom. insto (Bosches 24) aparat raduje samostalno  
voege-a. Vakuumthermoel. als Stuhlmuergenmer) 30-8-34

12-VIII-34, 13h za vreme služe s Kisonigomovima

262

Uprave antena-žarulja oko 4 puta „ansprechalo“ u nekoliko minuta vidi  
se i čuje (čuje se kratko zvanje). - 

M. Kaminjich dana, za služe, ališ.

12-8-34

263

Mittari- $\alpha$  kao instrument u vezi sa Percovitz-subim-ispravlj.  
nije se iskazao osjetljivošću za  $\alpha$  struju; tu on  $\alpha$ -skalom Raostaje  
~~za galv. m. Podaufhäng.~~ pa čak i za Westinghouse  
0-50mA inst. Kinnel Rad sam radio na našem kao u 191) i ude-  
lio da galv. m. Podaufh. pokazuje  $12,5^\circ$  (Cena bi po 191) odgovaralo  
40 mV  $\alpha$  struje i otklon  $1,9^\circ$  na Westinghouse-0-50mA-inst. Onda  
sam dobio otklon Mittari- $\alpha$   $\approx 0,5^\circ$  Rad sam kao N u 191) uzuo  
Mittari. Otklon na  $\alpha$ -skali  $5^\circ$  dobio <sup>tek</sup> u naponom od  $0,5V = 500mV$   
(direktno kontrolisano mjereći X u 191) Weston rect. type A.C. 0-5V inst.!!!)

Kad je intom od kojih 30mV dalje dao bi se Mittari tabik za detekciju Ali-  
bil. u naponu, a to ne dolazi u obzir jer ga tu tije već (po 191) Westinghouse  
10mV je upotrebljiv od ca 16 mV dalje, a robustniji je ipak. To sve se uosta-

12-8-34

svjetlar od 263)

Bom moglo i očekivati obziru na pastu: otpor  $\downarrow$  Rad n napona opada, a isto - dobri vrlo maleni otpor Mittavi-a (ca 70  $\Omega$ ). Ispitavajem su dobri inst. s velikim otporom! No zato je Mittavi odličan za termoelektro i kao termomili- ampermetar <sup>pod</sup> radiofrev. mjerenja (vidi 258, 261 itd.!!!)

**Važan dodatak:** Htio sam pokušati dobiti otklon s Mittavi- $\alpha$  kod na <sup>same</sup> 15 mV n napona, računajući da ouda eventual. upotrebim  $\beta$ -skalu Mittavija i Bar donekle se približim onom što je dao lako „Galv. m. Bdaufh.“ u 191). No tu sam (čitajući sa lupom  $\alpha$ -skalu) našao da kod pome malih n ma- pona otklon = inst. ima obrnut smjer. Recimo možda kod 10-15 mV Mitta- vi- $\alpha$  s lupom gledan išao je desno za ca. 0,2°, kod jačih napona pao je otklon na nulu i postajao postepeno sve više lijevi, tako da je kod n 40 mV lijevi otklon bio 0,5°. Šakle to je pogotovo razlog da Mittavi (i sad i sa  $\beta$ -skalom) ispada za upotrebu (kao u 191).



1/2 košine:  
The all metal way 1934.  
Westingh. metal rectifiers  
& how to use Westectors  
6<sup>th</sup> edition, August 1933  
revised and reprinted  
Sept. 1933.

P.S. Westector W6 ima data:

Maximum safe input voltage	36V <u>peak</u> carrier (WH: 24V peak carrier)
Maximum current output	0,25 mA (250 $\mu$ A)

... W6 will operate as a diode valve ... has a linear characteristics ... the Westector has been developed as a simplified diode for detectors handling considerable voltages; as it will not operate satisfactorily in low power circuits, not as a „crystal“ detector ...

Dodatak dne 26-10-34:

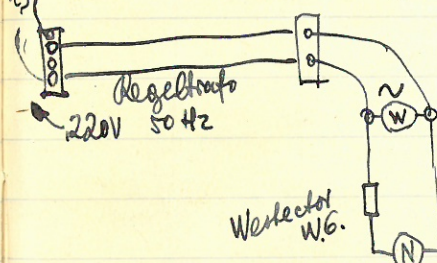
Tokuni Az WX6 koji uključuje <sup>pod</sup> i radiofreni valova vidi u 330 (ispod i WX6 Wzal kod poruke; detaljnije i napose mislim ga kodanov bta živas.

Dodatak 26-10-34: u Funka, 1934, No. 23 (str. 403) ima opis SIRUTOR (Siemens Rundfunk-Detektor): „... Kupferoxydulgleichr. mit dem es gelingt selbst Hochfrequenz gleichzurichten.“ No čine se da taj sirutor odgovara više W6 nego WX6 jer ga prepovijam kao 2. detektor (za Zwischenfrev.), dakle za nešto dulje valove...

13-8-34

265)

Yakršavanje Westinghouse (Halbwellen-) ispravljaca „Westector-type W6“ (ovog za Zwischenfrev. samo) posmatrenoga od onog ing. iz Austrije kod Herzla:



Ja Regeltafo n dario razne napone na Weston 301 A.C. 5V red.)

i na N čitao otklone; na pt.

ako je N = Westinghouse 0-50  $\mu$ A-inst., onda treba 0,5V na W ( $\sim$ ) da N pokaze = otklon 0,1  $\mu$ A!

Šakle plaba osjetljivost Westectora! (u 191)

U ovom Brecovitc-ispravljacem dosta je samo 28 mV za otklon 1% na istom inst. Šakle Westector W6 bio bi 25 puta manje osjetljiv na ovom slučaju.

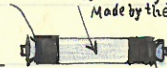
Ure se za N Wzme galv. m. Bdaufh. i n dani sa W 0,5V  $\sim$  st. Onda N daje oko 4,8° otklona (ispod. 6,1° u 191) kod 28 mV!!!). Šakle i opet slaba osjetl. vratimo se na ponore gdje je N bio 0-50  $\mu$ A Westinghouse. Wo otkloni se toga inst. za razne n napone na Weston A.C. red. type 0-5V):

W (volt; n napon)	0,5V	1V	1,5V	1,6V	0,7V	0,9V	1,1	1,5
N (o skale, $\mu$ A = st.)	0,6° (0,7°)	8°	41°	50°+	1,7°	5,7°	13,3°	25,1

13-8-34

Uspisovaje: Carbonium  
detector  
Permanently fixed  
Made by the Carbonium Co. Manchester  
266

Analogno kao u 265) ispitivani karborundumi



Jedan od njih bio je napće postavljen i nije ispravljao. Kad nekoliko desetak volti ~ str. Razalo 0-50  $\mu$ A instr. = Mt. Westinghouse samo je vibriralo, a nije dalo otklona. -

Drugi od njih bio je bolji ali je i on nepotpuno ispravljao 50 Hz (i tu je Razalo vibriralo (ali manje, odu. istom kad napona na pr. iznad  $\frac{3}{4}$  V ~), no nijedan je porazivao otklonom i = struji. Svo rezultata (oznake kao u tabeli 265):

W (volti ~)	0,5V	0,7	0,9	1,0	1,05
N (° skale na instr. 0-50 $\mu$ A)	99°	6,4°	26,2	40,3	48,0

malno nešto više razalo vibrira.

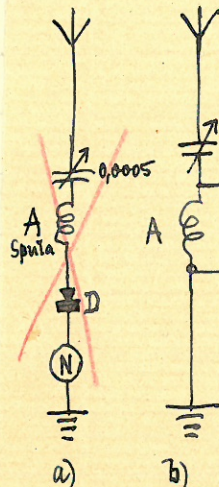
→ malo manje ali i pa vibrira i ne d Westinghouse, n. 265) +

Ovo je sve bilo bez prednapona karborundumu.

Kušao sam s potencijometrom i an 2V aku- proizvela i prednapon (ali to nije išlo nikako i k tomu je mogao lako stradati 0-50  $\mu$ A Westinghouse instrument. Kad samog prednapona dobio sam neke silne otklone (+ ili - već prema aku- kao je bio uslopicom), a pod najmanje izmj. struje već neke silne vibracije kao da ni ne na detekcije (restifikacije). Nemoj to kušati opet, škodilo bi instrumentu!!!

13.8.34

antenske Radio Zgba 267



Detektirane struje u = mikro-ammeteru. Primao Zgb 13.VIII. uvečer. Kao D uzeo najprije galenitni kristalni detektor Gambrell. Uz spoj a), kako je očekivati, ne ide. Ali ide uz spoj b) i to lako se dobiva na pr. 10, 20 pa i 50 <sup>i više</sup> mikroampera, već prema udešenju kristala D. Kao N uzeo najprije Mirravi-X, a zatim, što je zgodnije i daje i oštriju resonanciju (nego Mirravi), 0-50  $\mu$ A Westinghouse. Kad se govori jače, otklon je jači jer su to audiostruje... (?) +

U detektoru je bio i Westinghouse W6 iz 265) također detektira ako ga se uzme u b) za D) i to dobivaju se sa Zgbom otkloni 2-5% forte ili... (v. 371c)

Fazi (29-10-34): Po 373b) u Sl. B) u 267 bolja je sp. n. A (v. 11c)



15.8.34.

O H. & B. Wheatst. mostu. Kao nul-instrument <sup>269</sup> ~~samo~~ <sup>sodličn. rezult.</sup> upotrebljavao 250-0-250 Ferranti; ~~samo~~ kod otpora od nekoliko tisuća oma već je za točna mjerenja potreban (i dovoljan) Mirravi- $\alpha$ . Radi kod manjih otpora sa 2 V aku-, kod velikih sa 4 V, a kod naročito velikih, od nekoliko hiljada prema gore, i sa 6 V. Pazi jako da u početku, osobito kod manjih otpora, ~~pustiš~~ samo slabu struju u aparat (~~auzto~~ da staviš serijski otpor pred nul-instrument, na pr. 1500 oma), jer inače dobivaju se jaki udarci struje u galvanometru. Istom kod približno udešenoga mosta može se ići ina jače struje, odn. i veću osjetljivost galvanometra. Mjerio i ide odlično: a) na stezaljki 10 onaj Noris 7,4 oma klizni otpor, pred bateriju (2 ili 4 V) stavio 55 oma onaj Siemens klizni otpor u početku. Radio sa Ferranti 250-0-250. Zatim b) 5000 polivat i 50000 Loewe na stezaljki 1000. Nulinstrument Mirravi- $\alpha$ , a izvor struje 6 V. Zapravo u uputi veli: Rabe se 1,2 ili 3 (suha) elementa, već prema veličini mjeranih otpora, ali ide još uzeti kod vanredno velikih otpora i 6V-aku (oprez!). Pazi: Kad se B priključi normalno, a isto tako i G, onda ne ide struja, dok se dugme ne

Ali pazi: u uputi  
Kod mjerenja izolacije  
predviđa se da kod serijske  
"Pöschkenbatterie 9V!"

14.8.34.

Informativan članak u Siemens ZS. August 1934 jest: Gleichrichter- und Thermoumformermessgeräte. Von P.M. Pflüger, S. & H. Abt. f. Messinstrumente. Ima i mnogo literature, a opisuju se uglavnom Siemens instrumenti s ispravljačem s bakrenim oksidulom i oni s termoumformerom.

15.8.34.

O H. & B. Wheatst. mostu. Kao nul-instrument <sup>269</sup> ~~samo~~ <sup>sodličn. rezult.</sup> upotrebljavao 250-0-250 Ferranti; ~~samo~~ kod otpora od nekoliko tisuća oma već je za točna mjerenja potreban (i dovoljan) Mirravi- $\alpha$ . Radi kod manjih otpora sa 2 V aku-, kod velikih sa 4 V, a kod naročito velikih, od nekoliko hiljada prema gore, i sa 6 V. Pazi jako da u početku, osobito kod manjih otpora, ~~pustiš~~ samo slabu struju u aparat (~~auzto~~ da staviš serijski otpor pred nul-instrument, na pr. 1500 oma), jer inače dobivaju se jaki udarci struje u galvanometru. Istom kod približno udešenoga mosta može se ići ina jače struje, odn. i veću osjetljivost galvanometra. Mjerio i ide odlično: a) na stezaljki 10 onaj Noris 7,4 oma klizni otpor, pred bateriju (2 ili 4 V) stavio 55 oma onaj Siemens klizni otpor u početku. Radio sa Ferranti 250-0-250. Zatim b) 5000 polivat i 50000 Loewe na stezaljki 1000. Nulinstrument Mirravi- $\alpha$ , a izvor struje 6 V. Zapravo u uputi veli: Rabe se 1,2 ili 3 (suha) elementa, već prema veličini mjeranih otpora, ali ide još uzeti kod vanredno velikih otpora i 6V-aku (oprez!). Pazi: Kad se B priključi normalno a isto tako i G, onda ne ide struja, dok se dugme ne pritisne, ni iz baterije (a ne samo kroz galvanometar). Naprotiv ako se B i G stezaljke zamijene (sto je u uputi dozvoljeno i preporuča se kod jako induktivnih otpora, na pr. Drosselsp.) onda imamo ove promjene: a) struja teče već i kod nepritisnutoga dugmeta iz baterije, b) <sup>diverzija</sup> struja je, bar kod manjih otpora, jača i držim da je 4 V, recimo kod otpora 7,4 oma na stezaljki 10, već pogibeljno za kliznu žicu. Na pr. ja sam, iskopčavši od 55-oma serij. otpora uz 4V bateriju sve osim nekoliko oma, imao kod norm. priklj. baterije oko 0,2 do 0,3 amp., a kod obrnutoga priključka struja je bila preko 0,6 ampera i bila bi znatno jača da sam sav otpor 55 oma iskopčao!!! Kod norm. priklj. mislim da uopće preko 0,3 amp. ne ide. Dakle pazi kod ovoga obrnutoga priključka!

Naпротив ako se B i C stezaljke zamijene (što je u  
uputi dozvoljeno i preporuča se kod jako induktivn  
otpora, na pr. Drosselsp.) onda imamo ove promjene  
a) struja teče već i kod nepritisnutoga dugmeta iz  
baterije, b) <sup>base</sup>struja je, bar kod manjih otpora, jača i  
držim da je 4 V, recimo kod otpora 7,4 oma na steza  
ki 10, već pogibeljno za kliznu žicu. Na pr. ja sam  
iskopčavši od 55-oma serij. otpora uz 4V bateriju sve  
osim nekoliko oma, imao kod norm. priklj. baterije  
0,2 do 0,3 amp., a kod obrnutoga priključka strujaje  
bila preko 0,6 ampera i bila bi znatno jača da sam  
sav otpor 55 oma iskopčao!!! Kod norm. priklj. <sup>mislim</sup>  
da uopće preko 0,3 amp. ne ide. Dakle pazi kod ovog  
obrnutoga priključka!

P.S. Pazi: Kod pripreme izolacije Meaning A  
predviđeno se u "Zurückbatterie 9V!"

17.8.34

269a)

Mirravi-a u kombinaciji sa Lichtelementom Tung-  
ram 532 Photoelement C2. Lichtelement direktno  
priključen dne 17.8.34. oko 17 h (lijep sunčan  
dan) dao je ove otklone na Mirravi-a: <sup>1) danje svijetlo:</sup>

Kod fotostanice uprerene prema prozoru a uda-  
ljene ca. 1 m Mirravi-a otklon bio je oko  $0,8^{\circ}$

Detto, ali fotostanica na samom prozoru: oko  $3^{\circ}$

Detto ali fotostanica izvan prozora uperena di-  
rektno na sunce, koje je već dobrano na zapadu: ot-  
kloni bili i preko  $30^{\circ}$  ali ne mnogo preko toga mo-  
žda  $31$  ili  $32^{\circ}$

<sup>2) Umjesto svijetlo</sup>

Mirravi kao gore ali umjesto svijetla Sunca da-  
se uzme svijetlo 40W-sijalice: kod ca. 30 cm dalji-  
ne otklon je na pr.  $1^{\circ}$  ili slično, a posve blizu- $30^{\circ}$

15-8-34

Ispucao sam most iz 269) i za mjerenja izolacije i to kao Messung A (vod bez napona) u uputi. Kako ne radim se ovim kamo upoznavanjem galvanskim ulazom nego sa Ferranti 250-0-250 ili sa Galv. u. Podanft. (Mittari bi ovaj slabo pomogao, bar na d-akali jer se radi o strujnoj osjetlj., ali dobar bi bio još i Westinghouse 0-50mA), to sam nestao iskušati nam ostane koje daje pojedini mezonasi Komadi u laboratoriji. Ovo nekoliko primjera samo za grebu orijentaciju:

Uzeo na pr.: Baterija = 4V Aka (bolje bi bilo 6 i 8V). Radio po uputi za Messung A i na pr. imam:

mjereni otpor (nominalnih otpora ili mezonasa)	Ferranti 250-0-250 u oskale	Galv. u. Pod- anftang
50000 $\Omega$	daje otkloni na pr. 7, 2°	
100000 $\Omega$	na pr. 7, 2°	
0,3 M $\Omega$		
1,0 M $\Omega$	još se jače otkloni	→ ca. 9°!
2 M $\Omega$		→ ca. 0,15°!
5 → M $\Omega$ nekako nisi (vrlo mnogo M $\Omega$ )		

Karavno treba uzeti  
uobzir da su ovi  
mezonasi Komadi  
melocni moćice a pozo-  
tove kod vrlo niskih  
napona (4V); Dato ovako  
nije bažda riječ moćice; ovo  
samo za orijentaciju da se  
i više mezonasa daleko isprobati!

P.S. Messung B nisam još kucao. —

17.8.34.

271

Vrlo informativno o principima i razvoju visokonaponskih kabela imaš u Arch. El. Bd. 28, H. 7. S. 391 ff. od W. Vogela: Einige Grundprinzipien d. Hochspann. Kabeltechnik. Ima referat o tom u ETZ 1934, H. 33. str. 806. Opisuje se sve do modernih uljnih i tlačnih kabela. Event. prigodice za referat u seminaru?? (Ako bude mnogo vremena).

17-8-34

271a)

Telefon prof. dr. Branka Magaraševića: 6790

$$\delta = \frac{T}{\sqrt{1 + \left(\frac{\delta}{2\pi}\right)^2}}$$

10,9

$$\text{an.}) = \frac{C_0 T_0 t}{2\pi}$$

-9

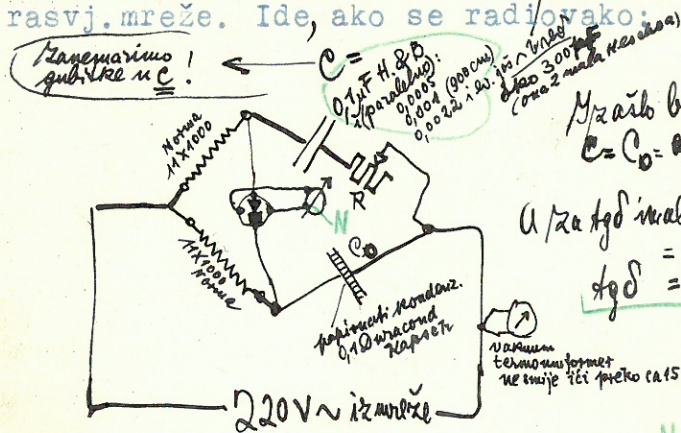
$$\text{ug}) = \frac{C_0 T_0}{2\pi} e^{\frac{\delta}{2\pi} \text{an.}}$$

-8

18.8.34.

Uput. i 180):  $f = 1250 \text{ Hz}$ ;  $\delta = 0,1$  Nulinstr.  
 a ovdje je:  $f = 50 \text{ Hz}$ ; Nulinstr.: ispravlj. + N. 272

Pokušaj sastaviti Wienov most s novim H. & B. 0,1 mikrofarada preciz. kondenz. te 50 Hz strujom iz rasvj. mreže. Ide, ako se radi/ovako:



Dobiva se jasan minimum, ako se radi bilo sa Galv. mit Bdaufh., bilo 0-50 mikroamp. Westinghouse kao instrumentom s metalnim suhim ispravljačem Berco-vitz. Otpor R iznosi oko 520 oma (s Norma otporima 5x100 + 2x10 oma udešeno). Budući da 0,1 H. & B. kondenz. i mjereni Kapsch Duracond 0,1 mfd. kond. nisu jednaki, nego je ovaj potonji veći, to sam, da dobijem ravnotežje, morao paralelno 0,1 H. & B. kondenz. staviti još Sterling 0,0005 mfd. preciz. varijabilni kond., te osim toga još 0,0022 Hydra i onaj 900 om Hescho cijevasti (sve paralelno!!!) Onda se može udesiti ravnotežje na Galv. m. Bd.-Aufh. na 30 pri čemu već, recimo, iskopčanje varinoga Sterlinga ili pomak "100-tica" u otporu R izvede nekoliko pomaka nulinstr. Galv. m. Bdaufh. Može se raditi i sa 0,50 Westinghouse, i onda nije tako upadno da nije postignuta posvema nula, ali zato baš one finese zadnjega udešavanja (na pr. desetice otpora R ili pomicanje ručke po Sterlingu 0,0005) nemaju nikakova vidljiva upliva. Dakle radi bolje ipak sa Galv. m. Bdaufh.

Što se ne dobiva baš posve točna nula, nego samo minimum (izrazit!), to može biti s dva razloga: a) jer nije upotrebljena Wagnerova zemlja (a pokušom sam opazio da se ticanje pojedinih stezaljki rukom odražava time da minimalni otklon raste; no da bi, kod uzimanja direktnih 220 V iz rasvj. mreže, spojio koji dio mosta sa vodovodnom zemljom, to ne dolazi u obzir zbog mogućnosti kratkog spoja!), b) jer izmj. struja iz zgb. centrale nije ipak posve sinusoidalna, odn. ima nešto gornjih tonova.

P.S.: i žice mosta trebalo je udešiti vodi.

19.8.34.

273

Upotreba H.&B. Verzweigungswid. u kombinaciji sa Norma dekadnim otporima 1,10,100,1000 daje Wh.m. kao onaj u zelenoj listi H.&B. na str. 41 gdje su također samo dekade po 1000,100,10 i 1 om predviđene. A kako su i H.&B. Verzw. Wid. kao i Norma otpori s namotajem po Wagneru i Wertheimeru, to će se ovom kombinacijom dati mjeriti otpor masivnoga na pr. Cu-vodiča u koliko nije induktivan i kapacitivan i kod izmj. struje (slušalica). A isporodbom sa mjer. kod istosmj.str. imaš podatke za skin-efekt. Dakako kod spula s induktivitetom morala bi se upotrebiti kombinacija koja omogućuje adjustirati induktivitet, pa onda bi kod izmj. str. dobiveni R trebalo isporučiti s onim udešenim istosmj.str. i = galvanometrom kao nul-instr. kod izmj.str. ili slušalice ili galv. s ispravljačem. Ovo su samo ideje: iskušati ih!

*P.S.: Zna praktična opažanja uz gotuje: (sl. 2/1/2!)*

Proizvodjenje korona-pojava u laboratoriju. Ide odlično, pokazati svakako na predavanjima (uz mjere opreza zbog visokoga napona!!!)

Radio ovako: Po 220c) spojio stezaljke v,w nap.mjer. trafoa na 220 V rasv. mreže (dobro je ukopčati u seriju polovičnu <sup>preklopnu, kliznu!!</sup> kliznoga otpora 34 oma 2,24 A (duploga) i instrument (0-7,5 A ammetar), tako da kod ukapčanja ne bude prejak udar (inače automat iskoči!). <sup>primitivno</sup> Onda se otpor iskopča nakon ukapčanja struje (kliznim kontaktom, instrument i nakon toga iskapčanja ne ide preko ca. 1,6 A)†. Naprotiv <sup>na dječjim 1-2 dnu</sup> ~~ne~~ stezaljke V,W priključene <sup>na obješenim krajevima</sup> nešto preko 1 m žice <sup>na dječjim 1-2 dnu</sup> i to tako da idu paralelno. Na kraju se metne daska preko koje se vode žice da stoje iznad stola, a krajevi se nategnu time da se na svaku žicu objesi ona štipaljka za sušenje filmova (i rublja) kao uteg. Dok su paralelne žice bile <sup>na dječjim 1-2 dnu</sup> na razmak kao što su stezaljke V,W, čulo se dosta jako šumljenje ali se svijetlo nije na žicama vidjelo osim <sup>na dječjim 1-2 dnu</sup> na obješenim krajevima (ne nad <sup>na dječjim 1-2 dnu</sup> dijelom iznad stola). Čak ni u posve potamnjenoj sobi (2 zastora + zastrati prozori) No kad sam primaknuo žice na paralelni razmak od ca. 45 mm (nije kritično), onda je svijetlilo jasno i vrlo lijepo u posve potamnjenoj sobi, a posve <sup>dobro</sup> vidljivo čak i u <sup>eventu</sup> ne baš apsolutno tamnoj sobi, tako da bi se vrlo lako i ovako ne apsolutno potamnjeno moglo pokazati (a ipak s manje pogibelji za djake, nego u punoj tami). Korona je čak ostala i kod ukopčanoga <sup>lesjige</sup> kliznog otpora i očito dala bi se i fotografirati\* (vrlo duga ekspozicija). Vidi i sl. 6 a) i b) u Arch. El. XXVIII, H. 7. str. 415 kao i cijelu onu radnju!!! Vidi se sa 50 Hz kao na sl. 6b) po prilici

od Misere-a

\* Misere Rod 50 Hz Sa F 1:4,5 (gloče 170 Sch.);  $f = 21 \text{ cm}$   
je responzivno o-ae 10 min; mo niškim da bi bilo kroje duže;  
(Rod 500 Hz: 4 min; Rod 376000 Hz (Hochft.) samo 10 ser)

Žice također i trajni  
(vidi se protiv osam;  
ispor. i Misere, l.e., str. 415

† Napon po 220) bio bi  $\begin{cases} 17,5 \text{ kV}_{\text{max.}} \\ 12,5 \text{ kV}_{\text{ef.}} \end{cases}$

23-8-34

275

Dobro bi bilo istražiti trafo iz 136 obzirom na gubitke, odn. stepen djelovanja. Uzmi za bazu tabelu nalipljenu na dno samoga trafoa. Ona je složena po 136) ali i po nekim opažanjima danas. Kad bi bilo moguće odrediti:  $N_0$  u vatima (vatmetar, jer cos je nepoznato a da bi se moglo iz  $E_1 = 230$  i  $I_1 = 0,011$  zaključiti na  $N_0$ ), onda bi, odbiv.  $0,011^2 \cdot 360$ , imali  $N_{Fe}$ . A gubitke u Gu za svako opterećenje odmah daje izraz:  $I_1^2 \cdot 360 + I_2^2 \cdot 0,195$ . Sva tri gubitka +  $N_2$  bili bi  $N_1$  a stepen djelovanja je  $N_1/N_2$ . Dakle samo taj  $N_0$  bi trebalo točno odrediti, što će ići teško zbog relativne neosjetljivosti vatmetara koje imam. Još bi vrijedno bilo konstatirati da uvijek VA primarno jesu manji ili se najviše približuju  $N_1$ .  $N_2 = I_2 \cdot (E_2)_k$  jer sam priključivao čisto omske otpore.

*nap. stezaljki*

23-8-34

276

Ispitivanje ind. svitka iz 103a). Kako se iz 103a) razabire ind. svitak ima okruglo oko 5500 zavoja i radni otpor mjereno u Wh m. za istosmj. struju oko 500 oma. Opterećenje strujom <sup>ovaznica se ma to da je u dva promjera 0,15 mm</sup> ~~MOGLA~~ može tako dopustiti do ca. 25 mA, a kratkotrajno i nešto više. Da odredi samoinduktivitet koji svitak suprotstavlja struji od 50 Hz kad se priključi na 230 V (rasv. mrežu) izmjerena je uz 230 V 50 Hz struja  $I = 0,0065$  A (to se moralo procjenjivati s pomoću termoumformera i „Lab. dn. 80“ (otklon bio je oko 0,2 dijela skale na instr. Siem. 15-0-15). Po formuli  $I = E/Z$  to daje za Z:

$$Z = L\omega = 35000 \text{ oma}$$

a odatle bi L izašlo:  $L = 35000/314 = 111$  henrija. Dakako za druga opterećenja (naročito kad dodju u obzir pojavi zasićenosti) imali bismo druge vrijedn. za L.

# Sigurno (zbog izolacionih razloga) ne ide (dalek od 230 V napona ( $\rightarrow$  ca 6 do 7 mA))

*znatno*  
 #5. a i zbog drugoga ne ide iznad ca. 300 V kod 50 Hz; vidi 278)

NastawaR n 277!!!



23-8-34

277

(Nastavlja 276)

Vrlo je interesantno da se praktički isti L (oko 110 henrija) dobiva za svitak i ovim načinom polazeći od osnovne definicije  $\Phi'_m = L \cdot I_m$  (jedno i drugo, t.j.  $\Phi'_m = I_m$  uzeto sa tjemena vrij., a sve u sistemu EMJ). Naime može se lako naći za 1 zavoj  $\Phi_m$  po formuli:  $E_s = 230V = 4,44 \cdot \Phi_m \cdot f \cdot W \cdot 10^{-8}$

Kad se stave vrij., imamo:  $230 = 4,44 \cdot \Phi_m \cdot 50 \cdot 5500 \cdot 10^{-8}$   
 a to daje:  $\Phi_m = 18900$  *maxwela* [P.S. Uz  $S = 1,72 \text{ cm}^3$  (vr. 103) to bi dalo  $B_m = 11000$ ]

Sad ukupni tok kroz svih 5500 zavoja jest:  $\Phi'_m = \Phi_m \cdot 5500 = \dots$   
 No struja je, uzev 6,5 mA kao ef. vr.:  $I_m = 6,5 \cdot 10^{-4} \sqrt{2} = 0,00092$  *EMJ*  
 pa imamo:  $\Phi'_m = L \cdot I_m \rightarrow 18900 \cdot 5500 = L \cdot 9,2 \cdot 10^{-4}$

Odavde je onda  $L = 113 \cdot 10^{11}$  EMJ odn.  $L = 113$  henrija  
 Dakle doista interesantno slaganje!

23.8.34.

278

Kako već kod 230 V =  $E_s$  imamo oko  $B_m = 11000$  to dakako kod napona znatno iznad toga, recimo već prilično iznad 300 V moramo zbog mgn. zasićenosti imati već jake struje (preopterećenja) kod 50 Hz. I doista pokus to pokazuje. Naime struje su u mA za razne E:

#	E = 230 volta	275	300	330V na 1500 $\Omega$ + ind. svitak t.j. E doista iznad 300V
	I (mA, ef.)	6,5	10	15
				53 (silno preoptereć.)

Uglavnom dakle preko 300 V 50 Hz znači već preopterećenje ind. svitka i zato ne idi iznad toga kod 50 Hz, jer će struje magnetiziranja biti prejake.

*E bi trebalo odrediti odziv vektorski od 330 radni napon utrošen u 1500  $\Omega$ ; možda je E = 330V ili slično.*

P.S. Naknadno produžio tabelu # time da sam (samo na kratak čas; pazi, pogibeljno preopterećenje) spojio direktno na 230V mreže. Očitao (Hitzdialtom) 87 mA

23.8.34.

Po formuli za resonanciju kod  $f = 50 \text{ Hz}$  uzev  $L = 100$  Henrija (indukt. svitak iz 276-278!!!) izlazi da bi se resonancija dala dobiti već sa kondenzatorom u blizini od 0,1 mikrofarada kod 50 Hz. Kušaj serijsku i paralelnu resonanciju takovom kombinacijom izvesti, ali budi oprezan zbog prenapona kod serijske resonancije. Uzmi mali ukupni napon iz Regeltrafoa.

279

NB. Ne zaboravi da svitak već ima „oblastitoga kapaciteta“.

24-8-34

280

Pokusni p resonancijom napravljenom u 279 svitakim su jako po termouniformer. Onda da mali naponi nisu djelovali pravo preko sam na 110V a onda i 220V Regeltrafoa. Tu se jasno vidjelo da je za resonanciju 0,1  $\mu\text{F}$  kod 220V 50Hz premalo, a 2  $\mu\text{F}$  previše. 0,25  $\mu\text{F}$ , a osobito 0,35  $\mu\text{F}$  već je bolje. Konacno, naprave struje dobio kod 1  $\mu\text{F}$  (0,24 A!!! Na termo-ammeter Weston 0-1A očitano; prije toga u 2 istu struju termouniformer pregotio!!! Ja 110V  $\rightarrow$  0,12 A. Preradi 0-300V voltmetar stavjen na 1  $\mu\text{F}$  (zaprv.  $\frac{1}{2} \mu\text{F} \parallel \frac{1}{2} \mu\text{F}$ ) baš se maxime. Kačudo sa 60V napie ne ide (novi termouniformer se ne miče, a dobit je). Dali nema možda u kod. mali pre- mid koji 220V (ov. i 110V) pre-  
može; a 60V ne može? Ili je što drugo? P.S.: još; vidi 285!

U 280 postignutih 240 mA kod 220 (okruglo neka bude 240) V, odn. 120 mA kod 110 (120) V jest već blizu resonanciji. Jer  $Z = E/I = 240/0,24 = 1000$  oma, a sam namotaj ind. svitka je 500 oma radn. otpora. A još gubici u Fe?!

281

iz 279)

282

Što treba više nego 0,1 mikrofarada kapaciteta da se u 280 približi resonanciji, to je nekako razumljivo ako se pomisli da kod jakin struja 0,24 A, 0,12 A itd. već imamo zasićenost mgn. jezgre ind. svitka, pa ovaj pretstav- lja manji  $L$  (opće sam pojav zbog Fe će biti inače kompliciran, pa bi se to event. moglo upotrebiti za tumačenje već u 280 istaknuto- ga da s malim naponima ne ide. Kušao sam na pr. 1 mfd ( $\frac{1}{2} \parallel \frac{1}{2} \mu\text{F}$ ) zamijeniti paralelnim kondenzatorima 0,1 + 0,25 mfd, koji su sigurno još dobri, pa ipak sa 60 V ne ide uopće zamjetljivo, a sa 110 i pogotovo sa 220 V ide (ovo potonje daje oko 60 mA; pravi resonantni kapacitet kao da je znatno iznad: 0,35 mfd. a možda samo malo ispod (ili, iznad?) 1 mfd. To bar kod resonancije sa 220 V.

24-8-34

Kod ukapčanja u 276) i inače kod pokusa sa ind. svitkom iz 276 do 280 opazio sam da silno utječe kod priključka svitka direktno na 230 V mrežu moment ukapčanja. Čas se na termoumformeru do- bije jak udar struje, čas skoro nikakov itd. I vremenska konstanta ind. svitka povoljna je jer  $L/R = 100/500 = 0,2$  sek. već nije baš tako malo. Kušaj dakle u vezi s oscilografskom petljom prikazati pojave ukapčanja s ovim ind. svitkom. Baš bi lako išlo: petlja + ind. svitak direktno (preko sklopke) na 220 V-mrežu. Struja (konačna) bi bila malena (oko 6-7 mA), a ona početna (u povoljnim slučajevima bila bi nekoliko puta veća a ipak ne takova da bi stavljala u pogibelj petlju. Iskušaj to prigodice!

283

24-VIII-34

284

U 280 je rečeno da se Ferranti 0-3000V baš vidljivo pomakne postavljen paralelno sa 1μF. Međutim u slučaju čiste resonancije po form.  $ILW = 0,24 \cdot 10^{-3} \cdot 314 = \dots$  (vidi 282); odn. po form.  $\frac{I}{C\omega} = 0,24 / (10^{-6} \cdot 314)$  morali bismo imati oko 6-7 stotina volta (zaključeno R prema Lω). No pomak makno sam u 280 vidio u Ferranti-u daje otporlike 400V (to sam vidio postavljen Ferranti na 380V rasv. mreže; jedva se malpo maknuo). Možda je čak u 280 sudici po možda nešto većem pomaku Ferrantia bilo i koji dekadat volta više, na pr. 410, 420V (blizu 500V nije bilo jer se to već ina skalo). Uzeo li se u obzir da još nije bila resonancija valjda i da je otpor ind. sv. (radni) velik nije ni tih opaženih 400V tako malo prema maksim. u nagledahu. sl. 600-700

24-8-34

(279-284)

285

Ova cijela stvar s resonancijom indukt. svitka, nije ni slična običnoj resonanciji gdje se radi o kondenzatoru u seriji sa stalnim L. Stvar je teoretski obradjena u Fraenckel, Th. d. W. Ströme, str. 151-153 i ima primjena (Ueberspannungen b. einpol. Unterbr.). A iz razmatranja sl. 184-187 <sup>tamo</sup> da se mnogo vidjeti!!! Bilo bi interesatno kušati raditi kao sl. 187!

24.8.34.

286

Hura! Uspjelo je snimiti krivulje kao na sl. 187. u Fraenckel str. 153. koje spominjem u 285. Nakon više pokusa našao sam ovu aparaturu kao najzgodniju: Uzmi u seriju ind. sv. iz 276, (odn. 103a), sa kondenz. 0,1 mikrofarađ (Kapsch, ispitni napon 1000 V). Priključi na onaj klizni Siemens otpor 1650 tako da potencio- metraski dobivaš napone od 0 do preko 110 V (klizni otpor direktno na 220 V-mrežu!). Onda mjeri a) napon odvojen od kliznog otpora sa AEG 150V klasa E instr., a napon  $P_c$  odn.  $P_s$  (redom jedno pa drugo) s pomoću Weston rect. type 0-5V instr. + 0,3 megoma Telefunken. <sup>onda je: 5V (puna skala) = 324V</sup> A struju također možeš mjeriti i to ili s pomoću termoumformera sa 15-0-15 instr. ili bolje sa Mirravi s termoumformerom (vakuum), jer kad skoči struja kod kritičkoga napona ona skoči na kojih 8 mA (grubo procijenjeno). <sup>(oko 0,50 na 15-0-15, a oko 2,50 na Mirravi)</sup> No prije nego skoči, uopće se ovako struja ne vidi, jer je preslaba, pa ako ho- ćeš i struju pokazati upotrebom <sup>pravo</sup> Weston 0-5V rect. ty- pe kao miliametar (0-1 mA). No kako je on onda pre osjetljiv, a osim toga i da bi njegovih 5000 oma koji znatno mijenjaju prilike u strujnom krugu ma- lo smanjio, možeš mu paralelno staviti oko 1/3 otpo- ra (kliznoga Siemens) od 1500 oma. Onda u momentu kad struja skoči (kritički napon) imamo skok na pr. od 1,1 na 3,2 skale 0-5,0 instrumenta, dakle očito diskontinuiranu promjenu i to jako! Samo kritički napon kad se ovih 500 oma doda je nešto niži nego kad ih nema (kad ih nema, t.j. kad se mjere  $P_c$  i  $P_s$ ) onda je krit. napon oko 94 do 93 V (pane nakon sko- ka, jer je struja jača pa se valjda prilike u poten- ciometru promjene). Evo još i  $P$  i  $P$  u ovisnosti od  $P$  (mjereno kako je gore rečeno); isp. sl. 187. l.c.

Napon P	25 V	50	70	90	kritično 94 (prel. skalo 93)	100	110
Napon $P_c$	27	37	51	80	105 → 272	300	330 V
Napon $P_s$	40	76	108	151	175 → 268	271	275

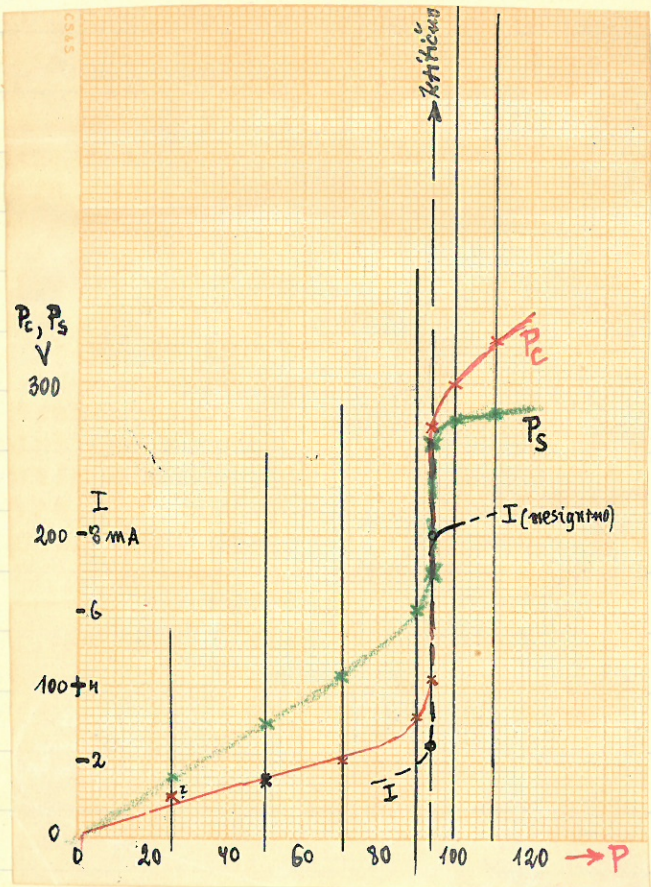
P.S. Kod smenjivanja kritično je  $P = 88-87V!$  (struja skoči od ca. 2,5 na 8 mA)

↙ grešak ova tabela vidi u 287)

↘ Na 285 skokom Ferrantia i Mirravi: ca. 2,50 of skale (prije malo manje)

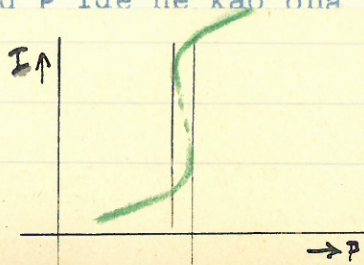
24-8-34

Graf uz tabelu u 286 (v. i sl. 187. u Fraenckelu).



25-8-34

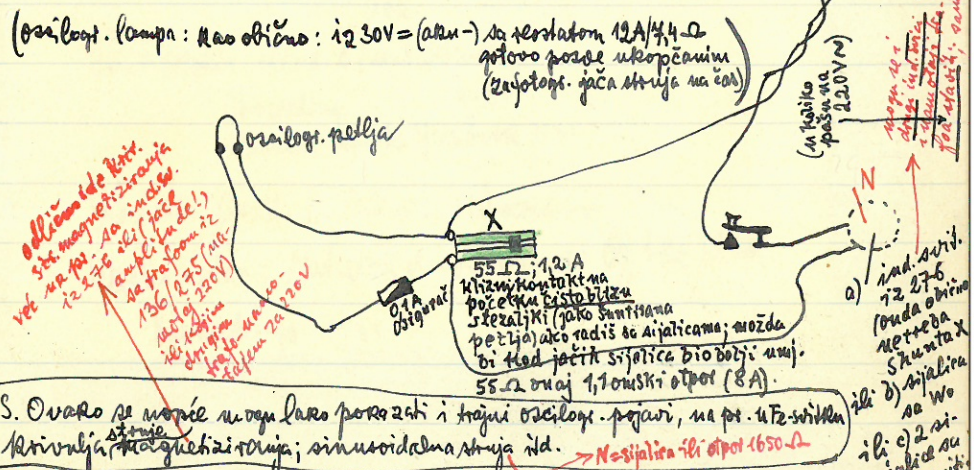
Cijela stvar sa Kippen eines Schwingungskreises mit Fe obradjena je (nešto drukčije nego u Fraenckelu, ali u bitnosti isto; uzet je u obzir i otpor kruga) u Orlichu II, str. 52-55 kao laboratorijska vježba. Na sl. 41. u l.c. vidi se da doista postoji ono u 286 spomenuto "padanje (napona) nakon skoka (uzet u obzir otpor). Zapravo, u 287 I u ovisnosti od P ide ne kao ona zelena kriv., nego:



284

25-8-34

Evo spoja za oscilografiranje s kojim se mogu jako lijepo pokazati pojavi ukapčanja ind. sv. sa Fe na izmjeničnu mrežu. Ako se uzme ind. sv. iz 103a), odn. iz 276 i dalje, onda se dobiva prilično jake udare struje na početku, ali ne prodje baš mnogo perioda dok se pojav smiri. Osim toga sam kušao danas pokazati i pojave kod ukapčanja i kod sijalica izazvane promjenom otpora zbog ugrijavanja. Radio sam sa sijalicama sa volframovom niti i sa onima sa ugljenom niti, prve bi davale: a druge što se i vidi ali ne tako dobro ako se ne fotografira, a to još nisam dosad izveo. One s volframom kao da vrlo brzo daju stacionarno stanje, osim ako se uzme mnogovatna sijalica (bar 100 vata), dok one sa uglj. niti (2 komada po 25 HS u seriji) jako polagano se do kraja ugriju iako pojav pod konac ide <sup>jako</sup> asimptotski. Ali bolje se vidi to polagano ugrijavanje (bez fotografiranja) ~~ne~~ ako se mrlja pusti mirna (zrcala mirna), pa se motri kako vertikalna crta kod ukapčanja struje postepeno dobiva duljinu koja odgovara stacionarnom stanju. Evo sheme aparature o kojoj je govora:



25-8-34

U slučaju da se po 289 želi ispitivati niskonaponske Wo-sijalice (na pr. auto-sijalice) može se u 289 uzeti (mjesto priključka direktno na 220 V) i priključak na Regeltafo. Pazi samo kod sijalica s više ampera (koje su termički trome i zato zgodne) uzmeš shunt X u 289 s malo oma i da kliznim kontaktom na početku udesiš skoro 0 oma

289

Akademija dobiva u zamjenu: 1. i 2. v. 1931/32

Beč: Akad. Nauka

Sitzber. d. math. natw. Klasse  
Deutsch. d. m. natw. Kl.

Prag: 1931/32

Berkeley: University of California

Berlin: Sitzungsber. der phys. math. Kl. 1931  
d. Ak. d. Wiss.

Göttingen: Ges. der Wissensch.: Nachr. math. phys.

München: 1931/32: Sitzber. m. ph. Kl.  
Abh. " " "

Philadelphia: Acad. of Nat. Sciences

Proceedings 1931

Annual reports Yearbook 1931

Rochester Acad. of Science, Proceedings

Washington: Nat. Acad. of Sciences of the USA,

Proceedings 1931

(ZM 4933)

190a)