

RADIO OH

N:o 5 • 1941

MARRAS —
JOULUKUU

TELEFUNKEN RL12 P 50

SUURJAKSOVAHVISTUS B-LUOKASSA

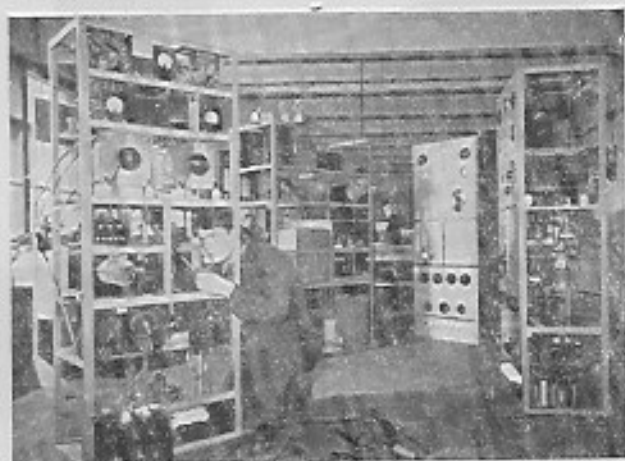
		$\lambda = 2,5 \text{ m}$	3,5 m.	4,5 m	50 m
Anodijännite ...	$U_a =$	600 V	700 V	800 V	1000 V
Anodivirta	$I_a =$	130 mA	130 mA	130 mA	120 mA
Suojajohdajännite	$U_{g2} =$	250 V	250 V	250 V	300 V
Suojajohdajavirta ..	$I_{g2} =$	15 mA	15 mA	15 mA	15 mA
Hyötyteho	$W_g =$	30 W	45 W	60 W	80 W
Hilajännite	$U_{c1} =$	—80 V	—80 V	—80 V	—80 V
Hilavirta	$I_{c1} =$	5 mA	5 mA	5 mA	5 mA
Ohjausteho	$W_u =$	4 W	3,5 W	3 W	0,5 W



KAIKKEA RADIOPUTKIALAAN KUULUVAA SAATTE MEILTÄ:

SÄHKÖ OSAKEYHTIÖ AEG

Puh. 20741



TÄRKEÄ ELINHERMOMME MERENKULKU

vaatii ensiluokkaiset radiolaitteet
jokaiseen kauppalaivaamme.

Nämä valmistaa:

O Y RADIOTEKNO A B

HELSINKI · LÖNNROTINK. 20 · PUH. 61 651



RADIO OH



SUOMEN RADIOAMATÖÖRILIITON R.Y. JA SUOMEN RADIOSÄHKÖTTÄJÄLIITON R.Y.
ÄÄNENKANNATTAJA

TOIMITUS

E. KAIRENIUS (vasaava) Y. LUOMANMÄKI, (toimitussihteeri)

Toimituksen osoite: Helsinki, Laivurinkatu 21. C. 7. Puh. 26809 - Tavataan varmimmin klo 14.00—15.00
Toimituskunta: K. AHTI, V. E. KILPINEN, K. S. SAINIO, E. KOIVISTO, V. MEKLIN, A. SINKKONEN ja O. ÄÄRI

N:o 5

MARRAS—JOULUKUU

X vuosik. 1941

SUURESTA Q JA SEN KÄYTÖSTÄ LÄHETTIMEN PIIRIEN LASKEMISESSA

Kirj. K. S. Sainio.

Englanninkielistä, varsinkin amerikkalaista radioteknillistä kirjallisuutta lukiessa kohtaa värähtelypiirien käsittelyn yhteydessä useasti suureen Q, jota meikäläisetkin radiomiehet paljon viljelevät.

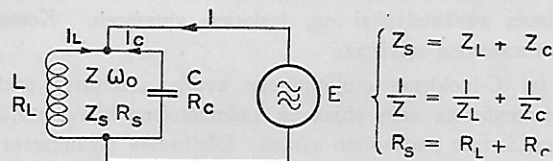
Tämä suure määrittelee alkuperäisessä muodossaan kelan tehokkuuden t.s. kelan reaktanssin ja häviövastuksen suhteen. Jos merkitään kelan induktiviteettia L, teholl. vastusta R ja värähtelyn kulmanopeutta ω saadaan:

$$Q = \frac{\omega L}{R} \quad \text{jossa } L = \text{henryä, } R = \text{ohmia ja } \omega = 2\pi f$$

Kelan muodostaessa värähtelypiiriin induktiviteetin on resonanssitapauksessa voimassa $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ ja siis:

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{1}{\omega C R} \quad \text{jossa } C = \text{faradia ja } R = \text{ohmia.}$$

Q on määritelty kelalle suurin piirtein vakio jaksoluvusta riippumatta, sillä myös teholl. vastus R on karkeasti verrannollinen jaksolukuun. Suhteellisen vähän vaikuttaa langan läpimitta, ellei se ole kovin pieni, sillä paksujen lankojen "pintavaihtus" (skin effect) on tuntuva. Joka tapauksessa on muistettava, että R ei ole langan ohminen eli tasavirtavastus. Kelan mitat vaikuttavat sikäli, että kelan pituuden ja läpimitan suhteen l/d pysyessä samana on kooltaan suuremmalla kelalla parempi Q. Kelan ollessa hyvin pitkän tai hyvin lyhyen läpimitaan nähden voidaan sanoa, että Q ei ole paras mahdollinen. Edullisin tapaus lienee kun l/d = 1. Kelan johtimen laatuun nähden on havaittu, että pyöreä muoto on massiivisista johtimista kyseen ollen paras, mutta että hienojakoinen johdin (litzendraht) on hyvin edullinen pitkällä aalloilla. Esimerkkinä tästä ovat super-vastaanottimien välijaksomuuntajat. Käämityksen rakenteeseen



Kuva 1

nähdessä on edullista, että kelan itseiskapasiteetti on pieni, koska se tietää dielektrisiä häviöitä ja R siis kasvaa.

Radiotekniikassa kela useimmiten esiinnyy värähtelypiiriin osana ja perustuu piiriin käyttö resonanssitapaukseen. Rinnakkaisresonanssia kuvaa piirros 1, jossa rinnakkaispiiriin impedanssia on merkitty Z, kelahaaran impedanssia Z_L , kondensaattorihaaran impedanssia Z_C , piiriin sarjaimpedanssia Z_S ja piiriin sarjavastusta R_S johon viimeksi mainittuun sisältyvät kaikki häviövastukset, esim. lähettimessä antennin kuormitusvaikutus.

Piiriin rinnakkaisimpedanssi, joka määrää piiriin menevän virran, on yleisesti:

$$Z = \frac{Z_L Z_C}{Z_L + Z_C} = \frac{Z_L Z_C}{Z_S}$$

Jättämällä häviövastukset huomiotta, t.s. jos Q on suuri, saadaan resonanssitapauksessa huomioimalla, että $Z_S = R_S$:

$$Z = \frac{Z_L Z_C}{Z_S} = \frac{\omega_0 L \omega_0 C}{R_S} = \frac{(\omega_0 L)^2}{R_S} = Q \omega_0 L = \frac{Q}{\omega_0 C} = Q^2 R_S$$

Näemme, että rinnakkaisresonanssissa on piiriin impedanssi siis $Q \times$ jomman kumman haaran reaktanssi. Tämä määritelmä

pitää paikkansa edellyttämällä, että Q ei ole kovin pieni. Käytännön tapauksissa ei virhe yleensä mitään merkitse.

Piiriin menevä virta $I = \frac{E}{Z}$ on resonanssissa hyvin pieni, verrattuna vastaavaan virtaan kun piiri on viritetty vähänkin sivuun, johtuen tämä rinnakkaisimpedanssin kulusta (resonanssikäyrä) jaksoluvun funktiona. Resonanssissa on piiriin menevä virta $I = \frac{E}{\omega_0 L Q}$ kun taas piirissä kulkeva virta $I_L = \frac{E}{\omega_0 L}$ ja siis:

$$I_L = I_C = Q I$$

Näemme, että *rinnakkaisresonanssissa on piirin virta siis $Q \times$ piiriin menevä virta*. Kuormittamattomassa resonanssi-*piirissä* kulkeva virta saattaa siis olla hyvin suuri. Piirissä tapahtuu tunnettu tehoheilahtelu kelan magneettisesta energiasta kondensaattorin staattiseksi energiaksi, t.s. I_L ja I_C ovat vastakkaissuuntaiset. Virtojen vaihe-ero ei ole aivan 180° edes kuormittamattomassa piirissä, sillä piirin omat häviöt on peitettävä. Piiriin menevä virta I onkin joka hetki vain niin suuri kuin on tarpeen värähtelyn ylläpitämiseksi eli häviöiden korvaamiseksi.

Lähettimen piirien Q .

Lähettimen piirien L/C -suhteen määrittämisen ei enää tarvitse olla aivan summittaista tai kokeellista, sillä kaikista amatöörikäsikirjoista löydämme tätä tarkoitusta varten valmiiksi lasket-*tuja* käyriä. Ne perustuvat määrättyyn Q -arvoon, joka tavallisesti on 12. Tällaisen määrätyn luvun hyväksyminen laskujen pohjaksi on monia ihmetyttänyt, samoin kuin yleensä Q -käsitteen vetäminen sellaisen voimakkaasti kuormitetun piirin kuin lähettimen värähtelypiiri on, laskujen yhteyteen. Koetamme asiaa seuraavassa selvittää.

B- tai C-luokkaan etujännitteen avulla asetetussa putkessa kulkee anodivirta vain ohjaavan sinimuotoisen hilavaihtojännitteen positiivisen puoliaallon aikana. Edellisessä tapauksessa kulkee anodivirtaa koko puolijakson eli 180° ajan. Jälkimmäisessä tapauksessa ei anodivirta kulje edes näin kauan, sillä C-luokassa on vastaava kulma vain n. 120° , t.s. anodivirta kulkee vain $\frac{1}{3}$ jakson aikana, lopun eli $\frac{2}{3}$ jakson aikana putki on virraton. Käytännössä tämä merkitsee siis sitä, että putkeen kytketty värähtelypiiri saa tehoa vain lyhyinä ja ajallisesti "toispuolisina" sysäyksinä. Kun kuitenkin värähtelypiiristä anteeniin siirtyvän tehon on käyrämuodoltaan oltava jatkuvaa sinimuotoista värähtelyä, täytyy itse värähtelypiirissä piillä sellainen ominaisuus, jonka avulla piiri pystyy lyhyistä virtasysäyksistä muovaamaan jatkuvan sinivärähtelyn. Tämä ominaisuus on piirin energian varastoisuuskky, joka energia esiintyy vuoroin kelan magneettisena ja kondensaattorin staattisena kenttänä. Värähtelypiiri toimii siis eräänlaisena huimapyöränä.

Hyvän vertauksen saammekin kaksitahtisesta räjähdysmoottorista. Puolen kierroksen aikana räjähdyspaine vaikuttaa männään ja kiihdyttää huimapyörän, joka seuraavan puolen kierroksen aikana pystyy viemään männän uudelleen yläasentoon ja siten tasoittaa toisiaan määrääjain seuraavista räjähdysistä saadun energian jatkuvaksi ja hyödylliseksi työksi.

Anodivärähtelypiiriin on siis pystyttävä varastoimaan määrätty energiamäärä voidakseen synnyttää samanlaisen sinivärähtelyn kuin putken hilalla vaikuttava ohjausjännite. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että värähtelypiiri on oikein mitoitettava. Jos merkitään piirissä heilahtelevaa energiaa $\mathcal{E}$ kondensaattorin jänniteamplitudia E_0 ja kelan virta-amplitudia I_0 saadaan:

$$\mathcal{E} \text{ (joulea)} = \frac{C E_0^2}{2} = \frac{L I_0^2}{2}$$

Osa tästä energiasta siirtyy anteeniin, mutta piirissä on oleva määrätty energiaylijäämä sinimuotoisen värähtelyn ylläpitämiseksi. Vähäiselläkin määrällä *sinimuodosta poikkeava värähtely sisältää ylivärähtelyä eli korkeampia harmonisia*. Jos putken yhden jakson aikana piiriin syöttämä energiamäärä on $\mathcal{P}$ saadaan energiasuhteeksi siis $\mathcal{E}/\mathcal{P}$

Voimme nyt laskea suureen Q ja energiasuhteen välisen riippuvaisuuden lähettimen värähtelypiirissä. Merkitään putken värähtelypiiriin anamaa tehoa kirjaimella W ja värähtelyn jaksolukua f . Tällöin on selvästi:

$$W = f \mathcal{P}$$

Merkitsemällä virran tehollista arvoa $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ ja muistamalla

määritelmä $Q = \frac{\omega L}{R}$ saadaan:

$$\frac{\mathcal{E}}{\mathcal{P}} = \frac{f L I_0^2}{2 W} = \frac{f Q R I^2}{\omega W} = \frac{f Q}{\omega} = \frac{Q}{2 \pi} \text{ eli } Q = 2 \pi \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{P}}$$

Ottamalla energiasuhteeksi 2 saadaan $Q = 12.5$. Näemme siis, että arvoa $Q = 12$ vastaa energiasuhde 2 ja olemme löytäneet yksinkertaisen "selityksen" salaperäiselle ja tarkemmin perustelemattomalle luvulle. Kokemus on näyttänyt, että energiasuhde 2 takaa riittävän sinimuotoisen värähtelyn.

Toisaalta näemme helposti, että Q on värähtelypiirin *voltti-
amperimäärän suhde piirissä kulutettuun wattimäärään*:

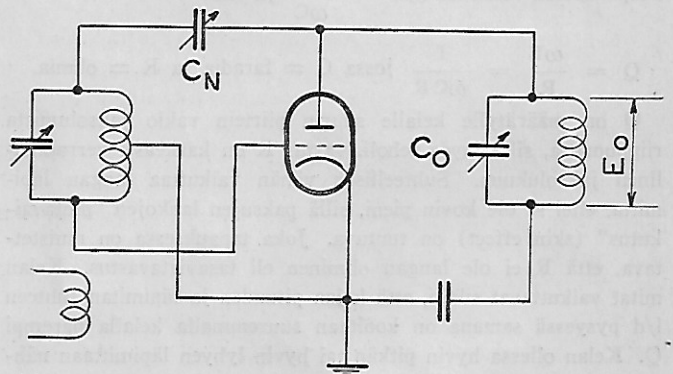
$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{\omega L I^2}{R I^2} = \frac{E I}{W}$$

Värähtelypiirien kapasiteetin laskeminen.

Hyvin yksinkertaisella tavalla voimme laskea kuvan 2 mukaisen värähtelypiirin, jollainen piiri tulee kysymykseen suojahilapukea (pentoda) tai hilaneutralisoitua triodia käytettäessä. Tarvittavan kapasiteetin voimme johtaa lähtemällä määrätystä energiasuhteesta tai olettamalla määrätyn Q -arvon.

Oletamme $\mathcal{E}/\mathcal{P} = 2$ ja muistamalla, että $\mathcal{E} = \frac{C_0 E_0^2}{2}$ saadaan:

$$\frac{2 W}{f} = \frac{C_0 E_0^2}{2} \text{ josta } C_0 = \frac{4 W}{f E_0^2}$$



Kuva 2.

Tässä kaavassa on siis W piirin teho watteina ja E_0 piirin vaihtojännitteen huippuarvo. Näemme siis, että tarvittava kapasiteetti on kääntäen verrannollinen vaihtojännitteen neliöön kun

teho on vakio. Käytännön tarpeita varten on mukavaa laskea vain tasavirta-arvoilla, siis anodijännitteellä ja anoditasavirralla. Näin on tavallisesti tehty amatöörikäsikirjoissa ja se käy helposti.

Oletamme, että C-luokassa toimivan putken anodipiirin hyötysuhde on 70 % ja siis $W = 0,7 \cdot e \cdot i$, jossa e on anoditasajännite ja i anoditasavirta. Nimittäjänä olevan anodivaihtojännitteen huipun lasketaan tavallisesti olevan $E_0 = 0,8 e$, joka myös luonnollisesti on vain likimääräinen arviointi. Anodivaihtojännitteen tarkka arvo riippuu kulmasta, jonka aikana anodivirta putkessa kulkee. Muistamalla, että C_0 edellä oli faradeissa saadaan siis kun e on volteissa ja i ampeereissa:

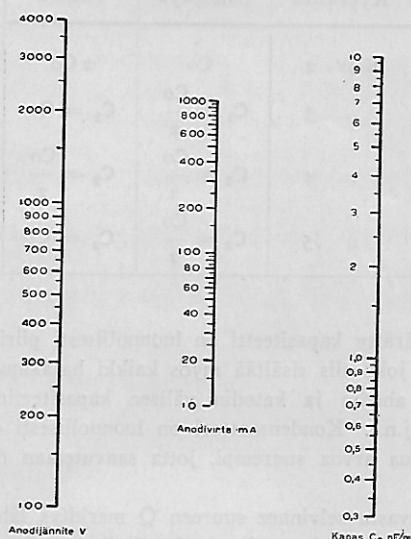
$$C_0 = \frac{4W}{fE_0^2} = \frac{4 \cdot 0,7 \cdot e \cdot i}{f(0,8e)^2} \cdot 10^{-12} = 14500 \frac{i}{e} \cdot \lambda \text{ pikofaradia}$$

Näemme siis, että värähtelypiirin kapasiteetti on suoraan verrannollinen anoditasavirtaan ja aaltopituuteen, mutta kääntäen verrannollinen anoditasajännitteeseen.

Samaan kapasiteetin kaavaan tulemme myös lähtemällä oletuksesta $Q = 4\pi = 12,5$. Resonanssissa on piirin impedanssi

$$Z = \frac{Q}{\omega C} \quad \text{Kun vielä } Z = \frac{E_0^2}{2W} \text{ saadaan:}$$

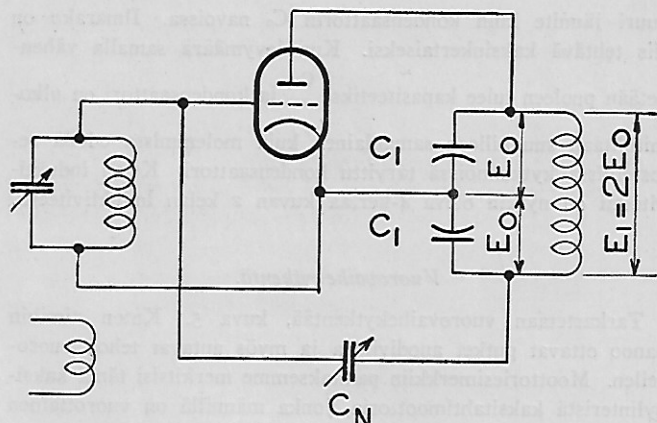
$$C_0 = \frac{2QW}{\omega E_0^2} = \frac{4 \cdot 0,7 e \cdot i}{f(0,8e)^2} \cdot 10^{-12} = 14500 \frac{i}{e} \cdot \lambda \text{ pikofaradia}$$



Tavallisesti esitetään tarvittava kapasiteetti aaltopituuden metriä kohden. Näin onkin tehty oheellisessa nomogrammiirroksessa, josta saadaan suoraan tarvittava kapasiteetti metriä kohden, kun anoditasajännite ja anoditasavirta tunnetaan. Kertomalla tämä luku aaltopituudella saadaan värähtelypiirin kapasiteetti kuvan 2 mukaiselle kytkennälle. Jos anodijännite on 1500 V ja anodivirta 200 mA, saamme kapasiteetiksi n. 2 pF/m. Aallon ollessa 40 m on tarvittava kapasiteetti siis 80 pF.

Jaettu värähtelypiiri.

Tarkastetaan nyt "jaettua" anodivärähtelypiiriä, t.s. anodineutralisointia lähetinkytkeä, jossa neutralisointiin tarvittava hilalle vietävä vaihtojännite saadaan jakamalla joko anodipiirin kapasiteetti tai induktiviteetti kahtia, kuvat 3 ja 4. Kumpakin menetelmää käytetään. Voimme laskea kondensaattorit C_1 ja C_2 lausuttuina äskeisestä nomogrammiirroksista saatavan kapasiteetin C_0 avulla, kuten on tapana.



Kuva 3.

Asiasta selviää yksinkertaisesti tarkastelemalla piirien vaihtojännitteitä ja vertaamalla niitä kuvan 2 tapaukseen. Kuvassa 3 olevan kondensaattorin ("split stator") molemmat puoliskot ovat tavallisesti yhtäsuuret. Piirin ollessa balanssissa vaikuttaa kummankin navoissa sama jännite E_0 kuin kuvassa 2 kondensaattorin C_0 navoissa, sillä sen määrää putken kатodin ja anodin välinen vaihtojännite. Kuvan 3 kelan navoissa on tietenkin jännite $E_1 = 2E_0$. Edellä johdetussa värähtelypiirin kaavassa esiintyi E_0 nimittäjässä nelioon korotettuna. Tästä seuraa, että piirin kokonaiskapasiteetti samalle energiasuhteelle tai Q -arvolle on vain $\frac{C_0}{4}$ ja siis:

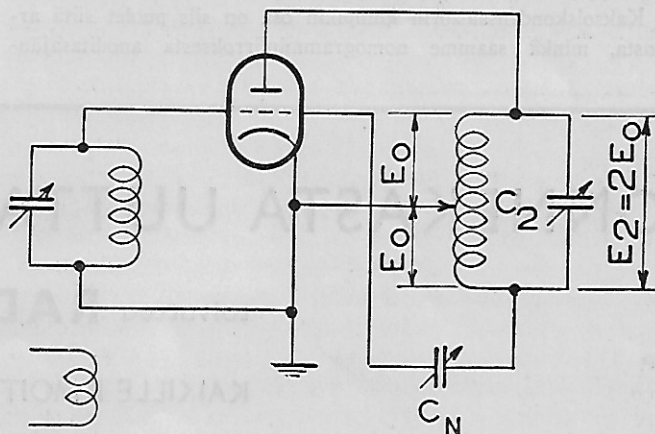
$$C_1 = \frac{C_0}{2}$$

Kumpikin osakapasiteetti on siis puolet nomogrammiirroksen antamasta arvosta. Tästä johtuu kuitenkin, että kokonaiskondensaattori $2C_1$ on levyluvultaan ja jännitearvoiltaan kuten kuvan 2 kondensaattori C_0 . Määrätystä aallosta kyseen ollen kuvassa 3 kelan induktiviteetti oleva neljä kertaa suurempi kuin kuvassa 2, koska kapasiteettien välillä oli päinvastainen suhde.

Kuvan 4 värähtelypiirin kapasiteetti on itsestään selvä edellisen perusteella, sillä kelan päiden välillä vaikuttaa nykyin jännite $2E_0$ ja siis:

$$C_2 = \frac{C_0}{4}$$

Tämän kondensaattorin navoissa vaikuttaa kaksi kertaa niin



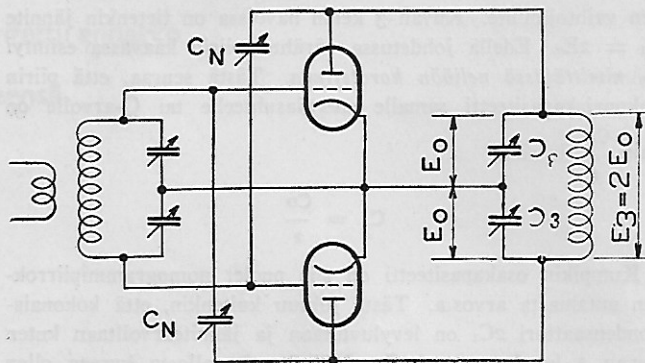
Kuva 4.

suuri jännite kuin kondensaattorin C_0 navoissa. Ilmarako on siis tehtävä kaksinkertaiseksi. Kun levymäärä samalla vähennetään puoleen tulee kapasiteetiksi $\frac{C_0}{4}$ ja kondensaattori on ulkomoitoiltaan suunnilleen samanlainen kuin molemmissa edellä selostetuissa kytkennöissä tarvittu kondensaattori. Kelan induktiviteetti on nytkin oleva 4-keräa kuvan 2 kelan induktiviteetti.

Vuorovaihekytkentä.

Tarkastetaan vuorovaihekytkentää, kuva 5. Kuten nimikin sanoo ottavat putket anodivirtaa ja myös antavat tehoa vuorotellen. Moottoriesimerkkiin palataksemme merkitsisi tämä kaksisylinteristä kaksitahtimoottoria, jonka männillä on vuorottainen työvaihe, t.s. akseliin vaikuttaa koko kierroksen ajan kiertävä voima. Huimapyörän työ on helpompi ja käynnin tasaisuus parempi.

Koska värähtelypiiri siis saa energiasysäyksen kummankin puolijakson aikana voimme siis ottaa suhteeksi $\mathcal{S}/\mathcal{P}=1$, joka merkitsee samaa kuin $Q=2\pi=6$. Yleensä ei näin menetellä vaan lasketaan vuorovaihekytkennällekin arvolla $Q=12$, joka menettely ei siis ole aivan johdonmukainen. Suurjaksojännite



Kuva 5.

jakautuu anodivärähtelypiirissä kuvan 5 osoittamalla tavalla, siis $E_3=2E_0$ ja aikaisemman perusteella on kokonaiskapasiteetti $\frac{C_0}{4}$ ja

$$C_3 = \frac{C_0}{2}$$

Kaksoiskondensaattorin kumpikin osa on siis puolet siitä arvosta, minkä saamme nomogrammiin perustuen anoditasajän-

nitteen ja kokonaisanoditasavirran perusteella. — Näin laskettu kondensaattori on ainakin riittävän suuri, sillä äskeisen perustelun mukaisesti voisimme myös hyväksyä arvon $Q=6$, jolloin

$C_3 = \frac{C_0}{4}$ Näin pienelläkin kapasiteetilla on värähtely riittävän sinimuotoista, sillä vuorovaihekytkennässä kumoutuu värähtelyn toinen harmoninen. Vuorovaihekytkentä on siis edullinen säätökondensaattorin koon kannalta.

Puhelähettimet.

Anodimodulointia käytettäessä on moduloitu vahvistin asetettava C-luokkaan. Täysi eli 100 % modulointi merkitsee kantoaallon värähtelyamplitudin vaihtelua nollan ja kaksinkertaisen arvon välillä. Modulaattori nostaa anodijännitteen modulaatiohuipussa kaksinkertaiseksi ja jotta värähtelyn sinimuotoisuus vielä säilyisi on Q oleva kantoaallolla riittävän suuri ja siis suurempi kuin sähkötyöskäytössä. Tavallisesti anodimoduloinnilla valitaan $Q=25$ eli moduloidulle piirille tulee kapasiteetti kaksinkertaiseksi sähkötyöskäyttöön verrattuna.

Edellä kehitellyt tulokset voidaan yhdistää seuraavaksi taulukoksi:

KytKentä	Sähkötyö	Puhelu
Kuv. 2	C_0	$2 C_0$
„ 3	$C_1 = \frac{C_0}{2}$	$C_1 = C_0$
„ 4	$C_2 = \frac{C_0}{4}$	$C_2 = \frac{C_0}{2}$
„ 5	$C_3 = \frac{C_0}{2}$	$C_3 = C_0$

Täten määrätty kapasiteetti on luonnollisesti piirin kokonaiskapasiteetti, joka siis sisältää myös kaikki hajakapasiteetit, kuten putken anodin ja katodin välisen kapasiteetin, johtimien kapasiteetit j.n.e. Kondensaattori on luonnollisesti oleva riittävästi laskettua arvoa suurempi, jotta saavutetaan riittävä viritysväri.

Edellä olevasta selvinnee suureen Q merkitys lähettimen piirien mitoituksessa. Antenniin kytkemättömän piirin Q saattaa olla suuri (100—150) ja piirin virta vastaavasti suuri. Antennin kuormitettaessa Q pienenee ja saavuttaa edellä lasketun arvon kun lähettimen anodivirta kytkentää kiristettäessä nousee siihen arvoon, joka on ollut laskujen perustana.

ONNEKASTA UUTTA VUOTTA

toivottaa **RADIO OH**

KAIKILLE ILMOITTAJILLEEN, AVUSTAJILLEEN JA LUKIJOILLEEN.

Onko



HIRSCHMANN

parempi?

SEHÄN ON SELVÄ!



HIRSCHMANN-pistokkeiden kierteethän eivät säry heti ensi väännöllä, vaan kestävät vuosien rasitukset.



HIRSCHMANN-
pistokkeita myy tukuttain

Uussähkö Oy.

HELSINKI

Uusi osoite: M konkatu 15. B. 63 - Va'hde 61806

RADIOSÄHKÖTTÄJÄ-TUTKINTO KANADASSA

Allekirjoittaneelle sattui äskettäin mielenkiintoinen tilaisuus tarinoida erään Kanadassa kansainvälisen radiosähköttäjätutkinnon suorittaneen suomalaisen kanssa. Hän oli suorittanut tutkintonsa v. 1938 ja sen jälkeen palvellut laivoilla ja rannikkoasemalla Kanadassa.

Tutkintovaatimukset olivat samat kuin meilläkin, mutta muu opiskelu poikkesi huomattavasti meikäläisestä opetusavasta. Teknillisestä puolesta kurseilla mainittakoon, että sähköopin ja radiotekniikan kurssi oli suunnilleen yhtä laaja kuin meilläkin. Radiolaitteiden tuntemiseen taasen kiinnitettiin päähuomio seuraavasti: vastaanottimien periaatteet, kidekoneitten eri muodot sekä 3-putkinen Marconin MST 1—MSA 1 vastaanotimet, joiden toiminta-alue n. 580—3000 m. Lähetinpuolella taasen kipinälähettimet, joita oli kahta eri mallia, voimakkaamman teho 500 w. Sitäpaitsi Marconin 100 w laivalähecin (A 1, A 2, A 3). Samoin tutustuttiin Marconin valmistamiin automaattihälytysmiiniin.

Vaatimuksena oli kaikkien yllämainittujen koneiden perusteellinen tuntemus ja esiintyneiden vikojen korjaus, joskaan kokeissa ei tähän puoleen kiinnitetty ratkaisevaa huomiota, teoreettisen puolen ollessa etualalla.

Itse kurssin opetustavassa oli meikäläisistä oloista paljonkin poikkeavaa. Kurssi kesti 10 kk., jona aikana annettiin pääasiallisesti teoreettista opetusta luentojen muodossa ja kun mitään varsinaisia oppikirjoja ei ollut, oli kaikki luennoitu kotona kirjoitettava puhtaaksi. Kurssisalisissa oli sähkötysharjoittelua var-

ten 4 suurta nelikulmaista pöytää, joissa kussakin oli n. 20 paikkaa. Kukin pöytä oli eri nopeusasteilla oleville ja saavutettuaan määrätyn kehitysvaiheen, sai siirtyä toiseen pöytään. Minkäänlaista koneanoma ei ollut, joten kurssilaiset ottaessaan ja antaessaan joutuivat seuraamaan vain toistensa antoa.

Vasta kurssin loputtua oli tilaisuus perusteellisemmin perehtyä muistiinpanoihin ja vasta silloin tuli myös tilaisuus käytännöllisesti kokeilla radiolaitteilla. Kurssien opettaja oli järjestänyt siten, että ne, jotka kehityksensä puolesta näyttivät olevan valmiita loppututkintoon, saivat tilaisuuden kesäksi asettua asumaan hänen asuntoonsa ja siellä suorittaa opiskelunsa loppuun. Seuraavana syksynä olikin sitten kehitys opettajan mielestä valmista ja yksitellen suoritettiin loppututkinto.

Kertojamme oli purjehtinut Alaskan vesillä Tyynen meren puolella ja kertoi laiva-asemista, että yleensä olivat lähettimet olleet kipinälähettiminä, vastaanotinten sensijaan ollessa nykyaikaisia. Harvemmin ainakin rannikkoaluksissa näki lyhytaalto-lähettimä. Hyvin yleisiä olivat Marconin 100 watin lähettimet. Radiopuhelimia ei yleensä ollut.

Rannikkoasematyöskentelystä kertojamme mainitsi, että siellä oli käytössä yksi lähetin pitkille ja 2 lyhyille aalloille. Lisäksi oli varalla kipinälähetin. Toiminta oli pääasiallisesti "pressin" antoa, laivaliikenteen ollessa suhteellisen vähäistä. Rannikkoasemalta läheiseen lennätinkonttoriin oli teleprintteryhteys.

Palkkauksissa hän kertoi, että laivoissa oli alin palkka 50 Kanadan dollaria ja kohosi siitä asteittain virkavuosien mukaan, korkeimman ollessa noin 300—350 Kanadan dollaria, rannikkoasemilla vastaavan alimman palkan ollessa 100 Kanadan dollaria.

Onni O. Ääri.

Nyt vaatii turvallisuus jokaiselle alukselle

HELLBERGIN

LAIVARADIO LAITTEET

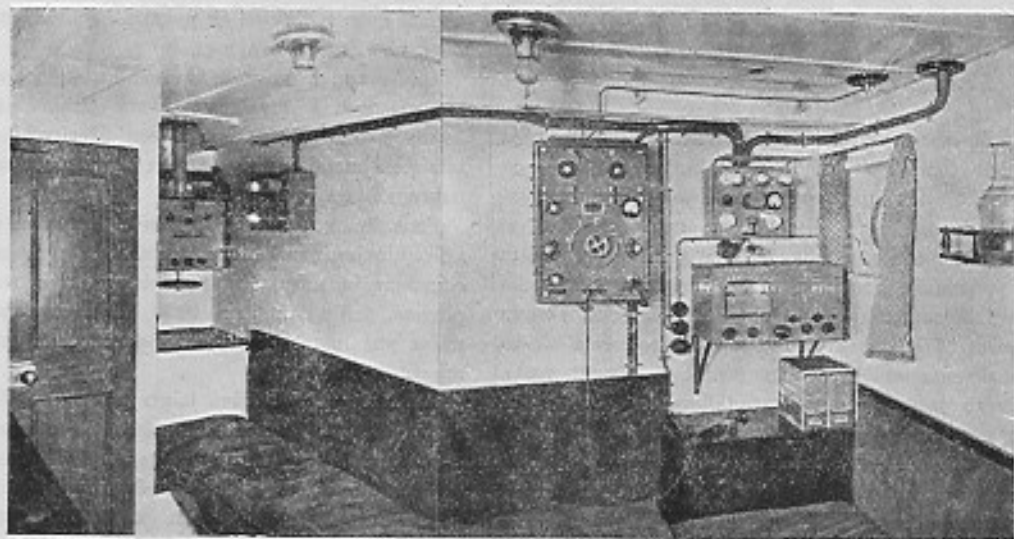
sekä

RADIOSUUNTIMISKOJEET

Radiosähkötyö- ja radiopuhelinasemia
ant. teho 25—1000 W.

Radiosuuntimiskojeilla voidaan suuntiminen
suorittaa yhden asteen tarkkuudella.

Pyytää tarjouksia!



NYKYAIKAISEN ALUKSEN RADIOHYTTI.

OY RADIO E. HELLBERG

LAUTTASAARI — PUHELIN 67371