

ЈУГОСЛОВЕНСКИ
РАДИО
ЧАСОПИС

ОКТОБАР
1935

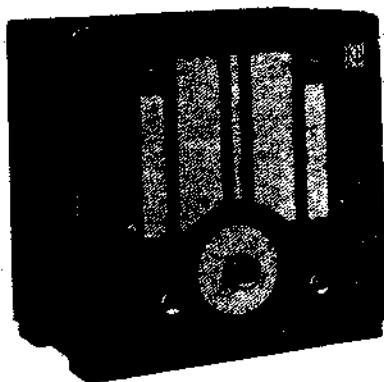
ТЕСЛА



Nikola Tesla

(1920)

Рад југосл. вајара Франа Менегела Динчина

НОВО!**УНИВЕРЗАЛНИ СУПЕРХЕТЕРОДИН****НОВО!****К Б 381**

Умерена цена.

Укусна и модерна форма, кутија из ораховине.

Нови услови отплате.

Заступства у свим већим местима Југославије.**ЈУГОСЛОВЕНСКО СТАНДАРД ЕЛЕКТРИЧНА КОМПАНИЈА А. Д., Београд, Краља Александра бр. 17****III ПРОЧИТАЈТЕ** обавештења Уредништва у овом броју испред стр. 65. **III****VARTA АКУМУЛАТОРИ**

за расвету и покретање аутомобила и за радио апарате

МУЊА **ТВОРНИЦА АКУМУЛАТОРА Д. Д.**
ЗАГРЕБ, Врбанићева ул. 50 телеф. 4639, 4640**НАЈБОЉИ СУ СТАНДАРД РАДИО АПАРАТИ**

Главни ваступник за Војводину

ЦВИРШИЦ КАРЛО, Сомбор, телефон 250

Заступство у сваком месту.

НОВО! РХЕТЕРОДИН

дернијих цев са вишестру-
ом раде као 8 досадашњих.
аутоматско изједначење јачи-
а, не само да отклања потпу-
г, него регулише јачину при-
савршено, да апарат прима и
станции пуном јачином. Ве-
љивост апарата пружа Вам
аме које желите слушати, а
ности их потпуно раздваја.
а исписана имена станица и
ужине. Квалитет репродук-
јвећа одлика апарата! Пун,
стално чист тон. Прикључак
рује. Идеалан пријемник за
ји се надају, да ће прећи на
систосмисленом струјом у она
изменичном или обратно.

Повољни услови отплате.
ма Југославије.

отрад, Краља Александра цл. 17

ња Уредништва у
у испред стр. 65.

АКУМУЛАТОРИ

за и за радио апарате
УМУЛАТОРА Д. Д
ул. 50 телеф. 4639, 4640

РАДИО АПАРАТИ!

одину

телефон 250

есту.

ЈУГОСЛОВЕНСКИ РАДИО ЧАСОПИС ТЕСЛА

Стручни и популарни алманах за Радио, Телевизију и другу примену
Теслиних струја и радио таласа

Год. I

НОВИ САД, октобар 1935

Број 4

Гл. уредник инж. Д. Милосављевић
Директор пошта и телегр. Нови Сад.
Уредник инжењер Ђ. Баскијевић.
Дописе слати Гл. уреднику. - Чековни
рачун код Пошт. штед. 58.463.

Изази једаред месечно.
У продаји примерак 12 динара.
У претплати за Југославију: 10 дин.
месечно, за иностранство: 12 дин.
месечно - Огласи по тарифи.

САДРЖАЈ:

Часопис: 1. Радио клубови и Савез. 2. Галвани и Волта. 3. Децибели и деци-
ненери. 4. Радиогониометрија. 5. Шема No. 2. 6. Самоградња пријемних апа-
рата. 7. Нова радио сезона. 8. Радио лексикон. 9. Радио вести. 10. Питања,
одговори и напомена. 11. Радио изложба. Радио библиотека: Ево шта је Ра-
дио (крај).

Радио клубови и њихов Савез

Макако била јака материјална компонента која човека и друштво
физички држи, нема сумње да је за садашњи жиљот она друга, ду-
ховна и културна, која човека чини човеком, много јача и значајнија.

Услед тога, није никакво чудо што је данас најснажнији попу-
ларизатор уметности, науке, јавнога живота и догађаја — тонфилм
и радио — у победоносној конкуренцији са штампом — толико за-
владао светом, да је већ ушао и у редовне домаће буџете без мало
као и рубрика за насушени хлеб. Данашњи човек, и у врло широким
круговима, има већ толико развијену духовну страну свога бића, да
су му новине, тонфилм и радио постале потребе без којих осећа
неки сасвим изразити недостатак.

Нас интересује на овом месту Радио и општа средства која
ће поспешити његов напредак у нашој држави.

Сви знамо да је Радио, пред нашим очима, после гигантског
напредовања од проналаска катодне лампе, а нарочито за последњу
деценију, успео да себе начини фактором првога реда у животној по-
јединачи, државе и људског друштва.

Он и у нашем народу наступа неодољивом жестином. Тешко,
али чврсто.

Питање је само, да ли ми, који смо свесни свега тога — њего-

вог значаја и његове освајачке снаге — да ли треба да помогнемо и каналишемо његов праволиниски развој и његово напредовање код нас, или је, можда, довољно и целисходније да се помичемо напред само онолико, колико нас његова неодољива експанзија силом гура, што на сваки начин, без нашег одлучног суделовања, не мора увек да буде баш најпогодније за наш народ. Још гори је од тога факат, да код нас влада видан и штетан застој у том погледу Ми тапкамо у месту.

Зар су свима другим народима потребне јаке и суперјаке емисионе станице, врло развијена радиоемисиона мрежа, јака сопствена радио индустрија, живо искоришћавање радио за националну и културну пропаганду итд. — а нама не?

Дакако да је све то потребно и нама. Можда и у јачој мери, само што ми још нисмо организовали **центре стварања** који би наш радио снажно покренули и стално покретали напред и смишљено га искоришћавали.

Ми још немамо у званичној организацији, у нашем Министарству за телекомуникације, ни **Радио отсек** (што није никакво чудо, кад се зна, да смо пре 5 година имали свега једно једино одељење Министарства, а све до јуче два, и за Пошту и за Телеграф и за Телефон).

Па ни у приватној иницијативи за подизање нашег Радио још немамо ни довољан број **радио клубова**, а и да не говоримо о **Радио савезу**, који би требао да буде такође моћан инструмент јавног мњења за живу и снажну сарадњу са званичним органима, и иницијатор за жилаво прегнуће на развијању нашег Радио правим и кратким путевима.

Наш Београдски радио клуб јасно је схватио своју дужност у овом погледу. Као што се то види из његовог званичног извештаја донетог у прошлој свесци нашег часописа, он је заузео чврст став у погледу намере да побуди наше радио интересенте и патриоте широм целе Југославије да се групишу у месне клубове, па као такви да ступе у један јединствен и моћан **Савез радио клубова Краљевине Југославије**, који ће снажно допунити и помоћи званичне факторе, да се најбржим темпом одлучно и мудро подигне наша радио-фонија, бар на висину наших суседа.

Наш часопис такође увиђа, да и он има велику дужност, као јавно стручно популарно гласило за наш радио, да позове све наше радио љубитеље да оснивају месне клубове и да их конституишу, па да ступе у везу са Београдским радио клубом, како би се што пре остварио значајан циљ — оснивање Савеза југосл. радио клубова.

Стога, сви ви, који сте свесни огромног значаја Радиа, на првом месту као средства за најмоћнију националну пропаганду, која је нама, у стадијуму зближавања и сједињавања, важнија и хитно потребнија него ли икоме, следујте гласу и позиву Београдског радио клуба! Прените се из тихог очекивања да бољитак сјм дође. Нарочито сви ви појединци, који се бавите радиом, узмите иницијативу и групишите у целину — у **клуб** — многобројне радио интересенте и патриоте из нашег места. Многи и многи само чекају ваш позив, па да са њима саградите чврсту јединицу као орган сутрашњег снажног Радио савеза, који ће преко вас добити живу силу за успешну и ефикасну сарадњу са меродавним факторима у реализовању ваших радио захтева и решавању наших радио проблема. Организовани, ви ћете постати снажна подршка **нашег домаћег Радиа** и он ће се развијати како сви ви то широм целе земље осећате да треба да буде. Осим овога високога патриотског циља, ваш месни радио клуб створиће вам пријатну средину где ћете са задовољством провести међу једномишљеницима неколико часова недељно или месечно, а сем тога, он ће вам пружити својом библиотеком, предавањима и обавештењима многе друге духовне и стручне користи.

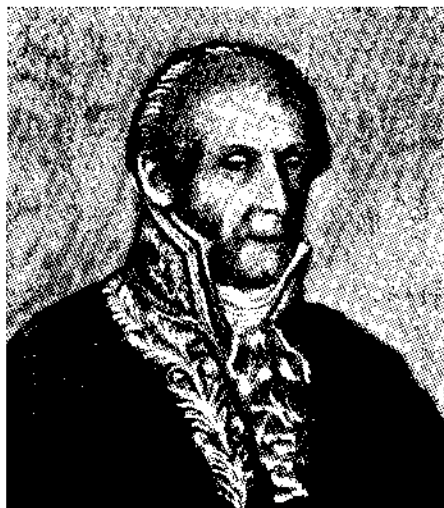
Наш часопис радо стоји на расположењу свима нашим садањим и будућим Радио клубовима у погледу њихових саопштења, као и њиховим плановима за пропагирање и иницијативама које имају за циљ — наш циљ т. ј. побољшање, живи напредак и ширење нашег домаћег Радиа.

Галвани (1737-1798) и Волта (1745-1827)

Прва епоха историје електротехнике обухвата период времена од првих експеримената италијанског лекара Галванија са препарираним жабама (1780) до славног открића појаве електромагнетске индукције, које је учинио енглески физичар Фарадеј (1831).



Лудвик Галвани (1737-1793)



Александро Волта (1745-1827)

Чврсте темеље овој првој епохи, која се карактерише открићем и искоришћавањем галванске струје, ударили су радови италијанских научника Галванија и Волте.

Ова два имена заједнички су ушла у историју физике и електротехнике. Она су тесно везана међу собом. Заиста, експерименти Галванија, одвојено узети, не би имали непосредног значаја за науку, јер одлични анатом Галвани, који је имао врло скромна знања о електрицитету, није умео да правилно схвати њихову суштину. Али, његови експерименти дали су повода и потстрека оним радовима физичара Волте, који су довели до открића галванске струје. Волта је дао науци први галвански елемент, и тиме је положио основ електротехници. Ипак, не сме се губити из вида, да је суштина овог елемента постојала већ у жаби Галванија. Стога наука поштује име Галванија, те је његовим именом назват онај одељак науке о електрицитету, који изучава једносмислене струје — „Галвански електрицитет“. Наука сматра да имена Галвани и Волта, заједнички узета, обележавају постанак електротехнике. Услед тога, и ми ћемо изло-

жити живот и рад Галванија и Волте у овом истом чланку нашега часописа. Иако њихова имена немају директне везе са радиотехником, несумњиво је да је и она најновији изданак из тог истог корена.

Да би нам значај радова ових научних великана био јаснији, упознаћемо се прво укратко са знањима која су постојала о електрицитету при крају XVIII века, када је Галвани био професор анатомије на Универзитету у Болоњи, а Волта држао предавања у Краљевској школи у Кому.

Можемо мирне душе рећи, да је човечанство у оно доба имало врло скромне појмове свега о неколико међусобно независних електростатичких појава.

Још Теофраст код Грка и Плиније код Римљана помињу у својим радовима особину неких физичких тела, која су била претходно протрвена, да привлаче лаке предмете. Поред других оваквих тела они помињу и њилибар (грчки $\eta\lambda\epsilon\kappa\tau\rho\nu$), од чега проистиче реч „електрицитет“. После тога, све до краја XVI столећа, о овој појави нема више гласа. Изгледа да се њоме нико није интересовао. Тек је приватни лекар енглеске краљице Елизабете, Џилберт* (1544--1603), поново уочио да се велики број физичких тела, као што је стакло, сумпор, смола итд., могу наелектрисати трењем. Њему је чак пошло за руком да добије прву варницу, примичући прст ка наелектрисаној кугли од сумпора. Али је Џилберту, „проналазачу“ варнице, којој је била судбина да одигра тако значајну улогу у електротехници и радиотехници**), недостајала електростатичка машина, помоћу које би могао да врши експерименте са већим успехом.

Ову машину први је конструисао немачки физичар Герике, и описао је у свом делу, које је изашло из штампе 1663 године. Ова прва електростатичка машина састојала се од сумпорне кугле учвршћене на осовину са ручицом (сл. 1). Кугла се електрисала трењем помоћу дланова. Герике је први уочио одбијање наелектрисаних тела. Ова примитивна машина била је



Сл. 1. Физичар Герике врши опите са својом електростатичком машином.

*) Његовим именом названа је јединица за мерење магнетомоторне снаге.

**) Немци још и сада уместо речи „радио“ употребљавају реч „Funk“ што значи варница.

затим усавршавана, а крајем XVIII века добила је отприлике облик који се може и сада наћи у физичким кабинетима. Проналазак електростатичке машине омогућио је да се експерименти са електрицитетом врше са већим успехом.

Важно је осврнути се на опите енглеског научника Греја, помоћу којих је утврдио да постоје „проводници“ и „непроводници“ електрицитета. Овај научник први је уочио (1729) да човечије тело спроводи електрицитет, и да може бити наелектрисано, ако је изоловано помоћу свилених конаца. Значајни су такође радови француског физичара Дифеја (1698—1739), који је открио да постоје две врсте електрицитета — „стаклени“ и „смолни“ — и да се електрицитети истог имена одбијају, а разног имена привлаче.



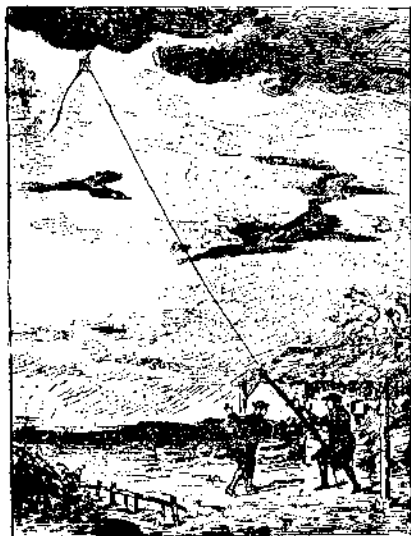
Венијамин Франклин
(1706—1790)

Називе „позитиван“ и „негативан“ увео је у науку о електрицитету чувени амерички физичар Франклин*) (1706—1790), који је предложио т. зв. „унитарну“ хипотезу за објашњење електричних појава. Према овој хипотези, постоји само једна врста електрицитета: тело које је наелектрисано позитивно има у вишку електрицитета, а тело које је наелектрисано негативно има мање електрицитета него што то садржи ненаелектрисано тело. Франклинова хипотеза била је дугог века. Смењена је тек електронском теоријом, која, уосталом, има много заједничког са унитарном хипотезом. „Стаклени“ електрицитет Дифеја назвао је Франклин „позитивним“. Боље би било да га је назвао „негативним“, јер то више одговара савременим погледима електронске теорије.

Франклин је такође уочио 11 јула 1747 год. особину шиљака да скупљају електрицитет. Ово му је доцније, 19 октобра 1752 год., пружио могућност да извуче из атмосфере варницу помоћу змаја и да тиме покаже да је муња електричне природе (сл. 2). Али, овде

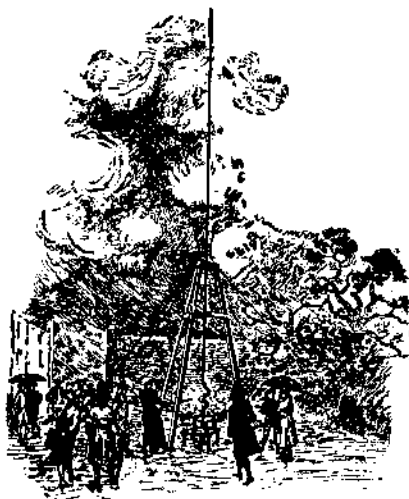
*) Његовим именом названа је јединица количине електрицитета у апсолутном систему мера.

треба рећи, да је још пре овог Франклиновог опита, 10 маја 1752 год., успео француски свештеник Делибар да добије из облака неколико дугачких плавих варница (сл. 3). Једна од ових варница шта-



Сл. 2.

Франклинов експеримент са змајем.



Сл. 3.

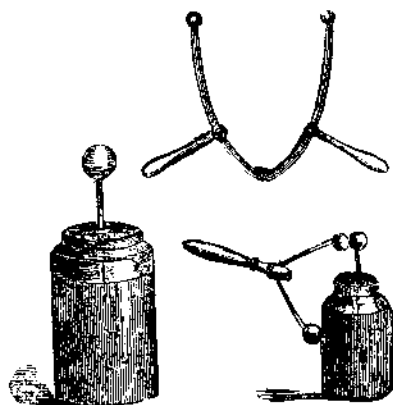
Делибаров експеримент.

више, ударила је у руку Делибара „као бич“. Од оваквих лакомислених и опасних експеримената погинуо је 1753 године у Русији академичар Рихман, који је, заједно са руским научником Ломоносовим, радио на изучавању атмосферског електрицитета.

Најважније откриће у првој половини XVIII столећа био је, без сумње, кондензатор — „лајденска боца“, Њу је пронашао немачки физичар Клајст у октобру 1745 год., а овај назив добила је по Холандској вароши Лајдену, у којој је такође била пронађена у јануару 1746 године од стране професора Мушенброка, независно од Клајста. Прву теорију кондензатора дао је Франклин (1747 год.). Он је показао, да се облоге лајденске боце електришу разноименим електрицитетима, и да боца може да буде „пуњена и наопако“ (сл. 4). Франклин је саградио први плоснати кондензатор.

Из изложеног видимо да, све до славних експеримената Галванија и Волте, знања човекова о електрицитету нису излазила из оквира електростатике, нити су била међусобно логички повезана.

Галвани и Волта били су они, који су створили нови одељак науке о електрицитету — „галванизам“ и омогућили научницима



Сл. 4. Лајденска боца са којом је Франклин вршио своје експерименте.

XIX века да доведу у везу дотле пронађене електричне појаве и дођу, што је најважније, до читавог низа нових открића, којима се има захвалити што су електро-техника и радиотехника заузеле тако важно место у савременом животу.

* * *

Лудвик Галвани рођен је 1737 године у Болоњи. Он је провео сав свој живот не напуштајући своје родно место. Умро је 1798 године.

Његова струка била је медицина. После једне успеле научне

расправе о костима, изабран је за професора анатомије на Универзитету у Болоњи. Био је одличан анатом, али о електрицитету није много знао, што не треба да губимо из вида кад читамо његова, (понекад смешна) објашњења експеримената са жабама.

Још много пре ових Галванијевих експеримената било је науци познато да у води постоје животиње које имају „електричну природу“. Електрицитет код ових животиња наравно да је интересовао Галванија као медецинара. Ово интересовање постало је много веће када је Галвани, сасвим случајно, једне летње вечери 1780 године, приметио да, када додирне скалпелом живце кукова препариране жабе, њене се ноге нагло грчиле, кад су у близини скакале варнице од електростатичке машине.

У овој појави, коју савремена физика објашњава као резултат „електричних удара“, Галвани је видео потврду своме мишљењу, које га већ одавно занимало, да постоји електрицитет као флуид у живцима животиња. Он је сматрао, да је овде електростатичка машина служила само за пуштање „животињског електрицитета“. Своју хипотезу о „животињском електрицитету“ Галвани је изложио у своме делу: „De viribus electricitatis in motu musculari“.

Доцније, 1786 године, Галвани је, такођер случајно, опазио да се препариране жабље ноге, обешене помоћу бакарне куке о гвоздену ограду, исто тако нагло грче при додиру са оградом, иако у близини није радила електростатичка машина. Ова је појава потпуно убедила Галванија да је његова теорија о „животињском електрицитету“ истинита. Он је тада изјавио да мускули жабе претстав-

љају лајденску боцу, а живци играју улогу спроводника електрицитета, који спаја облоге овог „животињског кондензатора“.

Експерименти и расправе Галванија изазвали су врење у научним круговима. Физиолози су се сагласили са мишљењем Галванија о животињском електрицитету, које им је дозвољавало да реше проблем чула пипања, али физичари су били противници хипотезе Галванија. На њиховом челу био је славни Волта, који је успео ускоро да дефинитивно уништи теорију о животињском електрицитету.

* * *

Александро Волта родио се у Кому 1745 године. Школу је учио у језуитском колеџу. Већ у младим годинама интересовао се природним појавама. Још у својој 18 години био је у сталној вези са француским абатом Ноле-ом, који се много бавио физиком, па је између осталог успешно усавршио (1747 год.) и електростатичку машину Герикеа.

Захваљујући својим радовима „*De vi attractiva ignis electricitatis*“ (1769 год.) и „*De modo construendi novam machinam electricam*“, (1771 год.) добио је Волта 1774 год катедру физике у Краљевској школи у Кому, а 1779 год. био је изабран за професора универзитета у Павији.

Волта је 1782 год. отишао у иностранство. Обишао је Немачку, Енглеску, Француску и Холандију, и у тим државама упознао се са највећим капацитетима науке тога доба. По повратку са пута, који је на њега оставио велики утисак, Волта је са још већом енергијом продужио да ради на пољу електрицитета.

Он је 1787 год. пронашао електроскоп са кондензатором. Ово је био већ његов други проналазак. Први његов проналазак — електрофор — датира још из 1775 год.

Волтина генијалност нарочито се испојила кад је ступио у борбу против хипотезе свога сународника Галванија о животињском електрицитету. Волта је сматрао да је контакт два метала — бакарне куке и гвоздене ограде — узрок електрицитету који се појављивао у препарираним жабљим ногама приликом експеримената Галванија од 1786 године.

Борба, која са развила између присталица Волте („волтаиста“) и присталица Галванија („галваниста“), завршила се потпуно победом првих. Волта је пошло за руком 1792 год. да, путем електролизе, извојује победу „контактнoг електрицитета“ над „животињским електрицитетом“.

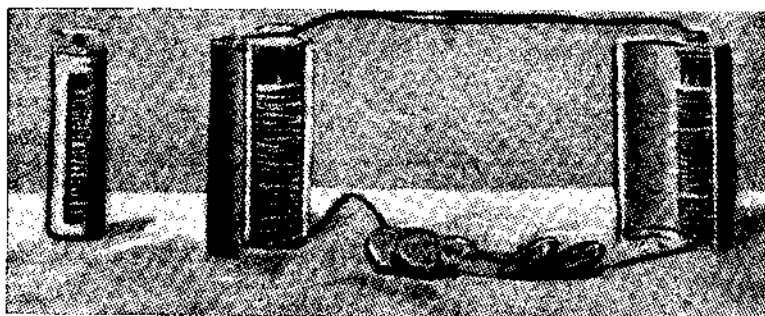
Доносимо у изводу писмо које је писао Волта у октобру 1792 год.:

„Узимам чашу воде и спуштам у њу калајну шипку савијену тако, да се може држати о зид чаше. Умачем језик у воду не додирујући калајну шипку с тим, да задњи део мог језика додирује испупчени крај сребрне кашике. У моменту, када реп кашике доводим у контакт са крајем калајне шипке, који лежи на зиду чаше, мој језик осећа укус киселине, и овај осећај не престаје све док постоје контакти. Ако се овај експеримент изведе тако, да је сребрна шипка спуштена у чашу, а калајна додирује језик, онда језик умочен у воду не осећа укус киселине већ укус алкалног карактера“.

Поред експеримента описаног у овом писму, Волта је вршио и друге. Он је стављао на језик златан и сребрни новац повезан жицом. У овом случају осећао је у устима горчину. Када је пак мећао један новчић на језик, а други на слепо око, — онда је опажао светлосно дражење. Волти је било потпуно јасно да контакт два метала ствара струју електрицитета, која има особину да делује на живчани систем.

1799 године саградио је Волта свој први галвански елеменат, који се састојао из већег броја котурића наслаганих један на други у следећем реду: сребрни котурић, котурић наквашеног сукна, бакарни котурић, онда поново сребрни котурић, котурић наквашеног сукна, бакарни котурић итд. истим редом.

Тако је поникао први галвански елеменат који је, по сопственом изразу Волте, „био у стању да напуни кондензатор“ (сл. 6).



Сл. 5. Први Волтин галвански елеменат.

Ускоро затим, Волта је почео да конструирати елементе у облику чаша, јер је увидео да је код галванског елемента у облику стуба, под притиском тешких металних кружића, истискивана течност из сукнених котурића.

Већ 1800 год. Волтин галвански елеменат ушао је у све физичке лабораторије света и одмах је показао свој огромни значај. Исте године енглески физичари Николсон и Карлисле раставили су воду на њене саставне делове — водоник и кисеоник помоћу галванске струје.

За своје велико откриће био је Волта изабран за члана Краљевског друштва у Лондону и за члана многих других научних институција. Сам Наполеон позвао је Волту 1801 год. у Париз да пред њим понови своје експерименте. У Паризу је Волта добио поред велике новчане награде и златну медаљу за научне заслуге. Али новац и одликовање нису мамили Волту. Он је био прави научник који је радио само за науку. Највише је волео свој универзитет. Оставио га је тек 1819 год. када је, услед старости, прекинуо сваку везу са науком. Волта је умро 1827 године.

Интересантно је приметити да је Волта, ма да је био научни противник Галванија, ипак високо ценио свог сународника, о чему сведочи и та чињеница, да је електричној струји, коју је он пронашао, дао назив „галванска струја“.

Волтино име било је обесмрћено на интернационалном конгресу електричара, који је одржан у Паризу 1881 год. Овај конгрес назвао је практичку јединицу електричног напона именом овог славног италијанског физичара.

Р. Л. Ц.

Инж. Ђорђе Баскијевић

Децибели и децинепери

У радиотехници човечје уво често пута игра улогу главног и одлучујућег фактора. Код упоређења функционисања два или више амплификатора, код оцено утицаја пуцкарања, шума и других сметња на квалитет пријема, код суђења о степену интерференције емисионих станица и у многим другим случајевима, када је реч о упоређењу јачина звукова или о оцени појачања, односно слабљења звука, наше уво још увек је најосетљивији и, према томе, најсигурнији оцењивач.

Али, овај наш орган, који слободно можемо назвати психофизиолошким апаратом за мерење чујности, у стању је да да само субјективну оценоу о промени јачине звука, односно о разлици јачина звукова, што, наравно, за техничара и физичара није прихватљиво. Оцена чујности мора да буде објективна. Но, имајући у

виду улогу, коју игра наш орган слуха, потребно је да ова објективна оцена чујности буде у што тешњој вези са психо-физиолошким осећањем звука. Другим речима, при избору јединице за мерење промене јачине звука (појачања или слабљења) односно за мерење разлике јачине између два или више звука, неопходно је потребно водити рачуна о психо-физиолошком ефекту који се при томе изазива у нашем органу слуха.

У овом чланку упознаћемо се са физичким јединицама мерења чујности — „децибелима“ и „децинеперима“. Ове јединице у потпуној мери одговарају горе наведеном услову, јер се њихов избор оснива на психо-физичком*) закону Фехнера, који овде усвајамо без дискусије, а који гласи: *„осетљивост човечијих чула пропорционална је логаритму екситације на коју чуло реагира.“*

Према овоме закону, дакле, наше уво реагира на повећавање и смањивање амплитуде звучних осцилација по једној логаритамској функцији. Оно оцењује разлику у јачини звукова као логаритам односа амплитудâ осцилација, које те звукове стварају. Тако, ако се, на пример амплитуда (која је физички измерена) неког звука повећава три пута, онда појачање звучног ефекта у нашем уву не карактерише број 3, већ његов логаритам т. ј. број 0,48.**)

Рекли смо, да су „децибели“ и „децинепери“ јединице за мерење чујности. Ове јединице служе, дакле, за карактеристику звучних ефеката. У пракси, помоћу ових јединица, упоређују се све оне појаве, које су у стању да, непосредно или посредно, изазивају звучни ефекат у нашем органу слуха. Употребу ових јединица чујности у радиотехници лако ћемо разумети у примени на неколико конкретних примера, које доносимо при крају овог чланка. Али, пре тога, морамо да дамо дефиницију ових интересантних и корисних јединица мерења.

Узмимо, на пример, један појачавач ниске учестаности. Означимо са P_1 и P_2 његову улазну и излазну снагу. Онда, према дефиницији, број бел***) је једнак децималном логаритму односа између излазне и улазне снаге:

$$X = \log \frac{P_2}{P_1} \quad (1)$$

* Психо-физика тражи и изучава законе, који везују наша осећања са узроцима који та осећања изазивају.

**) $\log 3 \approx 0,48$. Знак \log обележава децимални (обични) логаритам. Неперовски (природни) логаритам обележава се знаком \lg .

***) Ова је јединица тако названа по имену Грахама Бела (Graham Bell) — американског физиолога, проналазача телефона.

Дакле, ако је, на пример, излазна снага овог појачавача 10 пута већа од улазне ($P_2 = 10 P_1$), онда ће се појачавање у овом апарату изразити једним белом*).

Према до сада реченоме, дефиниција једног бела гласи:

Један бел јесте јединица за мерење чујности звукова, којом се означава онај психо-физиолошки ефекат у промени јачине звука, који се изазива десетоструким појачањем или ослабљењем снаге апарата или дела електричног кола, који директно или индиректно проузрокује постајање звучних треперења.

Ако су уместо улазне и излазне снаге задани улазни и излазни напон (U_1 и U_2) и одговарајући отпори (R_1 и R_2), онда, имајући у виду да је $P = \frac{U^2}{R}$, имамо $\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2$, те је према томе:

$$X = \log \left[\frac{R_1}{R_2} \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 \right], \text{ или, боље: } X = 2 \log \left[\frac{U_2}{U_1} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \right]. \quad (2)$$

Ако су пак задане јачине улазне и излазне струје (I_1 и I_2) и одговарајући отпори (R_1 и R_2), онда, на основу Џауловог (Joule) закона ($P = R I^2$), имамо да је $\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2$ те према томе: $X = \log \frac{R_2}{R_1} \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2$ или, боље: $X = 2 \log \frac{I_2}{I_1} \sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$. (3)

У случају, кад је $R_1 = R_2$, формуле (2) и (3) добијају облик: $X = 2 \log \frac{U_2}{U_1}$ (2') односно $X = 2 \log \frac{I_2}{I_1}$ (3').

Јединица бел (ознака b) и сувише је велика за практичне циљеве. Стога се у пракси за јединицу мерења чујности обично узима десети део бела. Ова мања јединица је децибел (ознака db). Горе наведене формуле добијају за ову јединицу облик $X = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$ (4)

$$X = 20 \log \frac{U_2}{U_1} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \quad (5), \quad X = 20 \log \frac{U_2}{U_1} \quad (5'), \quad X = 20 \log \frac{I_2}{I_1} \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} \quad (6)$$

$$X = 20 \log \frac{I_2}{I_1} \quad (6').$$

Важно је приметити да додавање или одузимање једног децибела одговара приближно оном минималном појачању (односно слабљењу) јачине звука, које човечије уво још може да осети.

Децибели су ушли у праксу у Америци, Енглеској, Француској и многим другим државама. Немци, међутим, више се служе са децинеперима. Ове две врсте јединица за мерење чујности немају принцип-

*) $X = \log \frac{P_2}{P_1} = \log \frac{10 P_1}{P_1} = \log 10 = 1$.

ске разлике. Али, употреба немачке јединице чујности има ту ману, што при израчунавању броја децинепера треба тражити неперовске логаритме, а не децималне, као што је случај при израчунавању броја децибела.

Број децинепера (ознака dn) дају следеће формуле:

$$Y = 5 \lg \frac{P_2}{P_1} \quad (7), \quad Y = 10 \lg \frac{U_2}{U_1} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \quad (8)$$

$$Y = 10 \lg \frac{U_2}{U_1} \quad (8'), \quad Y = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} \quad (9)$$

$$Y = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} \quad (9').$$

Децинепер* је десети део непера. Неper* (ознака n) ретко се употребљава, јер је и сувише велики за практичне случајеве.

Постојање двеју врста јединица за мерење чујности захтева, наравно, знање прелазних коефицијената. Ови се пак могу лако одредити математичким путем.

Однос између ових двеју јединица је следећи: $1 \text{ db} = 1,1513 \text{ dn}$, $1 \text{ dn} = 0,8686 \text{ db}$. (10)

Из свега овога видимо, да код израчунавања броја децибела и децинепера, морамо, поред алгебарских операција, манипулисати и са логаритамским таблицама, или са логаритамским лењиром (логаритмаром). Решавање проблема може бити знатно упрошћено, ако се послужимо специјалном скалом (сл. 1). Рад је са овом скалом врло прост и разумљив.

Важно је напоменути да је израчунавање појава у јединицама чујности дозвољено теоретски само у случају кад имамо посла са ниском учестаношћу т. ј. са електричним осцилацијама које могу бити непосредно претворене у звучна треперења. Примена ових јединица у високој учестаности оправдана је практички, ако радио сигнали нису сувише јаки или сувише слаби, јер тада ће амплитуде осцилација ниске учестаности, које се добију после детекције, и евентуалног по-

Сл. 1. Скала за израчунавање броја децибела и децинепера у функцији односа снага, напона и јачина струја, као и за превод децибела у децинепере и обратно.

*) По имену шкотланђанског математичара Jean-a Neper-a (1550—1617) који је открио логаритме.

е јединице чујности има ту ману, што
ра треба тражити неперовске логар-
е случај при израчунавању броја

непера (ознака dn) дају следеће

$$(7), Y = 10 \lg \frac{U_2}{U_1} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \quad (8)$$

$$(8'), Y = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} \quad (9)$$

(9').

је десети део непера. Непер*)
ко се употребљава, јер је и су-
а практичне случајеве.

е двеју врста јединица за мерење
ва, наравно, знање прелазних кое-
и се пак могу лако одредити ма-
тем.

еђу ових двеју јединица је следећи:
 $1 dn, 1 dn = 0,8686 db.$ (10)

овога видимо, да код израчуна-
ибела и децинепера, морамо, по-
их операција, манипулисати и са
таблицама, или са логаритамским
ритмаром). Решавање проблема
тно упрошћено, ако се послужимо
лом (сл. 1). Рад је са овом ска-
и разумљив.

напоменути да је израчунавање
цама чујности дозвољено теорет-
учају кад имамо посла са ниском
ј. са електричним осцилацијама
непосредно претворене у звучна
мена ових јединица у високој уче-
дана је практички, ако радио си-
нише јаки или сувише слаби, јер
де осцилација ниске учестаности,
после детекције, и евентуалног по-

шкотланђанског математичара Јеан-и
7) који је открио логаритме.

јачавања осцилација, бити пропорционалне амплитудама осцила-
ција високе учестаности.

* * *

Ради илустрације примена рассмотрених јединица чујности до-
носимо следећих неколико практичних примера.

1 Пример.

Треба да се прорачуна у децибелима и у децинеперима поја-
чање амплификатора ниске учестаности, чија је улазна снага $P_1 =$
 $= 1 W$, а излазна снага $P_2 = 15 W$.

Број децибела тражимо по форм. (4). $X = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} = 10 \cdot \lg 15$
 $= 10 \cdot 1,17609 = 11,8; X = 11,8 db.$

Број децинепера можемо лако прорачунати, јер знамо да је
 $1 db = 1,1513 dn.$

Према томе: $Y = 1,1513 \cdot X = 1,1513 \cdot 11,8 = 13,6; Y = 13,6 dn.$

Број децибела и децинепера можемо такође приближно одре-
дити по скали (сл. 1). На тој скали односу $\frac{P_2}{P_1} = 15$ одговарају
 $X = 12$, и $Y = 13,5.$

2 Пример.

Имамо појачавач ниске учестаности, чија је карактеристика:
 $U_1 = 1 V, U_2 = 50 V, R_1 = 25.600 \Omega, R_2 = 10.000 \Omega.$ Треба да се од-
реди појачање у децибелима и децинеперима.

Оно ће бити: $X = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} = 20 \lg \frac{50}{1} \sqrt{\frac{25.600}{10.000}} =$
 $20 \lg 5 \sqrt{256} = 20 \lg 80 = 20 \cdot 1,90309 = 38$
 $X = 38 db.$

Дакле, звучни ефекат повећава се у појачавачу на 38 децибела.

Према скали, овом броју децибела одговара 43,5 децинепера.
Прорачунавање броја децинепера помоћу прелазног коефициента
наравно да даје тачнији резултат:

$Y = 1,1513 X = 1,1513 \cdot 38 = 43,8; Y = 43,8 dn.$

3 Пример.

Даша су два појачавача (А и В), који се међусобно разликују
само јачином излазне струје $I_A = 160 mA, I_B = 40 mA.$ Они треба
да се упореде помоћу јединица чујности.

Биће: $X = 20 \lg \frac{I_A}{I_B} = 20 \lg \frac{160}{40} = 20 \lg 4 = 20 \cdot 0,60206 = 12;$
 $X = 12 db.$

Дакле, појачавач А даје појачање за 12 децибела веће него
појачавач В. Обратно, појачање појачавача В је за 12 децибела

мање од појачања појачавача A . Овај очигледни закључак можемо математички на тај начин доказати, што ћемо после прорачунавања добити негативан број децибела. Заиста:

$$X = 20 \log \frac{I_B}{I_A} = 20 \log \frac{40}{160} = 20 \log 0,25 = 20 (1,39794 - 2) = 20 (-0,60206) = -12.$$

$$X = -12 \text{ db.}$$

4 Пример.

Јачина електричног поља, које ствара радио станица A у тачци P је $E_A = 9000 \frac{\text{V}}{\text{mtr}}$. У тој истој тачци једна друга радио станица даје $E_B = 60 \frac{\text{V}}{\text{mtr}}$. Однос између ових двеју јачина поља је $\frac{E_A}{E_B} = 150$. Ако обе станице слушамо на једном истом пријемнику, и ако те станице раде на истој таласној дужини, онда ће однос између амплитуда одговарајућих осцилација остати исти: $\frac{I_A}{I_B} = 150$.

Тражимо број децибела:

$$X = 20 \log \frac{I_A}{I_B} = 20 \log 150 = 20 \cdot 2,17609 = 43,5$$

$$X = 43,5 \text{ db.}$$

Нађени број децибела карактерише степен интерференције између станица A и B . Он показује да се станица A чује за 43,5 децибела јаче него станица B .

Важно је приметити да је у овом нашем случају загарантован добар пријем јаче радио станице, јер је било утврђено да сметајуће дејство слабије станице на јачу практички не постоји ако је $X \geq 40 \text{ db}$.

5 Пример.

Треба да се нађе повећање моћности емисија које ће одговарати једном децинеперу.

Решење овог проблема није тешко. Према услову имамо да је $Y = 1$. Онда, на основу формуле (7) налазимо да је $\lg \frac{P_2}{P_1} = 0,2$. После замене неперовског логаритма са децималним*) имамо:

$$2,30259 \cdot \log \frac{P_2}{P_1} = 0,2.$$

*) Из математике знамо да је $\lg N = \frac{1}{M} \log N$, а $\log N = M \lg N$, где је $\frac{1}{M} = 2,30259$, а $M = 0,43429$.

Дакле је : $\log \frac{P_2}{P_1} = \frac{0,3}{2,20359} = 0,08686$.

Али је $0,08686 = \log 1,22$.

Према томе је $\log \frac{P_2}{P_1} = \log 1,22$

и најзад имамо да је : $\frac{P_2}{P_1} = 1,22$.

Дакле, један децибелер одговара повећању моћности станице за 1,22 пута.

* * *

Јединице чујности, које смо показали у овом чланку, често се примењују у решавању различитих проблема у радиотехници. Услед тога, њихово познавање несумњиво је од користи за сваког радио техничара и радио аматера.

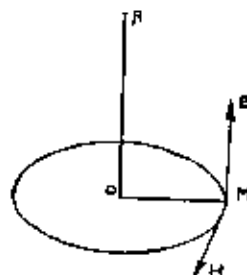
Ивж. Милан Балетин

Радиогониометрија

Електромагнетско поље антене

Прије него што пређемо на принцип радиогониометрије, осврнућемо се у кратким потезима на основне појмове о магнетском и електричном пољу.

Познато нам је да се око спроводника порађа магнетско поље кад у њему тече струја. Нека спроводник OA (сл. 1.) претставља обичну вертикалну антену. Око ње порађа се такође магнетско поље, чије магнетске линије сила образују концентричне кругове у равнини која је нормална на правац OA . Центар ових кругова је у тачци O . Али, пошто кроз антену протиче наизменична струја високе учестаности, то се ови концентрични кругови удаљују од антене и њихов се полумјер повећава брзином V , једнаком брзини светлости тј. $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$.



Сл. 1.

Знамо такође да се у спроводнику порађа електромоторна сила кад га сече покретно магнетско поље. Можемо рећи да покретно магнетско поље ствара електрично поље.

Електрично поље је нормално на магнетско. У тачки M (сл. 1) електрично поље је претстављено вектором ME , а магнетско поље вектором MH . Вредност овог електричног поља даде се изразити одношајем:

$$E = V \times H \quad (1)$$

што значи, да је електрично поље једнако магнетском пољу помноженом са брзином гibaња свијетлости. Пошто је електромоторна сила у антени синусоидална, то и магнетско и електрично поље биће исто такве нарави, па јачину ових поља можемо да изразимо математским језиком:

$$E = E' \sin \omega t \quad (2)$$

$$H = H' \sin \omega t \quad (3)$$

$\sin \omega t$ је израз, који карактерише брзину промене магнетског, односно електричног поља.

Својства антене

Својства разних антена су разнолика. Напр. оне немају исту сопствену таласну дужину. Неке имају већи капацитет а друге мањи. Неке већу моћ радијације друге мању итд. Постоје такођер антене, које имају најбољи пријем, ако таласи долазе у неком становитом смјеру а исто тако и најбоље емитују у том смјеру. Такова је напр. L или Блонделова антена. Пријем и емисије ове антене најбоље су, ако таласи иду у смјеру како нам то претставља сл. 2.

Код радиогониометрије важна је особина примања у једном правцу. Све антене са отвореним електр. колом, као што је T -антена, амреласта антена и др. примају готово подједнако ма са које стране долазиле емисије. Па и сама L -антена не даје у том погледу нарочито видне резултате — није потпуно „диригована“ — како се то каже. Међутим, оквирна (рам или четворна антена), која претставља затворено електр. коло, прима сасвим неједнаком јачином према томе, како је њена површина постављена према правцу емисионе станице. Ако је она у њеном правцу — пријем је најјачи, ако, напротив, правец ка емисионој станици стоји нормално на равни оквирне антене, њен је пријем најслабији. Ова врло важна и сасвим изразита особина оквирне антене служи као база радиогониометрији. Уагред ваља напоменути да је емисиона моћ оквирне антене веома мала.

Оквирна пријемна антена

Ову антену можемо да сматрамо као солениод, чији је дијаметар релативно велики према његовој дужини.

Проводник (сл. 2) $ABCD$ претставља једну такву антену. Да нам буде лакше разумевање, претпоставимо да имамо само овај један завој и да је електромоторна сила индуцирана само у страницама AB и CD . Ако је дужина BC , односно AD релативно мала према таласној дужини радио станице, коју ова оквирна антена прима, можемо узети да се магнетско поље истодобно мења око стране CD и око стране AB . Индуциране електромоторне силе e и e' су једног те истог смјера и, према томе, настоје да се пониште. Али, оне нису заправо једнаке, јер јачина магнетског поља око стране AB и стране CD није једнака. Произлази да се ове двије електромоторне силе неће потпуно поништавати, остат ће разлика:

$$e_r = e - e' \quad \text{или} \quad e_r = e' - e,$$

према томе, која је већа од ових двије електромоторних сила.

Ову разлику можемо да протумачимо и на тај начин, што две стране квадрата $ABCD$ нијесу једнако удаљене од извора таласа, ако таласи напр. долазе у смјеру равнине оквирне антене. Напротив, ако су долазећи таласи окомити на равнину $ABCD$, онда ће двије индуциране електромоторне силе бити потпуно једнаке, па ће се потпуно поништавати.

Из свега овога следи, да ће звук у слушалицама пријемника бити нај јачи онда, када је равнина оквирне антене окренута у смјеру долазећих таласа, а нај-мањи, или теоретски никакви онда, кад је равнина окомита на њихов смјер.

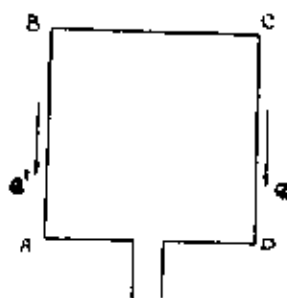
Ово је принцип на коме се темељи радиогониометрија.

Математски можемо да изразимо овај пораст или отпад електромоторне силе према смјеру равнине оквирне антене овом формулом:

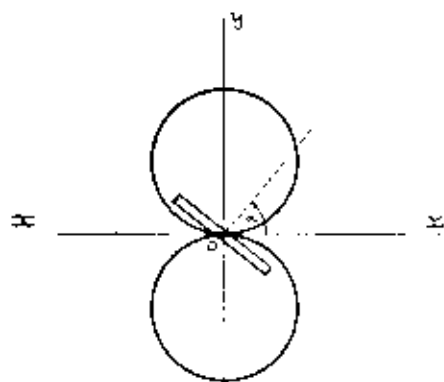
$$I_r = H_0 \cdot N \cdot S \cdot \sin \omega t \cdot \cos \alpha \quad (4)$$

где је I_r — електромоторна сила,

N — број завоја оквирне антене,



Сл. 2.



Сл. 3.

- S — површина оквирне антене,
 H_0 — резултантни интензитет магнетског поља,
 ω — пулсација долазећег таласа ($\omega = 2\pi f$),
 t — време, и
 α — кут којег чини равнина оквирне антене са смјером долазећих таласа.

Вредност I бити ће периодично нула за $t = T$; $t = 2T$ итд. што је потпуно јасно, а такође за $\alpha = 90^\circ$ или 270° . Ова ће вредност бити максимална за $\alpha = 0^\circ$ или 180° . Између 0 и максималне вредности, електромоторна сила расте и опада према дијаграму сл. 3.

(Наставиће се)

Шема бр. 2

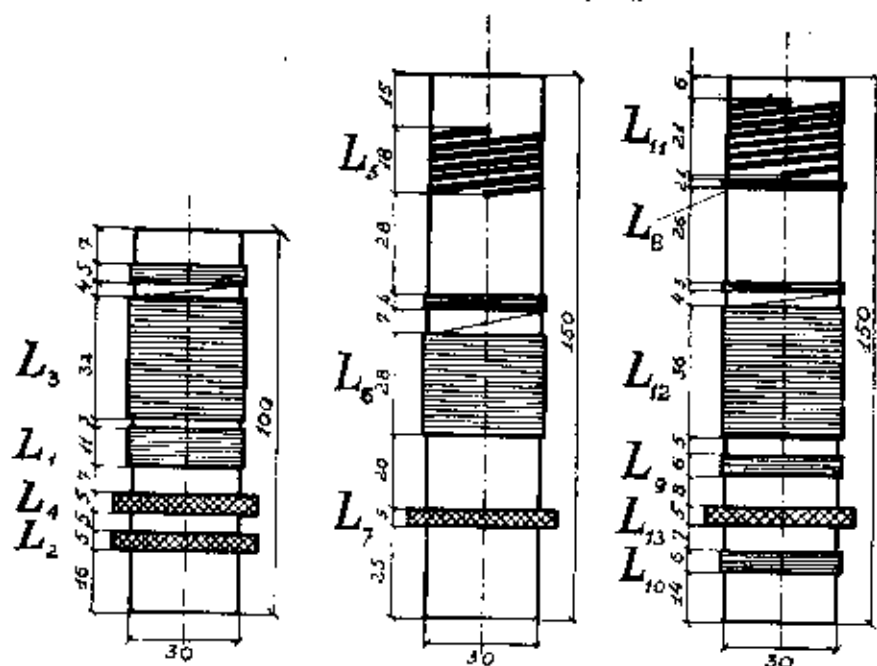
Троцевни пријемник за прикључак на наизменичну струју

Више од две године на радио тржишту влада четвороцевни супер као квалитативни, а двоцевни апарат као „народни“ пријемник.

Потреба за селективним и јаким пријемом осећа се све више. Пошто, услед економског стања, није ширим слојевима могуће набавити скупи транспонирајући апарат, морао се донети на тржиште један средњи тип апарата, као што је ниже описани троцевни пријемник (види шему) са три таласна подручја.

Код ове врсте апарата једини је суптилан задатак, да се високофреквентни степен улеси тако, да његова цев ни у којем случају не дође у самотреперење. Мора се свакако избећи свака индуктивна или капацитивна веза између првог и другог кола с једне стране, и између њих и трећег кола с друге стране. Трећи део троструког променљивог кондензатора, морамо пажљиво оделити оклопом од првих двају делова овог истог кондензатора. Калемови могу такође бити оклопљени, али то није неопходно потребно. Калемске групе (види сл. 1) морамо на сваки начин тако монтирати, да прве две дођу горе на шасији, а трећа на што већој даљини у унутрашњости шасија. На подручју кратких таласа најлакше наступа нежељена веза и то на индуктиван начин. Зато је потребно цео пут високе учестаности оба краткоталасна кола пажљиво проследити и доводне водове тако положити, да

улазни и повратни вод теку сасвим један уз други. На таласном преклопнику морају се међусобно оделити оклопом три подручја: подручје непојачаног дела (антенско коло и појасни филтер), подручје један пут појачане високе фреквенције (решеткино коло де-



Сл. 1.

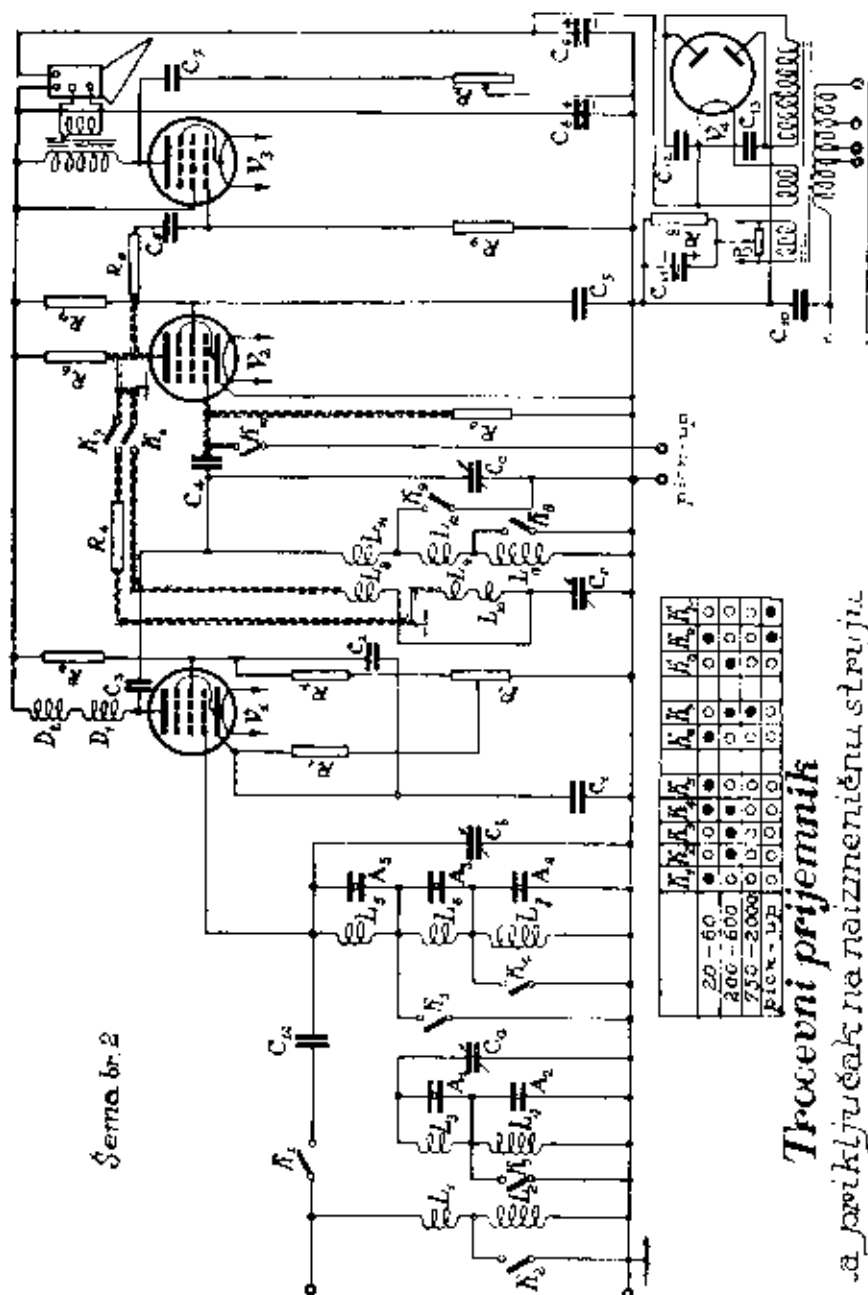
текторске цеви) и подручје реакције (анодно коло детекторске цеви). Ако је вод до звучника дуг, морамо и њега водити оклопљено, како би избегли зрачење на антену.

Изједначење вршимо помоћу кондензатора A_1 , A_2 , A_3 , A_4 и A_5 . Трећи део троструког променљивог кондензатора нема кондензатора за изједначење, пошто је овде почетни капацитет увек већи него ли код прва два дела.

Отпори R_a , R_n и P_1 тако су одмерени, да је довољна струја коју узима потенциометар да би се на електролитним кондензаторима (C_a и C_n) одржавао напон у дозвољеним границама и у случају ако изостане анодна струја крајње цеви.

Отпорник P_6 служи за отклањање брујања при коначној цеви. Он мора код готовог апарата да буде тако удешен да брујање потпуно нестане.

Регулисање јачине врши се мењањем преднапона при цеви помоћу отпорника P_1 .



Тон се регулише помоћу отпорника P_2 .

За изградњу овог апарата потребан је следећи материјал:

a) Променљиви кондензатори:

1 ком. проструког кондензатора са ваздушном изолацијом од 500 cm (C_a , C_b , C_c);

1 " кондензатора са чврстом изолацијом (C_r); и

5 " " за изједначење (A_1 , A_2 , A_0 , A_4 , A_5).

b) Електролитски кондензатори:

2 ком. од 8 μF , 450 V (C_n , C_0); и

1 " " 25 μF , 25 V (C_{11}).

c) Нпроменљиви кондензатори:

1 ком. од 10 cm (C_{14});

1 " " 20 cm (C_3);

1 " " 100 cm (C_4);

1 " " 500 cm (C_{10});

2 " " 2000 cm (C_{12} , C_{13});

1 " " 0,01 μF (C_6);

1 " " 0,05 μF (C_7); и

3 " " 0,1 μF (C_1 , C_2 , C_5).

d) Променљиви отпорници:

1 ком. од 5000 Ω , логаритмички (P_1);

1 " " 40000 Ω , линеарски (P_2); и

1 " " 50 Ω , линеарски (P_3).

e) Нпроменљиви отпорници:

1 ком. од 300 Ω , 0,3 W (R_1);

1 " " 350 Ω , 0,75 W (R_{10});

1 " " 2000 Ω , 0,3 W (R_4);

1 " " 10 000 Ω , 2 W (R_2);

1 " " 15 000 Ω , 3 W (R_3);

1 " " 0,1 $\text{M}\Omega$, 0,3 W (R_8);

2 " " 0,5 $\text{M}\Omega$, 0,3 W (R_6 , R_9); и

2 " " 2 $\text{M}\Omega$, 0,3 W (R_5 , R_7).

f) Калемови:

1) прва калемска група:

50 навојака емаљиране жице од $d = 0,2 \text{ mm}$ (L_1);

100 " " " " $d = 0,26 \text{ mm}$ појачане са два слоја свиле (L_2);

100 навојака емаљиране жице од $d = 0,3 \text{ mm}$ (L_3); и

200 " " " " $d = 0,26 \text{ mm}$, појачане са два слоја свиле (L_4).

2) друга калемска група:

- 6 навојака голе жице од $d = 1,2 \text{ mm}$, са одстојањем између навојака $2,5 \text{ mm}$ (L_5);
 100 навојака емаљиране жице од $d = 0,3 \text{ mm}$ (L_6); и
 200 " " " " од $d = 0,26 \text{ mm}$ појачане са два слоја свиле (L_7).

3) трећа калемска група:

- 7 навојака емаљиране жице од $d = 0,15 \text{ mm}$ (L_8);
 25 " " " " $d = 0,15 \text{ mm}$ (L_9);
 35 " " " " $d = 0,15 \text{ mm}$ (L_{10});
 6 " голе жице од $d = 1,2 \text{ mm}$ са одстојањем између навојака $2,5 \text{ mm}$ (L_{11});
 100 навојака емаљиране жице од $d = 0,3 \text{ mm}$ (L_{12}); и
 200 " " " " $d = 0,26 \text{ mm}$ појачане са два слоја свиле (L_{13}).

4) високофреквентне пригушнице:

- 100 навојака емаљиране жице од $d = 0,15 \text{ mm}$ намотане на картонском ваљку са пречником од 20 mm (D_1);
 3 \times 4000 навојака емаљиране жице од $d = 0,05 \text{ mm}$ намотане на троделном изолованом телу са пречником од 18 mm (D_2);

г) Таласни преклопник (10 пола, 4 положаја).

h) Динамички звучник од 110 V , 55 mA , 7000Ω .

i) Мрежни трансформатор,

примар: за све напоне,

секундар:

1) $2 \times 350 \text{ V}$ за 350 V , 55 mA једносмислене струје,

2) $2 \times 2 \text{ V}$, $2,4 \text{ A}$ за загревање цеви (V_1 , V_2 , V_3) и осветљење скале, и

3) 4 V , 1 A за загревање исправљачке цеви (V_4).

ј) Цеви: апарат је био испробан са следећим Тунгсрамовим цевима:

V_1 — TAF 3

V_2 — TAF 7

V_3 — TAL 1

V_4 — TAZ 1

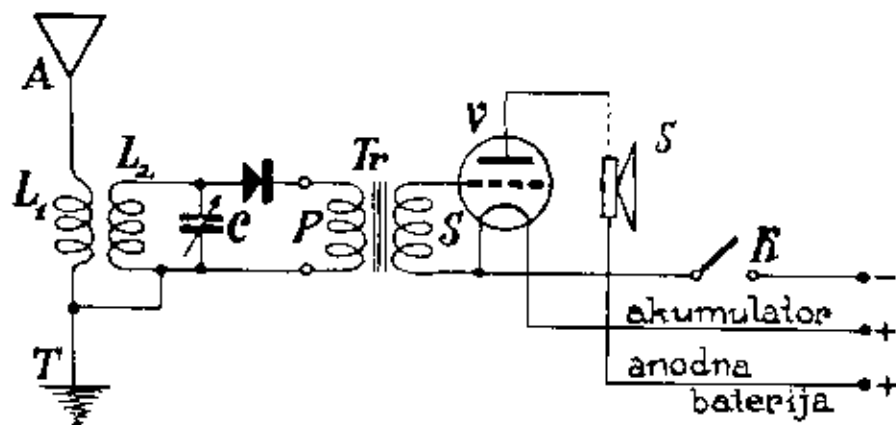
ПРИМЕДБА: Сви делови за гореописани апарат могу се добити код радио предузећа инж. Бела Малер, Суботица, Петроградска 8. односно Радио Малер, Београд, Јакшићева 2.

Самоградња пријемних апарата

(Наставак)

3. Једноцевни трансформаторни амплификатор ниске фреквенције

Помоћу описаног детекторског пријемника (в. сл. 8.) омогућен је добар пријем само у слушалици, јер је његова енергија врло незнатна. Ако пак хоћемо да слушамо радио програм у звучнику, неопходно је потребно да појачамо енергију која излази из детектора, и то пре него што је упутимо у звучник. За ово претходно



Сл. 15. Шема детекторског пријемника са нискофреквентним амплификатором.



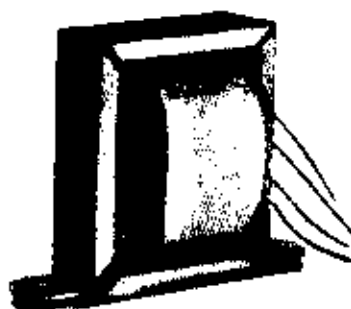
Сл. 16. Триода.

појачавање електричне енергије служи тав. нискофреквентни амплификатор (појачавач ниске учестаности), који искоришћује амплификаторску особину радио цеви.

На сл. 15. претстављена је шема детекторског пријемника у вези са једноцевним трансформаторним амплификатором ниске учестаности. Најглавнији делови оваквог амплификатора јесу: амплификаторска троелектродна цев — триода — (сл. 16) и нискофреквентни трансформатор (сл. 17).

Нискофреквентни трансформатор, чија је намена у нашем случају да врши пренос детекторске енергије на решетку радио цеви, састоји се из два калема танке жице намотане на гвоздено језгро (примарни и секундарни

калем). Уместо за слушалицу, примарни калем веже за детекторски пријемник тако, да детекторска струја тече кроз њега. Секундарни калем спаја се са решетком и катодом електронске цеви.



Сл. 17. Нискофреквентни трансформатор.

Свака промена напона у примарном калему преноси се индуктивно на секундарни, те, дакле, и на радио цев. Напон, који доспева на триоду, повећан је онолико пута колико је пута већи број навојака секундарног калема трансформатора. Иза детекторског пријемника обично се употребљава трансформатор са односом броја навојака 1:6 до 1:9, али однос 1:6 потпуно задовољава.

Код монтирања трансформатора важно је да се пази на ознаке прикључака. Разни фабрикати носе разне ознаке. Следећа табела омогућиће радио аматеру да тачно веже трансформатор са детектором, земљом, решетком и катодом:

ОЗНАКА	примарни калем		секундарни калем	
	детектор	земља	катода	решетка
француска	EP	SP	ES	SS
немачка	EP	AP	ES	AS
енглеска	PJ	PO	SJ	SO
американска	1	2	3	4

Што се тиче амплификаторских радио цеви, постоји више врста које могу бити успешно употребљене. Загревање влакна ових цеви обично се врши струјом од 4 V. Модерније су оне радио цеви, чије се влакно напаја струјом од 2 V. Примера ради доносимо у следећој табели ознаке амплификаторских радио цеви које, се код нас употребљавају:

ФАБРИКАТ	Ознака цеви	
	4 V.	2 V.
Philips	B 424	K C 1
Telefunken	RE 084	K C 1
Triotron	A 420	T D 2
Tungstam	LD 410	LD 210
Valvo	A 410	K C 1

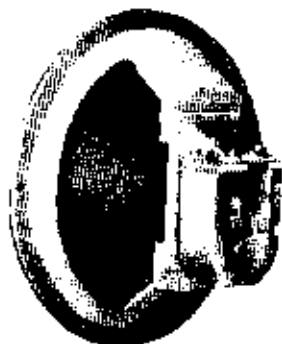
Као извор струје за загревање влакна радио цеви, узима се готово увек оловни акумулатор од 4 V, односно 2 V. Са акумулатором треба пажљиво поступати, према постојећим инструкцијама, јер од тога зависи његова трајност.

Анодни напон радио цеви даје сува батерија која се састоји из већег броја сувих галванских елемената везаних у серији. Она се добија готова у трговини радио артиклима и може да издржи врло дуго, ако је при куповини била свежа. Анодну батерију треба заменити после неколико месеци. За наш детекторски пријемник са нискоучестаним појачавачем довољна је анодна батерија од 100 — 120 волти. Њен негативан пол везаћемо са негативним полом акумулатора, а преко прекидача (сл. 18) са једним крајем влакна радио цеви. Други крај влакна спаја се са позитивним полом акумулатора. Аноду радио цеви везујемо преко звучника за позитивни пол анодне батерије.



Сл. 18. Прекидач

Звучник (електромагнетски) бирамо у трговини према квалитету и нашој материјалној могућности. Сл. 19 приказује општи изглед електромагнетског звучника.



Сл. 19. Електромагнетски звучник.

Пошто смо се упознали са главним саставним деловима једноцевног трансформаторног појачавача ниске учестаности, можемо започети са његовом практичном изградњом.

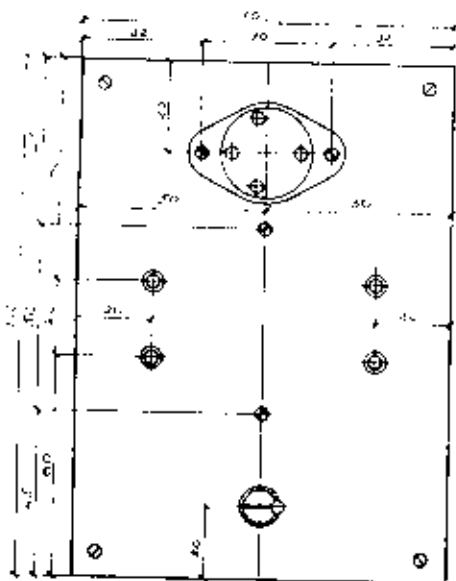
Цео апарат монтираћемо на изолаторској плочи величине $140 \times 100 \times 6 \text{ mm}$ на сличан начин како смо монтирали детекторски пријемник.

Изуђићемо у горњем делу плоче велику рупу за подножје (сл. 20) радио цеви и учврстимо га помоћу завртања. Прекидач грејача струје (сл. 18) монтирајмо у доњем делу плоче.

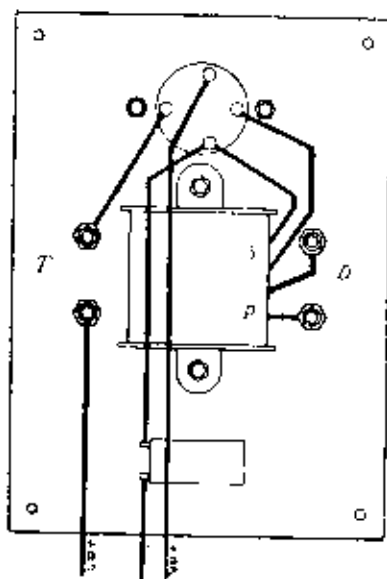
Поред тога избуђићемо рупе за чауре у које ће ући банански утикачи детекторског пријемника и електромагнетског звучника, као и рупице за утврђивање плоче на дрвеној кутији коју ћемо изградити у величини $140 \times 100 \times 100 \text{ mm}$.



Сл. 20. Подножје радио цеви.



Сл. 21. Горна страна плоче.



Сл. 22. Доња страна плоче.

1 амплификаtorsка цев са загревањем од 4 V или од 2 V (види табелу у тексту);

¹ подножје за триоду;

Сл. 21 показује изглед горње стране плоче са свима потребним мерама за бушење рупа. Нискофреквентни трансформатор монтираћемо са унутрашње стране плоче и он се учвршћује помоћу завртања као и подножје радио цеви.

На сл. 22, која приказује унутрашњу страну плоче, јасно се види како треба везати поједине делове појачавача. Детаљни опис спајања стого није потребан. Примећујемо само то, да прикључци апарата за анодну батерију и акумулатор треба да буду од изоловане плетене жице од више влакана, а не од исте жице од које смо правили остале водове. Ове ћемо прикључке провући напоље кроз рупу коју ћемо направити са стране дрвене кутије.

Овако монтирани амплификатор ниске фреквенције претставља потпуно засебну целину.

Детекторски пријемник, коме је прикључен овакав појачавач, даје у звучнику гласну репродукцију радио програма.

За изградњу појачавача, који је овде описан, потребан нам је следећи материјал:

1 плоча од тврде гуме величине $140 \times 100 \times 6$ mm;

загревањем од 4 V или од 2 V

- 1 нискофреквентни трансформатор са односом 1 : 6;
- 1 прекидач грејача струје;
- 4 чауре од 4 mm;
- 4 бананска утикача;
- 4 завртња са матицама од 3 mm;
- 4 завртња за дрво;
- 1 дрвена кутија величине 140 × 100 × 100 mm;
- 0,5 метара жице за везе;
- 3 метра изоловане плетене жице за прикључак на анодну батерију и акумулатор;
- 1 електромагнетски звучник;
- 1 акумулатор од 4 V, односно од 2 V; и
- 1 анодна батерија од 120 V.

(Наставиће се)

Шта нам доноси нова радио сезона?

Чим почне да попушта летња врућина и људи се враћају са летовања, понова почиње да расте сезонски интерес за радио.

Са овом чињеницом рачуна и радио индустрија.

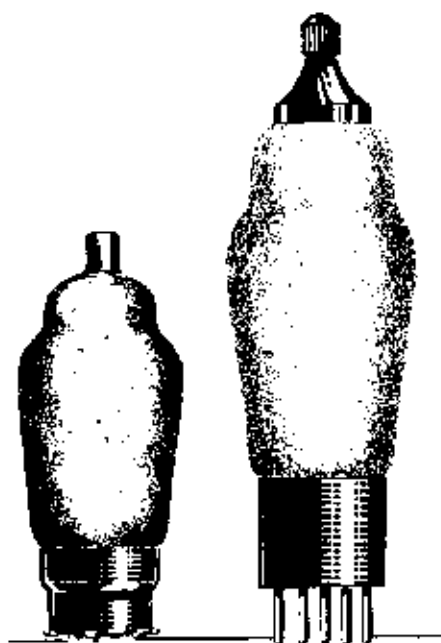
Она користи летњи одмор слушадачке публике, да би се што боље спремила са радио новитетима за нову сезону.

Најважнији је фактор при куповању апарата — цена. У колико је било могуће, сада се индустрија побринула да пусти у продају јефтине „народне“ пријемнике, пошто се показало, да тзв. локални пријемници не долазе много у обзир. Услед тога било је потребно створити апарате који су јефтини а могу примати велики број станица. Јер, заиста, само апарати ниске цене могу да буду приступачни широким слојевима народа, који чини већи део слушадачке публике.

Што се тиче стручног усавршења, код пријемних апарата нема никаквих принципских новости. Међутим, постоји прилично квалитативно побољшања. Теориска знања и практична искуства, која се стално гомилају, омогућују конструкторима да створе савршене облике и првокласну радио репродукцију код најновијих пријемних апарата тако, да је у томе готово постигнуто савршенство. Финесе овог побољшања односе се на поједине делове, док су, као што рекосмо, принципи остали исти, те досадашњи типови остају и надаље. Нарочито супер је постао доминантни тип пријемника, али и код

њег постоје разне варијације и израде тако, да и међу супер апаратима има разлика.

Цеви, које долазе ове сезоне у апарате, разликују се од старих и по облику као и по упрошћеним ознакама, које су одсада исте за све важније европске фабрике. Нове цеви су мање (сл. 1) и имају удубљено подножје, што много доприноси штедњи при конструкцији апарата. Смањена је такође и потрошња струје за загревање сем у исправљачким и крајњим цевима. И само време загревања при укупчању смањено је на 12 — 15 секунда.



Сл. 1.

Најмање новости доноси нова сезона у самој раздеоци таласних дужина. Ту нема скоро никаквих промена, а нису ни у изгледу. Међутим, данашње стање у том погледу постало је неиздржљиво, пошто није у складу са огромним развитком радија. Праве се опсежни опити са применом кратких и ултра-кратких таласа, дочим питање реорганизације рада на средњим и дугачким таласима остаје и даље нерешено.

Недавно су одржане велике изложбе у Лондону, Паризу и Берлину. Оне су донеле, између осталог, значајне новости из домена развоја телевизије. Иако је телевизија и данас још увек у првом стадијуму практичне

примене и налази се онде где се пре 20 година налазила радио-фонија, ипак је она постала центар техничког интересовања. Немци су већ пустили у продају пријемне телевизионе апарате и пројектовали су изградњу 25 телевизионих станица, како би у целој земљи било омогућено беспрекорно примање слика.

То су углавном новости са којима почиње ова радио сезона. Наш ће часопис настојати да своје читаоце на време информише о новитетима које ће нам доносити радиотехника у току године на своме даљем путу ка усавршавању.

Радио лексикон

Никола Тесла — Славни југословенски научник и проналазач на пољу електротехнике и радиотехнике. Рођен је 10 јула 1856 године у Лици, у селу Смиљану код Госпића. Отац му је био православни свештеник. У детињству и младости Тесла је био слабог здравља, услед чега је морао често да прекида своје школовање. Нижу реалку сиршио је у Госпићу 1870 год., а велику матуру положио је у Карловцу 1875 год. Дипломирао је за инжењера на Ви-

сокој техничкој школи у Грацу 1881 год. По сиршеком школовању живео је једно време у Лепти и Паризу а затим, 1884 год., отпутовао је у С. А. Д., где и сада, у Њу-Јорку, неуморно ради, не обзирајући се на своју дубоку старост. Идуће 1936 године, 10 јула, биће 80 рођендан овог југословенског генија. Најмаркантнији проналази и открића Николе Тесле јесу: обртно магнетско поље, полифазне струје, високофреквентне машине, електрични осцилатори, струје високе учестаности и високог напона, принцип резонанције и синхронизација безичке телеграфије и др. Теслин проналазачки рад добио је снопите признање. Др. Аустин, амерички радио стручњак, назива Теслу „оцем радио“.



Никола Тесла (1890)

а немачки професор Др. Др. инж. Зенек — „творцем технике високих фреквенција“. Најбоље дело о животу и раду Николе Тесле изашло је 1932 год. на немачком језику из пера инж. Славка Бокшана (*Nikola Tesla und sein Werk*, von dipl. Ing. Slavko Boksan. Deutscher Verlag für Jugend und Volk, Wien I Rutting 9). Исти аутор написао је 1930 г. и на нашем језику одличну књигу: „Никола Тесла и његов инжињерски рад у електротехници“ у издању Свесловенске књижевнице, Београд, Поенкареова 36.

Радио — Ова реч, одомаћена у свима језицима, долази од француске речи „radiation“, што значи *зрачење*. Она означава скуп теоретских и практичних знања као и све творевине које се односе на пренос електричне енергије помоћу електромагнетних таласа. Реч *радио* често се употребљавала као придев уз именицу да би се означило да се њен смисао односи на радио (на пр. радио часопис, радио библиотека, радио аматер и т. сл.), или у истом циљу као саставни део сложених речи (н. пр. радиотехника, радиофикација, радио-проводник и т. сл.)

Радиофонија — Означава радио пренос у једном смислу т. ј. где једна предајна станица даје звучне емисије путем радио таласа, а код широког круга радио слушаца врши се само пријем помоћу пријемних апарата.

Телевизија — је грана радиотехнике, која обухвата методе и средства безичке телеграфије која омогућавају да у специјалном пријемном апарату — *телевизору* — видимо разнолике светлосне ефекте пренесене са велике даљине као: слике, фотографије, биоскопске филмове, реалне објекте у миру или покрету итд., које путем радио таласа емитује са емисионе антене специјални апарат — *телевизиони радио ширењник*.

Теслине струје — су електричне струје које је произвео Тесла помоћу свог осцилатора. Оне су врло високе учестаности. Најважнија је примена Теслиних струја у радиотехници и електромедецини („диатермија“ и „арсонизација“). Тесла је такође искористио оне струје за топљење гнојџа и чедика, и за произвођење озона из ваздуха као и оксидирање атмосферског азота.

Електромагнетни таласи (*радио таласи, Херцови таласи*) — Ако прихватимо постојање етра, можемо рећи да су електромагнетни таласи треперење етра са учестаношћу од неколико херца (броји периода у секунди) па до стотину милијона килохерца. Савремена наука стоји на становишту да радио таласи имају исту природу као и инфра црвени (топлотни), светлосни, ултраљубичасти (хемики), ксе, гама и космички зраци. Сви они зраци као и радио таласи, простиру се истом брзином од 300.000 километара у секунди. Ови зраци разликују се међусобом само учестаношћу, односно таласном дужином. Док се таласна дужина радио таласа мери километрима, метрима и сантиметрима, дотле се дужина осталих етарских таласа мери у микронима (1 ми-

крон = $\frac{1}{1,000,000}$ m), милмикронима, па чак и микромикронима. Радио таласи се шире слободно на све стране кроз диелектричну средину као што је наша атмосфера, а постају онда, када наменична електрична струја, нарочито високе фреквенције, протиче кроз *отворено електрично коло* као што је на пр. антена — земља.

(Наставиће се)

НОВОСТИ И ЗАНИМЉИВОСТИ

Радио и рат у Абисинији. Чим су назрела могућност рата између Италије и Абисиније, американска радио друштва су почела да претресају питање организације радио репортаже са ратне територије. Познато је да је американска публика врло лакома на сензације овакве врсте. Довољно је да се сетимо, како је она била одушевљена када су, за време манџурског рата, Јапанци преносили радио репортажу са бојишта, намештајући микрофоне у прве бојне редове. Природно је да исти слушаоци и сада траже организовање оваквих „интересантних“ преноса. Но, американска радио друштва наишла су сада на тешке препреке. Ствар је у томе, што у Абисинији постоји само једна радио станица. Она мора да служи само потребама абисинске владе и не може бити уступљена за разоноду Америкаца. Зато су американска друштва најпре одлучила да тамо хитно саграде сопствену радио станицу. Био је већ припремљен и прорачун (3 000 000 дин.), али се морало одустати од тога, јер је организаторима било јављено да није искључена могућност да радио станица буде реквизирана за потребе војске у случају отварања

непријатељства. По последњим саопштењима, питање ове радио репортаже решено је на тај начин, што су американска радио друштва упутила у Адис Абебу велику групу радио репортера који ће слати извештаје директно са бојног поља помоћу портативних малих емисионих радио станица на кратким таласима. Они ће слати извештаје у Америку преко једне египатске релејне станице. Такве портативне станице носиле спреда и позади велике табле са натписом на италијанском и амхарском језику: „Пази! Не пуцај! Радио репортер“.

Највећа радио станица у свету. Немци граде код Берлина један огроман радио центар из којег ће се на кратким таласима давати у исто време 9 емисија на разним језицима. Емисије ће се моћи слушати и у најудаљенијим крајевима света са најпростијим апаратима. Ова радио станица биће стављена у погон у пролеће идуче године.

Нове телевизиске станице у Немачкој. Пре Божића ове године биће у Немачкој довршене две нове телевизиске станице на ултра кратким таласима. Изградња ових станица врши се врло журно и то с разлога, што је индустрија уложила огроман капитал у телевизијске пријемнике, па се нада да ће их за божићне празнике моћи да прода.

Радио и „Нормандија“. На транскеанском броду „Нормандија“ недавно је монтиран радио електрични инструменат који, и у најтамнијој ноћи, и за време магле, сигнализира сваки предмет који пливи у правцу вожње. Захваљујући овом апарату, који је пронашао млади француски научник Ропје, не постоји више никаква опасност од судара.

Радио станица која се гради у Бугарској. Ускоро ће Бугарска ступити у ред оних држава које имају јаке радио станице. У средини идуче године, сто киловатна емисиона станица, коју изводи фирма Телефункен, биће предата бугарској влади. Техничка зграда и антена ове станице, биће смештена у месту Вакарел близу Софије. Антенски стуб ће бити изведен потпуно од метала и имаће облик познатог белког стуба. Студио ће се налазити у самој Софији. Он ће имати више просторија за оркестре, концерте, предавања, позоришне комаде и т. д. Специјални каблови ће везати студио са опером, саборном црквом, концертним салама, великим кафанама итд.

Људске жртве од пожара на Берлинској радио изложби. Пожар на радио изложби у Берлину, који је избио 19 авгу-

ста ове године, нанео је огромну материјалну штету. Било је и људских жртава. Трагичну смрт нашла су два механичара Министарства пошта, који су се затекли у подземним просторијама за-



Пожар на радио изложби у Берлину.

паљене аграде. Они су тек телефонским путем сазнали да је изнад њих избила патра. Али, спаса им није било. Они, на смрт осуђени функционери, били су до последњег даха у вези са телефонском централом. Чиниоцик телефонске централе, који је са њима одржавао везу, сав је проседео за време од пела сата.

Радиофонија у Италији. И Мусолини као и Хитлер, цени значај радио. Али је радиофонија ипак доста слабо развијена у Италији. У време, када Немачка са 60.000.000 становника броји више од 6.500.000 радио пријемника, у Италији са 45.000.000 становника има свега 450.000 апарата. Тако слабо интересовање за радиофонију објашњава се тиме што је у Италији много више развијен улични живот, и што Италијани обично траже разоноде ван куће. Уствари, прави је разлог томе — скромно стање становништва.

Једна интересантна статистика. У Њу Јорку, који се рачуна као најшумније место на свету, била је извршена анкета у циљу да се сазна, против које се врсте шума највише буни грађанство. Показало се, да је више од 36% жалби упућено против камијона и других сретстава за преношење терета, 16% жалби проузрокују трамваји, подземна жељезница и т. сл. На трећем месту налазе се жалбе против радио аматера, који претерују са звучним ефектима својих радио пријемника.

Радио и Коран. У Египту је забрањено да се Коран чита преко радио. Разлог је томе тај, што су људи слушали Коран из звучника по разним кафанама, а света реч Мухамедова није им ни најмање сметала забави.

Американски спикери. Американски слушацац, како се говори, један је од најтежих. Да би се добило расположење слушацке публике, американски спикери морају измишљати све могуће трикове, који су по неки пут врло примитивни. Тако, један од најомиљенијих спикера у Америци стекао је популарност тиме, што је „уметнички“ кихао, и то у моментима када се то најмање очекивало. Други спикер ушао је у моду захваљујући следећем трику. За време преноса, он је говорио све тише и тише, и напослетку почињао је да хриче. На сигнал паузе, спикер се будио и брзо је препричавао слушаоцима свој моментални сан.

Тајанствена руска радио станица. Из Варшаве јављају да радио аматери централне Европе чују понекад тајанствени глас, који на руском језику изговара речи против власти бољшевика. Ова станица стално мења своју таласну дужину. Она је последњи пут радила на таласној дужини од 55 метара.

Питања и одговори

8) Питање: Да ли имате при руци шему радио пријемника ($3 + 1$ или $2 + 1$) за прикључак на наизменичну струју од 110 волти? Ако имате, молим да ми пошаљете. (Марко Острогонац, Суботица).

Одговор: Наш часопис доноси у сваком броју по једну шему модерних радио пријемника. Баш у овом броју доносимо троцевни пријемник за прикључак на наизменичну струју. Јавите нам резултат пријема, ако саградите један од ових апарата.

9—11) Питање: Путем писма послати су одговори г. г. Михајлу Токареву, Сомбор; Исаку Смаилбеговићу, Теслић и Казимиру Ивечу, Сунак.

НАПОМЕНА

У овом броју изоставили смо чланак Историјски развитак Б. Т. због нагомиланог материјала.

Јесења Радио изложба

(Саопштење Радио клуба — Београд)

Овогодишња јесења радио изложба, коју по већ установљеној традицији приређује Радио клуб — Београд, одржаће се у Београду од 27-X до 5-XI т. г. у просторијама инжењерског дома Краља Фердинанда ул. бр. 7. Изложбу ће отворити Министар пошта и телеграфа Господин Др. Бранко Калуђерчић, који је и председник почасног одбора. Организација изложбе поверена је специјалном одбору, који је извео све припремне радове и обезбедио учешће не само претставника најбољих и највећих радио фирми, него и званичних установа, радио клубова, радио аматера, стручне литературе као и Београдске радио станице. Њеко је учешће овог пута нарочито интересантно, јер ће у изложеним просторијама инсталирати свој студио, те ће посетиоци моћи да прате извођење емисија и да учествују у виду манифестација приређених у оквиру изложбе.

Циљ је изложбе: 1) да пружи посетиоцима слику стања у коме се данас налази радиотехника и радиофонија; 2) да се путем стручних објашњења и предавања омогући посетиоцима да прошире своје стручно знање; 3) да оствари што ближе везу између произвођача и трговаца радио материјала са једне и потрошача са друге стране; и 4) да пружи преглед активности наших радио аматера.

Нарочита важња обрађена је на то, да изложба пружи пуну слику савременог нивоа радиотехнике и радиофоније. Тота ради биће систематски приказани: 1) Готови пријемни и мали предајни апарати намењени трговачкој и приватној употреби. 2) Саставни делови апарата као и прибор (материјал). 3) Пријемни и отирајни апарати за телевизију и пренос слика (белинограма). 4) Појачавајућа уређења и инсталације за тонфилмове. 5) Фотоелектрична уређења и њихова примена у индустрији. 6) Радио објекти у служби војске, морнарице и ваздухопловства. 7) Музеј П. Т. Т. 8) Ама-терски радови. 9) Радио литература.

Као потстрек нашим радиоаматерима, Радио клуб — Београд наградиће најбоље аматерске радове са 3 награде и то: I 1500 д., II 1000 д. и III 500 д.

Посетиоцима је одобрено попластица у пола цене на возњи држ. жељезницама при одлаку и при повратку. Она важи од 25-X до 7-XI тг. На полазној станици треба купити целу карту до Београда и жељезничку легитимацију. Карта важи за бесплатан повратак уз повратку Радио клуба — Београд.

РАДИО БИБЛИОТЕКА

Е. АИСБЕРГ

РАДИО ИНЖЕЊЕР

ЕВО ШТА ЈЕ РАДИО

**ПОПУЛАРНИ
РАДИО УЏБЕНИК**

Превод са француског
(крај)



Издање
РАДИО ЧАСОПИСА ТЕСЛА
Нови Сад 1935

**ЗА СВОЈЕ СКУПЉАЧЕ ПРЕТПЛАТНИКА И
ПОВЕРЕНИКЕ**

РАДИО ЧАСОПИС ТЕСЛА
КУПИО ЈЕ 10 ЛОЗОВА ДРЖ. КЛАСНЕ ЛУТРИЈЕ

**и то бр.: 5390, 7511, 49844, 54900, 79600,
82901, 83111, 83773, 89660, 97853,**

**Сви они играју на све ове лозове бесплатно и имају
право учешћа у добицима и то:**

1) По један удео за **сваког једног новог претплатника,**
који је платио претплату бар за три месеца;

2) По један удео за **свака досадања два претплатника** са
измиреним претплатама на часопис **закључно са месецом извла-**
чења и;

3) По један удео за **свака три продата примерка.**

Од бруто згодитака у једном колу одбиће се 25% за
режију и персонал Уредништва, а 75% (по одбитку цене
лозова) **дели се на скупљаче и поверенике сразмерно
броју удела и шаље им се чеком.**

За тачну и правилну поделу згодитака јамчи Главни уредник.

За сваких 100 нових удела **докупљује се по један лоз**
више те ће наши скупљачи и повереници играти бесплатно у
сваком колу, на све већи број лозова са изгледима да се у
срећном случају и новчано богато награди њихово живо заузи-
мање за ширење нашег часописа. Нови бројеви лозова објав-
љиваће се благовремено.

Нађите бар још једног претплатника, па ћете су-
деловати већ у наредном вучењу са најмање два удела.

Претплата на часопис 10 динара месечно.

П Р И М Е Д Б А :

Моле се скупљачи и повереници да одмах писмено оба-
весте Уредништво **на колико удела имају права у доби-**
цима на горње лозове по своме рачуну, како би се из-
вршило сравање са књигама које се воде у Уредништву и
тачно утврдило садање стање.

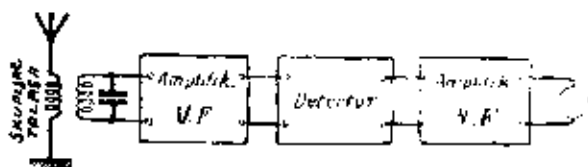
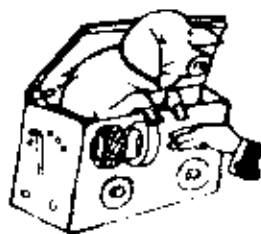
Уредништво

К. — Може ли се поставити неколико амплификатора један за другим?

Р. — Може, али доцније ћеш видети да је њихов број ограничен извесним споредним околностима.

К. — А како се може остварити један амплификатор?

Р. — Хајде да проучимо проблем! У анодном колу ма које радио лампе имамо струју променљиве јачине. Ова променљива јачина мора да произведе променљиви напон, који треба довести између решетке и влакна наредне цеви.



Сл. 70. Шема радио пријемника.

дефиниције јачине струје.

К. — То је број електрона који прођу за једну секунду кроз ма коју тачку спроводника.

Р. — А напон?

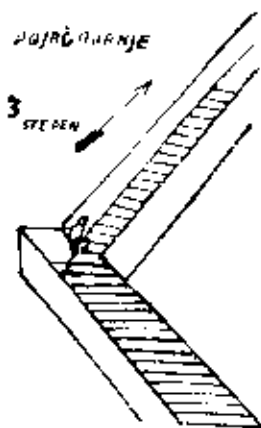
К. — Напон, или разлика потенцијала између две тачке једног кола, јесте разлика између броја електрона који су скупљени у овим тачкама.



Р. Завста имам добро памћење. Сад претпостави да ми ометамо слободан пролаз електронске струје на тај начин, што укључујемо на њеном путу, тј. у њено коло, неки отпорник. Шта мислиш, да ли ће бити иста густина електрона на крајевима овог отпорника?

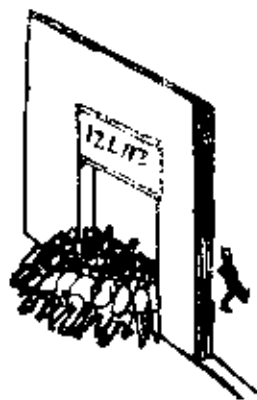
К. — Мислим да неће. Бар сам имао такав доказ о овоме синоћ у позоришту!

Р. — У позоришту?



Неумесна шала

К. — Да, у позоришту! Мирно сам слушао оперу, кад одједаред нека рђава шаловичина викну: „пожар!“ Пре него што је директор опере успео да дође на бину да разубери публику, сви гледаоци, брзо као муња, похитали су ка узаном излазу. Притисак је у том простору био толико јак, да су многи пали у несвест. Али, са друге стране врата, у фойеју, могло се дисати у толико лакше.



Р. — Па где си видео електроне?

К. — Како сте мало довитљиви, драги ујаче! Зар не схватате да су људи били електрони а узани излаз отпорник? Потпуно је разумљиво да постоји разлика потенцијала између крајева неког отпорника кроз који пролази струја. На улазу отпорника електрони се збијају у гомилу, док на његовом излазу они могу несметано да продуже свој пут.

Р. — То је врло тачно, мали пријатељу. И, упамти ову важну ствар: што је јача струја све је већа разлика потенцијала.

К. — Очеvidно! Што је више лица, која истовремено хоће да изађу из позоришта, све је већа разлика притиска испред улаза и иза излаза.

Р. — Сада, дакле, видиш да није ништа друго потребно осим једног отпорника да би се могла трансформирати нека јачина наизменичне струје у наизменични напон.

Куриозус проналази један амплификатор помоћу отпорника

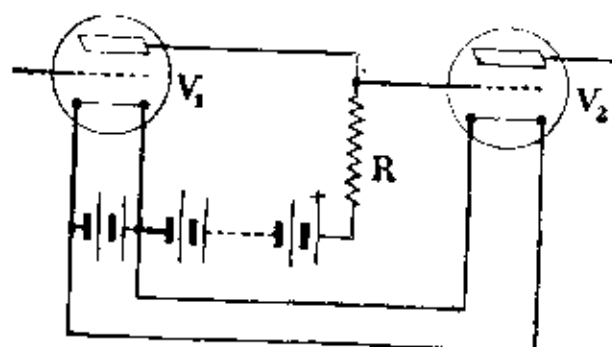
К. — Сад нам је лако саградити амплификатор. У анодни круг радио цеви V_1 увешћемо отпорник R (сл. 71а). Са крајевима овог отпорника спојићемо решетку и влакно лампе V_2 . Тада ће варијација јачине анодне струје лампе V_1 произвести променљиви напон на крајевима отпорника R а онај променљиви напон довешћемо између решетке и влакна друге лампе, те ће тако бити појачане варијације анодне струје.

Р. — У принципу одлична теорија, али није практички остварљива.

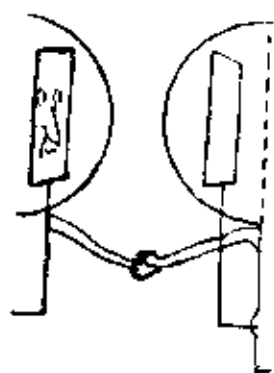
К. — Зашто?

Р. — Узорак је томе врло прост. Не заборави да је у твојој шеми анодна плочица прве лампе спојена са решетком друге лампе.

Дакле, високи напон, који треба дати анодној плочици да се добије довољна електронска струја, биће истовремено доведен и на решетку друге лампе.



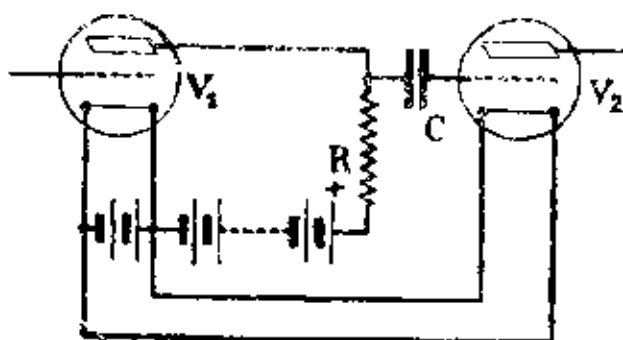
Сл. 71а. Још једна мало практична идеја Курчијуса. Овај амплификатор не може да функционисае, јер је решетка лампе V_2 доведена на врло велики позитивни потенцијал.



К. — Ја не видим у томе никакву незгоду

Р. — Одмах ћеш да схватиш. Размисли мало. Ако решетка има високи напон, она ће без сумње привући исто толико електрона као и анодна плочица, па чак и више, јер је решетка ближа влакву него ли анодна плочица. Услед тога, мале промене напона на отпорнику R готово неће имати утицати на анодну струју друге лампе.

К. — Каква незгода! Шта онда да се ради?



Сл. 71б. Решетка лампе V_2 изолована је помоћу кондензатора C . Ова шема још није дефинитивна.

P. — Јасно је да лампа не ради добро кад је потенцијал решетке и сувише велики према потенцијалу влакна. Да одвојимо, дакле, помоћу једног кондензатора решетку ове лампе од анодне плочице претходне лампе (сл. 71b).

Један знак „велике заграде“

K. — Ето ти! Стигли смо на место где ништа више не разумем... Ви укључујете неки кондензатор између решетке и отпорника. Па како онда мислите да се промене напона пренесу на решетку ако ју изолујете?

P. — Кроз кондензатор! Али видим да је потребно да отворим једну „велику заграду“ да бих ти то објаснио. Заборави, дакле, за тренутак отпорни појачавач!

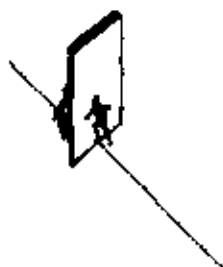
K. — Радо ћу да га заборавим.....



P. — Реци ми сад која су то три начина за пренос електричне енергије из једне тачке у неку другу, или још тачније, како електрони, који се премештају из једне тачке у другу, могу да изазову на другом месту сличну појаву?

K. — Ви говорите о трима начинима. Ја видим, међутим, само један. Треба спојити две тачке једним спроводником, металном жицом.

P. — То се зове галванско спрезање. Али, ти познајеш још и електромагнетско спрезање, кад на пример један калем, кроз који тече струја, изазива струју у неком другом калему, који нема никакве материјалне везе са њим.



K. — То је истина. Ја сам заборавио овај начин. Али ми се чини такођер да постоји разлика између ова два начина: док галванска веза служи подједнако и за једносмислену и за наизменичну струју — електромагнетска индукција тиче се само наизменичне струје.

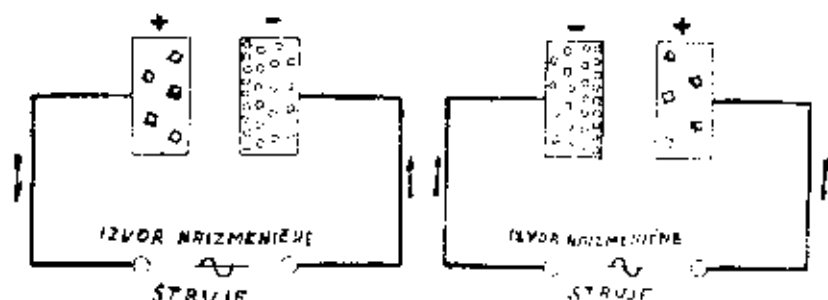
P. — Имаш право! Трети начин, спрезање помоћу капацитета, служи исто тако само за променљиве струје.

K. — Не разумем како могу електрони да прескачу са једне облоге кондензатора на другу!

P. — Немају никакве потребе да скачу. Сети се само да протони јако воле електроне а да се



електрони узајамно одбијају. Дакле, ако се број електрона мења на једној облози кондензатора, онда се самим тим већи или мањи број електрона тера са друге облоге. Ако, на пример, једна облога постаје наизменично позитивна или негативна, друга ће само због тога постојати наизменично негативна или позитивна (сл. 72). Дакле,



Сл. 72. Проток наизменичне струје кроз кондензаторе. Стрелице показују праван кретања електрона.

видиш ли да наизменична или променљива струја пролази на неки начин кроз кондензатор!

К. — Сад разумем.

Р. — Да напоменем још осим тога и то: ако је период наизменичне струје кратак (што ће рећи да је њена учестаност велика), онда ће само мала количина електрона имати времена да се скупи на облогама и према томе, довољан ће бити кондензатор малог капацитета па да пропусти струју. Али, код струје ниске учестаности период је релативно дугачак, многи електрони имају времена да се накупе, па да би им се дао довољан простор, потребно је имати кондензатор доста великог капацитета.

Знак „велика заграда“ затворен је

К. — Сада ћу се радије сетити отпорног појачавача, јер мени изгледа да разумем како он функционише.

Р. — Изврсно. Сад разумеш да се електрони скупљају у већем или мањем броју на облози кондензатора која је везана са анодом. Они терају са друге облоге ка решетци већи или мањи број електрона, те решетка постаје више или мање негативна.....

К. — а ове варијације напона снажно утичу на анодну струју друге лампе која може да појачава. На крају крајева, ствар је савршено проста!

Р. — Немој да се много радујеш. Заборавили смо још једну ствар.

К. — Ви се несумњиво нарочито трудите да увек нешто заборавите! Шта је то сад?

Р. — Ако направимо један амплификатор такав какав је на сл. 71, десиће се, да, пошто је извесно врло кратко време функционисао — више неће да ради.

К. — До врата!.... Извините за израз! Па зашто забота?

Р. — Јер један део електрона, које смитује влакно, доспева на решетку. Ако они електрони не могу никада да оду, они ће се скупити на решетки, па ће је учинити толико негативном, да она неће више пропустити електроне ка анодној плочици!

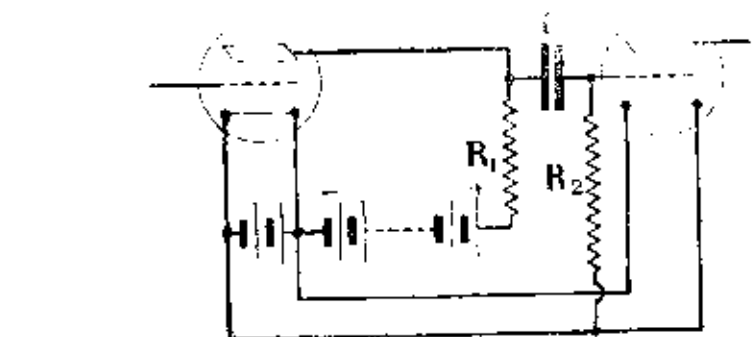
К. — И лампа је у неку руку парализована?

Р. — За овај случај нашао си врло гачан израз.

К. — Па како да ју лечимо?

Р. Очевидно је потребно отворити електронима пут на да вишак од њих напусти решетку. У том циљу најпаметније је наметнути један отпорник између решетки и које било тачке са сталним напонем, на пример негативног пола батерије за загревање влакна (сл. 73).

К. — Да ли је ово дефинитивна шема отпорног појачавача, или сте можда још нешто заборавили?



Сл. 73. Дефинитивна шема отпорног амплификатора

Вредности елемената обично употребљених јесу:

R_1 — од 50000 до 200000 ома,

R_2 — од 50000 до 500000 ома,

C — од 0,00001 до 0,00025 микрофарада у амплификаторима високе учестотиности и од 0,005 до 0,05 микрофарада у амплификаторима ниске учестотиности.

P. — Не, овај пут имамо потпуно тачну шему. Могуће је поставити једно за другим више ступева сличних амплификатора. Њих можеш да употребиш или пре детекције као амплификаторе високе учесталости, или после детектора за ниску учесталост. Само, у овом последњем случају, мора се употребити за ниску фреквенцију већи кондензатор за спречавање

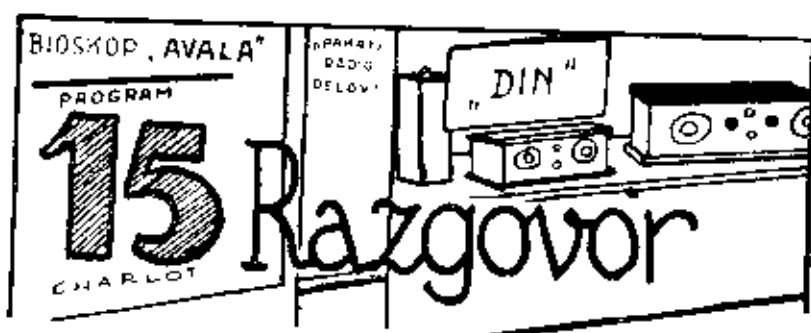
K. — Дали постоји само овај тип појачавача?

P. — Сигурно да не! Постоје још и амплификатори са трансформаторима, а исто тако неколико других подкатеорија, који проистичу из отпорних и из трансформаторних амплификатора.

K. — А зашто се не примењују само отпорни амплификатори? Они су тако прости! А како су конструисани амплификатори са трансформатором?

P. — Ух, ваздан питања! Докан је. Дакле, други пут.....





У коме је реч о биоскопу, шаху за даме и боксу

После дечијег описа функционисања амплитудног амплификатора у претходном разговору, аутор је могао врло лако да састави и стилна амплификаторима ше врше. Он ће моћи са неким лакоћом на крају садњег поглавља да објасни принципи трансформаторног амплификатора. На тај начин су поклапало главни елементи пријемних апарата.

Међутим, да он читалац могао о свему да суди са неким поштовањем ствари, аутор ће у будуће имати уздекини разговору, да ујак и неким учења неким каскоју о мањим добрих амплификатора и о најбољим модерним средствима за општаност тих мања, као што су неутрализација и мењале учешћем трансформирањем по мерици стварности. Чини се, који је од неочекива стварљиво пришло све разговоре, моћи ће на тај начин са задовољством да каже, кад буде завршио своје путовање кроз чудесне земље Радна. Ви се сам све што је интересантно!"

Један комичан и смешан филм

К. — Много сам се смејао синоћ у биоскопу. Нарочито ме забављала сцена када је Шарло пуцао из пушке у отворена врата, која су се од тога затворила, па су пригљечила уза зид једног несретног младића.

Р. — То је заиста врло смешно иако није истинито.

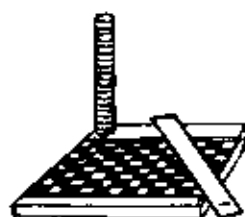
К. — А зашто да није истинито? Зар куршум, чија је брзина тако велика, не може да гурне и затвори врата?

Р. — Баш му таква брзина смета да то учини. Врата су тако тешка и имају такву инерцију да брзи куршум нема довољно времена да их покрене. Више је него вероватно да ће куршум ући у дрво, а на вратима ће се једва приметити лако треперење.

К. — Да имам овде пушку, баш бих то пробао.



Р. — Не треба ти за то пушка. Последај ово. Ставићу једно на друго неколико фигура шаха за даме (сл. 74). Са пљоснатим лењиром ударићу отсечно по доњем пијолу. Он ће одлетети, а сви остали остаће на месту. Ако то исто учиним поново, али спорим ударом, наша лепа кула цела ће се срушити!



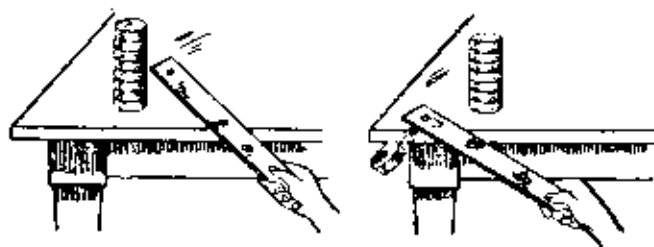
К. — То је занимљиво!

Р. — Није само занимљиво него је и поучно. Баш сам имао намеру да ти говорим о импеданцијским амплификаторима.

К. — О! Још једна нова реч! Мислио сам да је свршено са тим повоскованим изразима, а сад ето натоварили сте ми још један!

Р. — Да, али... Реч „импеданција“ је једна од врло важних. Она означава збир свију отпора на које nailази струја у ма ком делу електричног кода.

К. — Колико ја знам, постоји само једна врста отпора жица — њихово својство да мање или више пропустљају слободне електроне који се крећу од атома ка атому.



Сл. 74 Експеримент приказује појаву инерције

Р. — Вараш се, мали пријатељу. То је тачно само за једносмислену струју. Али, не заборави да наизменична струја пролази такође и кроз кондензаторе, као што сам ти то објаснио последњи пут. Тај пролаз може да буде лакши или тежи.

К. — Да, сећам се. Чак сте ми и то рекли да струја пролази у толико лакше кроз кондензатор у колико је већа њена учестаност. Показали сте ми и то, да треба узимати кондензаторе са великим капацитетом, како би се олакшао пролаз струји.

Р. — Одлично! Видиш, дакле, да постоји и отпор капацитета или, како га зову, „капацитивна“. Али, има још и трећа врста отпора о којој још није било говора.

К. — До врага! Колико се много препрека среће на путу живота и рада!

P. — То је песимистична филозофија! Трећа врста отпора је инерција самоиндукције. Као што брзи кукиш не може да покрене тешка врата, исто тако и наизменични напон високе учестаности није у стању да покрене електроне у калему чија је самоиндукција велика. Дакле, струја високе учестаности тешко пролази кроз калеме са великом самоиндукцијом, јер је она потпуно слична инерцији, па што је учестаност већа, или што је већа самоиндукција, све је већи отпор калема или, како се то каже, све је већа његова „индуктанција“.

Други амплификатори на „дија“

K. — А збир ових трију „дија“ је импеданција.

P. — Не прост аритметички збир, али у сваком случају њихова резултанта*). Из овога можемо да констатујемо да је импеданција најопштији облик отпора. Појачавач са отпором, боље рећи, отпорни појачавач, који смо проучавали прошли пут, само је једна врста импедантног амплификатора. Отпор његовог анодног кола може се заменити неком другом импеданцијом, на пример са индуктанцијом L (сл. 75). Ако је ова индуктанција довољно јака, створиће се на



његовим крајевима наизменични напон који ћемо, помоћу кондензатора C , пренети на решетку следеће лампе онако како смо то чинили код отпорног амплификатора. Једина је разлика између њих у томе, што сада једносмислена анодна струја може да буде јача, јер је отпор калема релативно слабији од отпора који се узима код отпорног појачавача.

*) Даћемо и овом приликом задовољење љубитељима математике. Ако означимо са R отпор, са L самоиндукцију, са C капацитет кола или једног његовог дела, а са f учестаност струје која кроз њега пролази, па ако ставимо дакле $\omega = 2\pi f$,

индуктанција је $L\omega$, капацитивница је $\frac{1}{C\omega}$.

Тада ће се добити за калем и кондензатор у серији да је

$$\text{импеданција} = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2}$$

а за калем и кондензатор, који су међу паралелно, да је

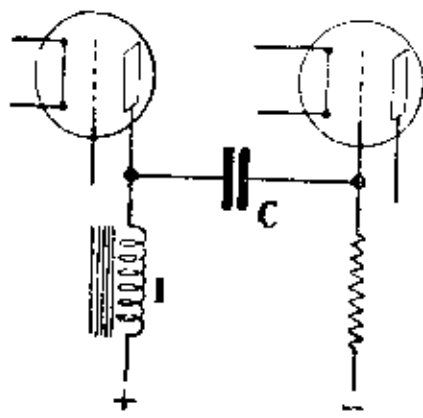
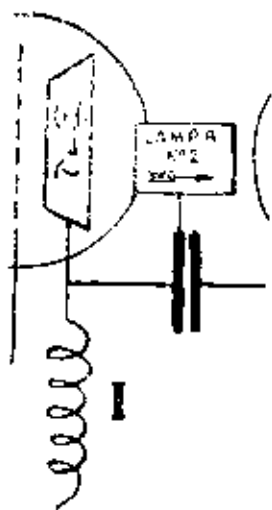
$$\text{импеданција} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{L\omega}{1 + L^2\omega^2} - \frac{1}{C\omega} \right)^2} \times C\omega$$

К. — Онда, ако сам Вас добре разумео, Ви тврдите да је једина разлика између отпорних и индуктивних амплификатора у јачини анодне струје? Ја ипак мислим да постоји још једна разлика, и то много важнија!

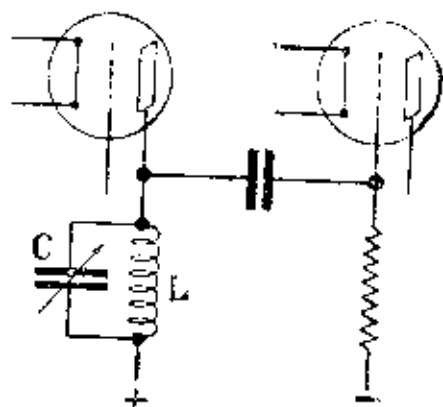
Р. — Тако је! А да ли можете да погодите која?

К. — Мислим да могу. Дакле, док се нискофреквентни отпорни амплификатори разликују од високофреквентних таквих истих амплификатора само по већем капацитету кондензатора за спречавање амплификатора, докле код оних са индуктанцијом, потребна је поред тога већа самоиндукција за појачавање ниске учестаности.

Р. — Савршено! Имаш право! Баш као што тачно рекосмо: Да би се препречило пут струјама ниске учестаности, потребна је већа индуктанција, а да не би имали и сувише гломазне калемове, индуктанција за амплификаторе ниске учестаности увек садржи гвоздено језгро. Оно повећава самоиндукцију калема. Уосталом, овај се начин такође често примењује и код високофреквентних амплификатора.



Сл. 75. Принцип везе помоћу импеданције I уведене у анодно коло



Сл. 76. Принцип везе помоћу акордираног кола. Амплификатори, код којих је искоришћен овај начин везе, зову се „резонантни амплификатори“.

Идеје Куриозуса нису увек добре

К. - - Имам једну идеју! Чини ми се да је могуће да се кон-струину амплификатори и са капацитетном замењујући анодни отпор у отпорном амплификатору са једним врло малим кондензатором. Захваљујући овој досетци...



Р. - Стани за моменат! Ти си заборавио једну ствар. Ако укључиш неки кондензатор у анодно коло, кроз њега неће моћи да циркулише једносмислена струја, те анодна плочица неће моћи да буде позитивна према катоди, и лампа уопште неће више да ради!

К. - - То је истина! То сам сасвим заборавио. Значи да сада познајемо свега две врсте амплификатора са импеданцијом, један са сирегом помоћу отпора, а други са сирегом помоћу индуктанције?

Р. - Међутим, постоји још и трећа врста.

К. - Уза сву моју познату довитљивост, не видим која би то била!

Р. - Пази! Могуће је наћи једну импеданцију сасвим специјалног карактера: један калем и један кондензатор, од којих ће сваки поједино (узет засебно) слично пропуштати наизменичну струју, сачињаваће заједно непроходну препреку, ако су подесно изабране њихове величине.

К. - А какви то треба да буду?

Р. - Просто такви да осцилирајуће коло, које они образују, буде акордирано на учестаност струје.

К. - - Како ће се добити ова чудновата појава?

Р. - Жао ми је, али немо детаљно објашњење захтева математичко расправљање*). Ти можеш уосталом лако да схватиш

* Уосталом, ово математичко расправљање неће уклапати оне који бар донекле знају алгебарске операције. Да бисмо упростили ствар, претпоставимо да је отпор $R = 0$ (хипотеза која фактички није остварљива, али може да буде оправдана).

Онда да импеданција $Z = \frac{1}{C_0} + \frac{1}{C_1} = \frac{1}{C_0} + \frac{1}{C_0} = \frac{2}{C_0}$ буде бесконачно велика, довољно је да буде $\frac{1}{C_0} = 0$.

или: $\frac{1}{C_0^2} = \frac{1}{C_1^2} = 0$; $LC_0^2 = 1 = 0$; $LC_1^2 = 1$; $LC_1^2 = \frac{1}{\omega^2}$; $\frac{1}{\omega^2} = LC_1^2$

или, како је $\omega = 2\pi f$,

дакле $\frac{1}{2\pi f} = LC_1^2$; $\frac{1}{f} = 2\pi LC_1^2$ међутим је $\frac{1}{f} = T$ (периода),

имамо напоследку да је $T = 2\pi LC_1^2$. Добили смо тачно Томејев обр-

ову ствар на следећи начин: Струја је у почетку покренула електроне у осцилирајућем колу. Пошто је период овог кретања електрона исти као и наизменичне струје, то сваки пут, кад струја хоће да иде у коло, она сусреће једну струју супротног смера, која јој смета.

К. — Рекло би се као да су то два боксера који се узајамно ударају по истом такту. При сваком удару, њихове се песнице сусрећу, па ниједна од њих не досеже тело противника.

Р. — Твој је пример колосалан!

К. — Значи да бих ја сада могао без тешкоћа да направим шему Ваше треће врсте амплификатора са импеданцијом. Ево како. Увелику једно макакво осцилирајуће коло LC у анодни круг (сл. 76). Кад га будем акордирао на учестаност струје коју хоћу да појачавам, његова ће импеданција да буде већа. Тада ће се све десити као и у другим појачавачима са импеданцијом.

Р. — Извесно. А мислиш ли ти да би било од интереса да овај начин применимо за појачавање ниске учестаности?

К. — Свакако да није! Противу тога говори баш то што сте ми поставили такво питање. Ви увек следите да ме увучете у грешку. Затим и због тога, што би нам без сумње требали огромни калемови и трансформатори да би се реализовала могућност удешавања на ниску учестаност.

Р. — Постоји још један разлог. Немој да занемариш да овај „амплификатор“, који се зове „резонантни“, појачава само ону учестаност, на коју је удешено осцилирајуће коло. Према томе, ако употребимо један нискофреквентни амплификатор ове врсте, он ће да појачава само један тон, на пример од целе музике ми ћемо чути само рецимо „до“, што, наравно, неће задовољити наше естетичке захтеве.

К. — Ово је збиља врло жалосна особина овог резонантног амплификатора.

Р. — Баш напротив, то је његова најважнија добра особина. Додуше, због тога она му спречава примену код ниске учестаности, али за то има са њеном применом других одличних амплификатора.

—
зац који нам показује да је, на добијање велике импеданције, потребно да су вредности L и C тако изабране, да се сопствени период кола подудара са периодом наизменичне струје.

Нека вам читаоци, који нису математичари, опросте ову приредбу



У накнаду за то, амплификатори са резонанцијом дају врло селективне апарате. Понова велим да они појачавају само једну учестаност (или боље рећи један узани појас учестаности). Према томе, сви таласи који сметају, неће се појачати, јер ће наш амплификатор бити акордиран само на талас који желимо да слушамо. Данас су ови амплификатори са резонанцијом врло распрострањени, јер услед великог броја станица, које емитују на таласима чије се дужине врло мало разликују, потребни су врло селективни апарати.

Празна пада

К. — Волео бих да верујем, да сада познајем све врсте амплификатора...

Р. — А није тако. Ти си добио само скромно знање о врстама амплификатора са импеданцијом. Међутим, још ништа нисмо говорили о трансформаторним амплификаторима.

К. — Ето ти онег једине нове приповести!

Р. — Није баш тако нова као што ти мислиш, јер је главни део овог амплификатора трансформатор, који ти је већ позната ствар.

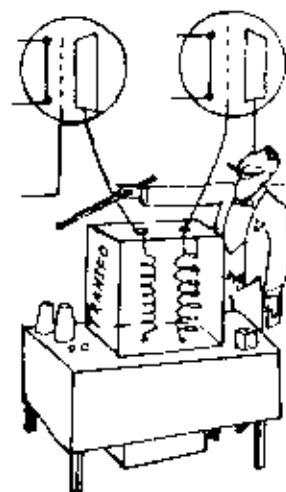
К. — На шта је то?

Р. — Трансформатором се називају два калема који су спремљени индуктивно. Ти већ знаш, да, ако кроз један од ових калемова пролази наизменична струја, онда се, услед индукције, јавља у другом струја исте врсте.

К. — Тага се одлично сећам.

Р. — Идеја је, дакле, била врло проста, тј. да се један калем трансформатора уведе у анодни круг лампе, а други у решеткини круг следеће лампе (сл. 77). Онда ће свака промена струје у анодном намотају (зовимо га „примар“) изазвати кретање електрона у решеткином калему („секундар“). Потенцијал решетке ће се мењати, те ће друга лампа радити као амплификатор.

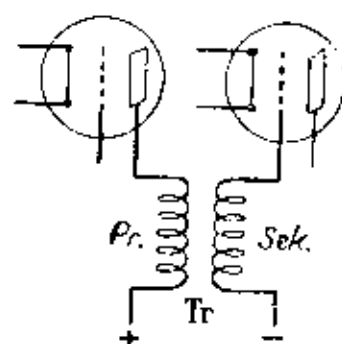
К. — Овај систем везе између двеју лампи врло је прост. Да ли могу ови исти трансформатори да буду примењени за појачање високе учестаности као што служе за појачавање ниске?



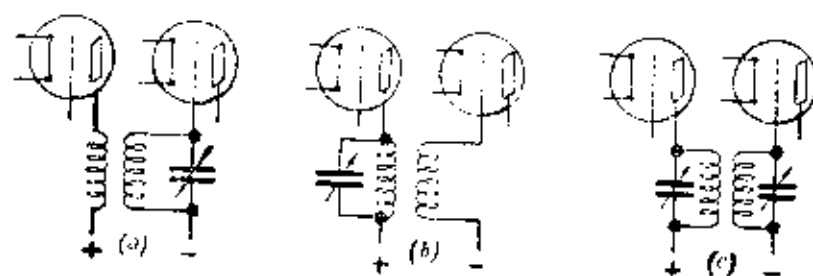
Р. — И сам нагађам да не може. Примар и секундар ниско-фреквентног амплификатора обично су калемови са великим бројем нивојака и имају заједничко гвоздено језгро. Довољно је да ти кажем да језгро повећава индукцију струја ниске учестаности. За појачавање високе учестаности употребљавају се такође некада трансформатори са језгром од врло танког железног лима, али они функционишу доста слабо. Доцније ћеш сазнати да се они употребљавају баш због овог рђавог функционисања.

К. — Смешно!

Р. — Не треба томе да се чудим! Уосталом, за појачавање високе учестаности узимају се најчешће или трансформатори са акордираним секундаром, или са



Сл. 77. Паралелни резонантни трансформатор.



Сл. 78. Високофреквентно појачавање помоћу трансформатора са акордираним секундаром (а), са акордираним примаром (б), са акордираним примаром и секундаром (с). Први систем (а) је врло прост и често даје најбоље резултате



акордираним примаром, или пак понекад, са акордираним и примаром и секундаром. Ови трансформатори (сл. 78) функционишу много боље, а ти ћеш разумети зашто, ако се сетим појаве резонанције. Они имају ту добру страну што чине пријемник веома селективним.

К. — А који је онда амплификатор најбољи?



P. - Доста смо данас њаскази, мали радозналче! Можда је боље да најпре свариш све ово до сада. . .





У коме је реч о многобројним „дип“има

Чинилац, који је стриктно проучавао претходне разговоре, и који се нагињао на дубокоинтелигентан и доследно поштоменијан карактер Курновоца као и на блиску подношљивост ујака Радиола, вероватно да ће са личном меланхолијом следити на крају овог разговора фаталну реч „српства“. Ипак, аутор, који овде расправља најмодерније методе пријема, завршава низ чланака пуних интереса и поуке.

Чинилац ће сами дати свој суд о свему овоме, а ми верујемо да је аутор успео да јасно изложи у 16 кратких разговора, не само све главне пројекте радио науке, већ шакође и припремна знања из науке о електрицисту.

Лепо пројекти, тужна стварност

К. — Каква је снага појачавања једног једноцевног амплификатора?

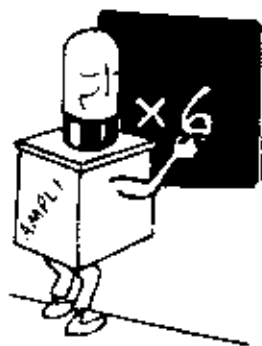
Р. — Он појачава приближно 5 до 6 пута ако је отпорни, а обично још мало више, ако је са резонанцијом или трансформаторни.

К. — Дакле, што је више степен појачавања, наш пријемник ће бити све осетљивији и јачи? Ако први степен појачава на пример 6 пута, онда ће струја, по пролазу кроз другу лампу, бити 36 пута јача; после треће лампе она ће бити 216 пута јача, а после четврте 1296 пута итд. Можимо, према томе, да појачавамо бескрајно, ако узмемо довољан број степена.

Р. — Твоји су рачуни врло добри и, узевши математички, тачни. Али, у пракси, не вреде много.

К. — Ни хоћете да ми се потсмевате. А зашто?

Р. — Ти си просто занемарио једну важну чињеницу: капацитет између анодне плочице и реšetке радио лампе.

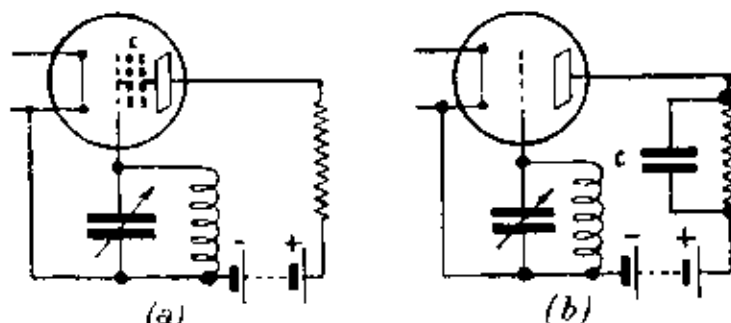


К. — Каква посла има овде тај капацитет?

Р. — Тај капацитет, поред све своје ванредно мале вредности, спречава добро појачавање, поглавито кад се тиче кратких таласа.

К. — Како се то дешава?

Р. — У отпорном амплификатору (не заборави да сада говоримо само о појачавању високе учестаности, јер код ниске учестаности тај капацитет не игра велику улогу) капацитет, који постоји између анодне плочице и решетке, деривира у неку руку анодни отпор (сл. 79). А ти знаш, да код кратких таласа, или још боље, код струја високе учестаности, отпор капацитета (капацитенција) није велики. те према томе...



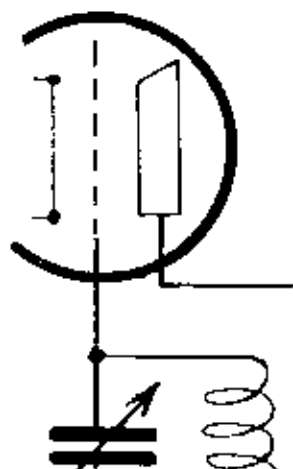
Сл. 79. Паразитни капацитет (c), који постоји између анодне плочице и решетке радио лампе (a), уствари је спојен паралелно (шунтиран) са анодним отпором (b).

К. —струје врло високе учестаности, уместо да пролазе кроз отпор стварајући врло потребну разлику потенцијала, директно пролазе кроз овај капацитет.

Р. — Одлично! Баш из тих разлога тешко је појачавати таласе испод 900 метара помоћу отпорних амплификатора.

К. — А зашто се не употребљавају увек дугачки таласи? Отпорни појачавачи су тако прости и zgodни!

Р. — Пре свега, и поред све њихове простоте, они нису добри, јер не повећавају селективност апарата. А затим, сад се понајчешће емитује на кратким таласима, јер је доказано да се они, под извесним условима, лакше распростиру и да се могу примати и на највећим даљинама.

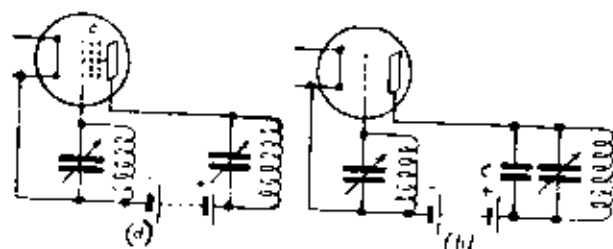


К. — Преостаје ми да констатујем, да отпорни појачавачи нису погодни за високу учестаност. А оне две друге врсте?

Р. — Са њима имамо других неприлика.

К. — А што других? Чини ми се да проклети капацитет увек деривира (шунтира) импеданцију?

Р. — Вараш се! Погледај резонантни амплификатор. Код њега капацитет анодна плочица — решетка само се додаје капацитету кондензатора за акордирање анодног кола резонанције (сл. 80).



Сл. 80. У случају резонантног амплификатора, паралелни капацитет лампе (а) додаје се капацитету кондензатора за удешавање кола резонанције (б).

К. — Заиста! Нисам мислио на то. Онда, код амплификатора са резонанцијом, није неколико у овоме?

Р. — Није! Али постоји друга једна много већа. Овај капацитет лампе спрече два осцилирајућа кола за акордирање: решеткино и анодно. А ти знаш да у том случају

К. — лампа ради као хетеродин! Међутим, ове спонтане осцилације спречавају пријем. Жалосна ствар!

Р. — Али, имај на уму, да, ако појачавање није сувише јако, што је случај код амплификатора само са једним степеном појачавања, онда лампа не постаје хетеродин. Али, већ два степена резонантног појачавања високе учестаности, тешко је ставити у дејство.

К. — Дакле, тако мали капацитет увек спречава добар пријем?

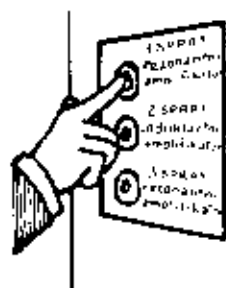
Р. — Да ти право кажем, није он једини кривац. Има још и других спрега између решеткиног и анодног кола које кваре посао, на пример индуктивна спrega између калемова, капацитет између водова итд. Ово је врло неугодно, јер уствари резонантни амплификатор је најбољи.



Два трика

К. — Како да се помогнемо у овој непријатној ситуацији?

Р. — Управо последњих година техничари су много тражили решење проблема високофреквентног појачавања, јер појачавање ниске фреквенције не задаје са своје стране овакве тешкоће. И нашло се више начина, од којих су поглавито два интересантна.



К. — А у чему се састоје?

Р. — Један познат енглески техничар, Scott Taggart, дошао је на срећну мисао да омете стварање спонтаних осцилација на тај начин, што ће уметнути између два степена резонантног појачавања један степен индуктантног појачавања, а за дугачке таласе, један степен отпорног појачавања (сл. 81). Овај међустепен гуши у леку руку спонтане осцилације. На несрећу, он не појачава богата како једна је лампа слабо искоришћена.

К. — Ово је заиста жалосно! А који је други начин?

Р. — Он је још духовитији него први. Ти знаш да је, баш за струје високе учестаности, највише штетан капацитет анодне плочица-решетка. Кад је тако, онда се пре појачавања може да промени учестаност струје смањујући је, чиме ћемо је учинити погоднијом за појачавање.

К. — ??? Како је могуће мењати учестаност струје?

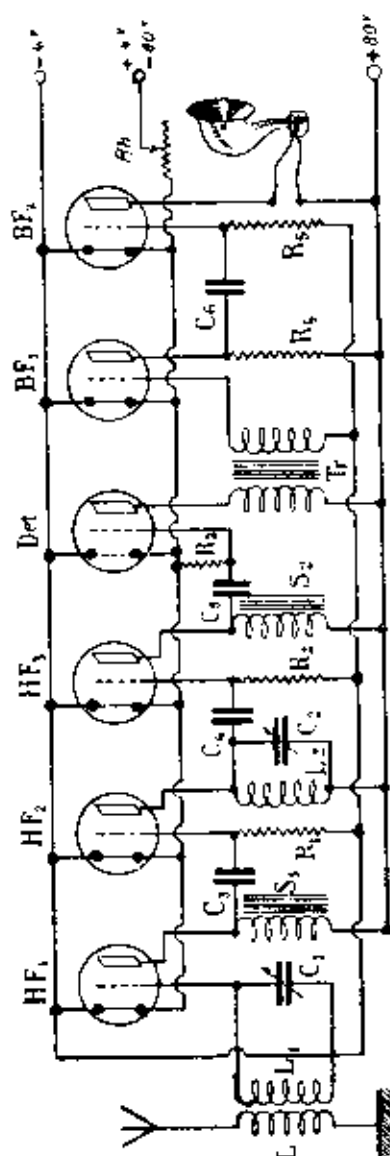
Р. — Рачунао сам да ће твоје памћење да буде сигурније! Зар се не сећаш да смо, приликом подробног анализирања функције пријемника са реакцијом, говорили о врло интересантној појави, интерференцији?



К. — Заиста! Имате право, драги ујаче! Сад се сећам да, када две струје различите учестаности дејствују заједно, онда је учестаност резултујуће струје једнака разлици учестаности ових компонентних струја.

Р. — Врло добро! Е па тако се овде и поступа. Помоћу једне локалне хетеродинске лампе стварају се осцилације, и то такве, да разлика између њихове учестаности и учестаности таласа

које антена хвата, буде увек једнака истом броју, на пример 30 000. Ако је учестаност емисионе станице 1 500 000, (дужина таласа 200 метара) онда удешавамо хетеродин на учестаност од 1 470 000 или

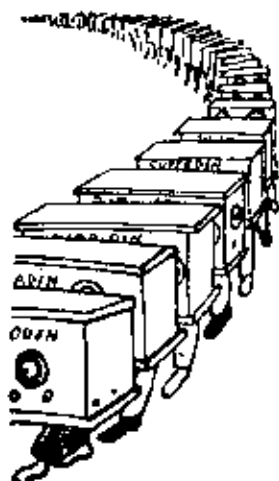


Сл. 81. Шема пријемника у коме учестопше долазе једво за други ступеви резонантних појачавања. Први HF_1 и трећи HF_3 нискофреквентни ступеви појачавања су резонантни. Други HF_2 је индуктивни. Први нискофреквентни ступеви BF_1 је трансформатор, а други BF_2 отпорни. Треба онде уградити да је отпорник R_2 решетке детекторске лампе директно неким измешу решетке и потенцијалног краја напона (+4). Ово је еквивалентно отпору који шунтира кондензатор детекције, а који у овој шеми није могао бити употребљен, да не би решетка детекторске лампе добила сувише велики потенцијал.

1 530 000. У оба случаја, после интерференције, учестаност ће бити 30 000 периода у секунди. Ову срећну учестаност већ је врло лако појачати. Ми можемо, по жељи, да саградимо три, па чак

и четири степена pojačavanja srednje učestanosti, чија резонантна kola могу једаред за свагда да буду добро акордирана на ову средњу учестаност. После овог огромног „међуфреквентног“ pojačavanja, струја се детектира, а струја високе учестаности, која одатле резултује, може понова да буде pojačavana. Сама струја високе учестаности може, уосталом, да буде такође pojačана пре промене учестаности или, како се то каже, пре „транспонирања“ учестаности (сл. 82).

К. — Овај начин заиста је генијалан! Вероватно да су транспонирајући апарати врло ефикасни?



Р. — Они претстављају данас најсавршенију категорију радио пријемника. Али, нажалост, тешко их је градити, а њихово функционисање је деликатно. Постоји више типова ових апарата према начину транспонирања учестаности: *суперхетеродини*, са једном засебном хетеродинском лампом; *пиропалини*, у њима једна иста лампа pojačava високу учестаност и служи као хетеродин; *ултрадини*, у којима се анодна плочица прикључује наизменичном струјом високе учестаности; *радио модулатори*, где се транспонирање врши помоћу лампе са две решетке, и напоследку *спирободини*, најновији проналазак једног француског инжењера. Овај последњи изгледа да је интереснији од свију транспонирајућих апарата.

К. — О, свемоћни богови!!! Гушим се под навалом ових „дин“-а, са којима ме затрнавате!

Још један „дин“

Р. — Надам се, међутим, да нећеш ексцеловати ако те почасти са још једним „дин“-ом и то „неутродин“-ом.

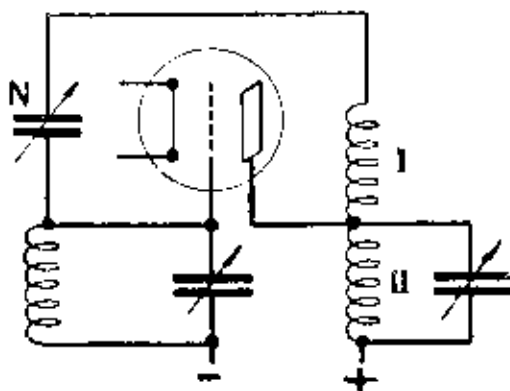
К. — Је ли опет неки мењач учестаности?

Р. — Није. Овде већ није реч о неком довијању са циљем да се избегне штетно дејство капацитета анодна плочица-решетка. У неутродину овај капацитет неутрализован је једним другим капацитетом, чије је дејство супротног смисла. Тај други капацитет неутрализује капацитет анодна плочица-решетка.

решетку следеће лампе врши се помоћу малог непроменљивог кондензатора. Али, један други капацитет, баш овај који нас тренутно занима, а који постоји између решетке и анодне плочице, даје могућности да се промене напона поново пренесу у решеткино коло. И тако добијамо капацитетну реакцију, која ствара оне спонтане осцилације.

К. — Да, ја сам тако исто замислио ствар пре овог Ваиетовог објашњења.

Р. — Е, сада, мали пријатељу, прогледати ову шему (сл. 83).



Сл. 83. Принципи неутројина. Струје, које индукује калем II у калему I, доводе на решетку лампе напоне, чији је смисао супротан смислу оних напона, који ту доспевају преко паразитног капацитета анодна плочица-решетка. Захваљујући кондензатору неутрализације (N), могуће је тако изабрати јачину струје неутрализације, да неутрализује штетне реакције буде потпуна.

К. — Сигурно да ће у калему I бити индиковане струје.

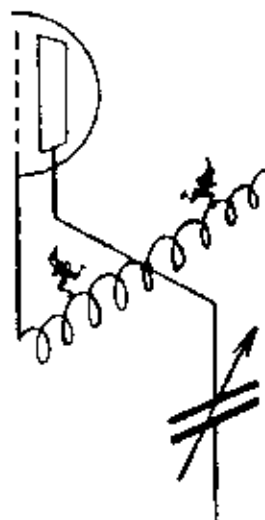
Р. — Какав ће бити смисао те струје?

К. — Биће супротан смислу струје која пролази кроз калем II.

Р. Тачно! Ово је врло важно. Ти схваћаш, да се промене напона у калему I, који имају супротан смисао, преносе преко кондензатора N у решеткино коло, те тамо неутрализују промене напона, које преноси капацитет анодна плочица-решетка.

К. — Потпуно схваћам! Метода је

Видиш ли да обичан калем II анодног кола носи калем I као неки прирепак тј. као други један калем који је свезан са њим. Овај додаток везан је за удешавање преко једног променљивог кондензатора (N), чији је капацитет врло мали. Он се зове „кондензатор неутрализације“. А сада... шта ће се дешавати у калему I ако кроз калем II пролази струја високе учестаности?



добро измишљена! А зашто је кондензатор X променљив? Зар није довољно да узмемо непроменљиви кондензатор?

P. — Није, јер је потребно тако дограти његов капацитет, да енергија, коју он преноси, буде довољна, али да не буде већа него што треба за неутрализирање оне енергије, која доспева преко капацитета анодне плочице-реšetке.

Завршне речи

K. — Сјара бих хтео да знам много што шта. Прво.....

P. — Чекај, мали! Никад нисам сумњао да ће сваки од наших разговора побудити у твом младом мозгу све већи и већи број питања. То је неизбежан закон који је Паскал свако формулисао: „Сфера наших знања расте непрекидно. Али, у колико се повећана њен обим, повећава и број тачака које су у додиру са неизвесношћу.“ И заиста, ми смо се само догасили најопштијег погледа латних наука о *Електрицитету* и *Радиу*. Мој је једини циљ био да ти отворим видик на главне елементе ових наука, чије незнање у наше доба није дозвољено културном човеку. Али, ако те је ова кратка шетња кроз област Радија очарала, ако су ти чудеса, која си у овом пределу тек само могао назрети, дала потстрека за детаљнија и озбиљнија студирања, паћи ћеш читаву колекцију добрих књига које ће ти најпре дати сва неопходна припремна знања о теорији електрицитета, а затим ће ти отворити пут ка дубљем упознавању још младе али већ богате науке о *Радиу*. Ово, што сам ти причао у току наших разговора, несигурно ће ти помоћи да боље и лакше разумеш специјалне техничке књиге и часописе!

Ја ти желим најбољу срећу на овом путу!

K P A J



ГРИН МАКСИМ

Концесионирана берзанска агентура жита-
рица, млинских производа и сточне хране

Вилсонов трг 7/8. **НОВИ САД** Брвојави: Максим

Телефони: Канцеларије 25-53 и 34-53 Стан: 30-38

ВАЖНО ЈЕ!

акумулаторе пунити хем. чистом киселином. Фирма
„КЕМИКАЛИЈА“ Нови Сад, Арсе То-
доровића 5-7, ЈАМЧИ за своју ХЕМИЈСКИ ЧИ-
СТУ АКУМУЛАТОРНУ КИСЕЛИНУ. Добавља ке-
микалије за све остале индустријске сврхе.

ПРОЧИТАЈТЕ обавештење Уредништва часописа **Тесла**
(у средини овог броја)! Као скупљач претплатника **беслатно су-**
делујете у добицима 10 лова **Државне класне лутрије.**

АНТОН ОГРИЗЕК и СИКОВИ
ИЗВОЗ ЈАЈА. - ОЦАЦИ.

ТЕЛЕФОН БРОЈ 9.

Поштарина плаћена у готовом.

TUNGSRAM

РАДИО ЦЕВИ



Дају одличне резултате у
сваком РАДИО АПАРАТУ



ТРАЖИТЕ ШЕМЕ И УПУТСТВА ЗА ГРАДЊУ
МОДЕРНИХ ПРИЈЕМНИКА НА БАТЕРИЈЕ
И СВЕ ВРСТЕ СТРУЈЕ.

ДОМАЋЕ „ТЕСЛА“ СИЈАЛИЦЕ

израђују се са двоструком и једно-
струком шпирализацијом и одгова-
рају прописима у погледу трајања
и економије.

Власник и одговорни уредник: инж. Душан Милосављевић
Директор пошта и телеграфа, Нови Сад.

Штампарија Јовановић и Богданов, Нови Сад.