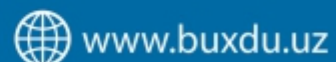
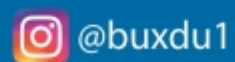
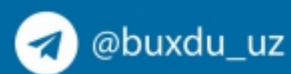
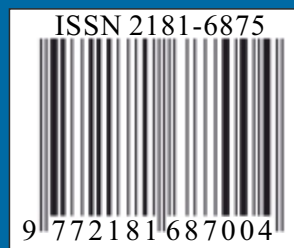




BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI

Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University

5/2023



5/2023

<https://buxdu.uz>

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR *** EXACT AND NATURAL SCIENCES ***
ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Akramova D.I.	Estimates for convolution operators related to A_∞ type singularities	4
Hamroyev Y.Y., Bahronova D. B.	M Shturm-Liuvill masalasini yuqori aniqlikdagi variatsion ayirmali sxemalar yordamida yechish	14
Elmuradova H.B.	A direct problem of 1D pseudoparabolic integro-differential equation	19
Ishmamatov M.R., Esanov N.Q., Xalilov Sh.F., Jo'rayev O'.Sh.	Ichida suyuqlik bo'lgan ikki ipli quvurda seysmik to'lqinlar difraksiyasi	24
Imomova Sh.M., Islomova D.X. Mirzoyeva G.T.	Mathcadda algebraik masalalarni yechish	29
Jumayev J.	Simulation of a free jet using Sekundov's one-parameter turbulence model	36
Esanov N.Q. Xalilov Sh.F. Jo'rayev O'.Sh. Rahmonova G.X.	Silindrik tayanchli tunnelda harakatlanuvchi normal va burama yuklarning birgalikdagi harakati	42
Shodiyeva E'.B. Kengboyev S.A. Dusanova G.M.	Sovun ishlab chiqarish texnologiyasi	48
Sharipova M.Sh.	Uchinchi tartibli operatorli matritsaning muhim spektr tarmoqlari: 1 o'lchamli hol	52
Toshturdiyev A.M.	Eigenvalues of the two-particle Schrödinger operator with a cylindrical potential	60
Esanov N.Q.	Yupqa devorli sterjenda burama to'lqin dispersiyasi	69
Турдиев Х.Х., Умарова Ш.Х.	Линейные краевые задачи для уравнений эллиптического типа	75
Yashiyeva F.Y.	MathCAD redaktori yordamida umumlashgan Fridriks modeli xos qiymatlarini tadqiq qilish	82
Eshankulov H.I., Xayitova D.I.	Sog'liqni saqlash tizimida axborot texnologiyalaridan foydalangan holda raqamlashtirishni joriy etish	87
Пардабаев М.А., Мажидова М.Г.	Асимптотика собственных значений билапласиана с возмущением ранга один на одномерной решётке	92
Содиков М.К., Бобокулова Ф. Ш., Киямова М. И.	Ацетилен эфирларни галогенли ҳосилалари синтези натижаларини математик қайта ишлаш	101
Назаров М. Р., Назарова Н. М., Нарзуллоев У.А.	Физика таълим тизимида радиотехника элементларидан фойдаланиш	106

**ФИЗИКА ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА РАДИОТЕХНИКА ЭЛЕМЕНТЛАРИДАН
ФЙДАЛАНИШ**

Назаров Мустақим Рашидович, доцент
Бухоро давлат педагогика институти
Назарова Наргиза Мустақимовна, ўқитувчи
Бухоро давлат университети
e-mail: nazarova_nargiza85@mail.ru
Нарзуллоев Улугбек Амрилло ўгли, ўқитувчи
Бухоро давлат педагогика институти

Аннотация. Мазкур мақола радиотехниканинг асосий элементларидан бири тебраниш контури ва унинг асосий характеристикаларини ойдинлаштиришга бағишланган. Шунингдек, ишда тебраниш контурининг резонанс эгри чизиғи графигини олишни автоматлаштирадиган электр схеманинг ишлаш принципи ҳам ўз аксини топган.

Калит сўзлар: радиотехника, автоматика элементлари, ярим ўтказгичли диод, резонанс контури, транзистор, резистор қаршилик.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РАДИОТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Аннотация. Данная статья посвящена выяснению одного из основных элементов радиотехники, вибрационного контура и его основных характеристик. Также в работе отражён принцип работы электрической схемы, автоматизирующей получение графика резонансной кривой виброконтура.

Ключевые слова: радиотехника, элементы автоматизации, полупроводниковый диод, резонансный контур, транзистор, сопротивление резистора.

**USE OF ELEMENTS OF RADIO TECHNOLOGY IN THE SYSTEM OF PHYSICS
EDUCATION**

Abstract. This article is devoted to the elucidation of one of the main elements of radio engineering, the vibration circuit and its main characteristics. The work also reflects the principle of operation of an electrical circuit that automates the receipt of a graph of the resonance curve of the vibrocircuit.

Key words: radio engineering, automation elements, semiconductor diode, resonant circuit, transistor, resistor resistance.

Кириш. Педагогик тажрибалар шуни кўрсатадики, физика фанини ўқитиш жараёнида талабаларни билим савиясини ошириш ҳамда уларнинг техник ижодкорлик қобилиятларини ривожлантиришда лаборатория машғулотлари муҳим ўрин эгаллайди. Лаборатория машғулотларида талабалар назарий олган билимларини тажрибалар ёрдамида амалда синиб кўрадилар.

Физика таълим сифатини юқори даражада бўлиши фан ўқитувчисининг билим савияси ва унинг маҳоратидан ташқари физика лабораторияларининг моддий техник базаси ва уни замонавий асбоблар билан жиҳозланишига ҳам боғлиқ.

Умумий ўрта таълим ва олий таълим муассасаларида физика фанидан ўқув лабораторияларининг етарли даражада жиҳозланмаганлиги, амалий ва лаборатория машғулотларини ўтказиш учун қийинчилик туғдиради.

Асосий қисм. Бундай муаммони ҳал қилишда физика ўқув лабораторияларининг моддий техника базасини мустаҳкамлаш, дарсда янги педагогик технология воситаларидан фойдаланиб интерфаол замонавий дарсларни ташкил этиш лозим. Шунингдек, физика фанидан лаборатория машғулотларини ўтказишда радиотехника, электроника ва автоматика элементларидан фойдаланган ҳолда қўлда ясалган

асбоблардан фойдаланиш ҳам дарс самарадорлигини оширади.

Физика фанининг электр ва магнетизм бўлимига оид кўпгина амалий ва лаборатория машғулотларини ўтказишда физик моделлаштириш, физик тажрибаларни автоматлаштириш ҳамда виртуал лаборатория машғулотларидан фойдаланиш, талабаларнинг билим савиясини оширади. Масалан, ярим ўтказгичли диоднинг вольт-ампер характеристика (ВАХ)сини олишни автоматлаштириш (бунда диод характеристикасини осциллограф экранда кузатиш мумкин), ферромагнит моддаларнинг гистерезис ҳалқасини олиш ва тебраниш контурининг резонанс эгри чизиғини олишни автоматлаштириш каби тажрибаларни қўлда йиғилган оддий электрон схемалар ёрдамида намойиш этиш мумкин [1,2].

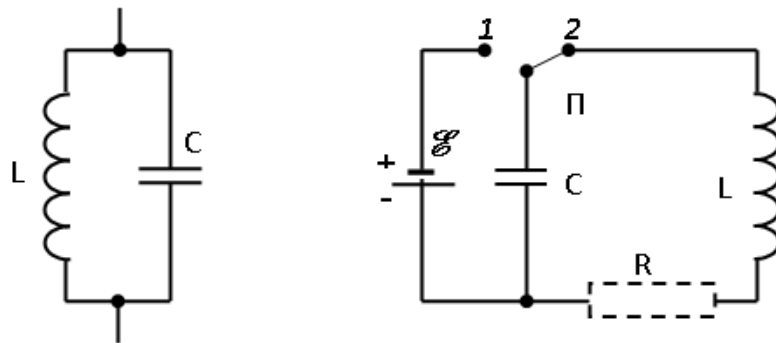
Маълумки радиотехника қурилмаларнинг асосий занжирларидан бири тебраниш контурлари ҳисобланади. Улар ёрдамида юқори частотали электр токи ҳосил қилинади, ҳамда улардан радиосигналларни филтрлаш мақсадларида ҳам фойдаланилади [3,4].

Радио сигналларни ўзгартириш ва электрик филтрларда ҳам тебраниш контурлари ва боғланган тебраниш контурларидан фойдаланилади. Шунинг учун физика таълим тизимида, айниқса, олий таълим муассасаларида умумий физика ва электротехника фанларини ўқитишда радиоэлектроника элементларидан фойдаланиш, талабаларнинг мантиқий фикрлаш ва техник ижодкорлик қобилиятларини ҳам оширишга имкон яратади.

Метод ва материаллар. Тебраниш контури баъзида резонанс контури деб ҳам аталади. L - индуктивлик ва C конденсатордан тузилган берк электр занжирга тебраниш контури дейилади. Тебраниш контури таркибида албатта актив R қаршилик ҳам бўлади. Тебраниш контурлари содда ва мураккаб бўлади. Содда контурга мисол қилиб якка контурни кўрсатиш мумкин. Тебраниш контурида юз берадиган жараёнларни ўрганиш учун 1-расмда келтирилган схемадан фойдаланиш мумкин. Агар Π узиб улагич (калит)ни 1-ҳолатга ўтказсак, конденсатор бирор U_m кучланишгача зарядланади ва унда тўпланган электр майдони энергияси қуйидаги формула билан аниқланади.

$$W = \frac{CU^2}{2} \quad (1)$$

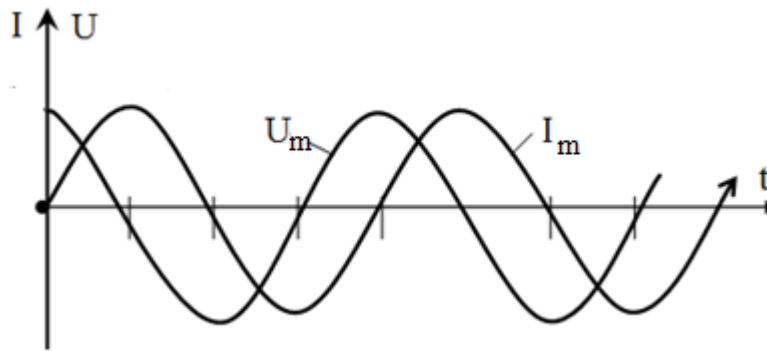
Калитни 2-ҳолатга ўтказилса, L индуктивлик ғалтаги орқали занжир ёпилади ва у C конденсатор орқали разрядлана бошлайди. Конденсаторнинг разрядланиш токи индуктивлик ғалтагида магнит майдонини ҳосил қилади.



1- расм. Тебраниш контури

Энди конденсаторда тўпланган электр майдон энергияси ғалтакнинг магнит майдон энергиясига айлана бошлайди. Ғалтакнинг магнит майдон энергияси эса қуйидаги формуладан аниқланади.

$$W_L = \frac{LI_m^2}{2} \quad (2)$$



2-расм. Идеал тебраниш контуридаги ток кучи ва кучланишнинг вақт давомида ўзгариши

Контурдаги юз берадиган жараёнларни таҳлил қилсак, унда конденсатор қопламалари орасида тўпланадиган электр майдон энергиясининг ғалтак магнит майдон энергиясига ва аксинча ғалтак магнит майдон энергиясининг конденсатор электр майдон энергиясига айланиб туришини кўриш мумкин. Бунда энергия алмашинувини тутиб турувчи куч бўлиб, индуктивлик ғалтагида ҳосил бўладиган ўзиндукция ЭЮК ҳисобланади. Контурдаги ток ва кучланишининг бундай ўзгаришлари электромагнит тебранишлари дейилади. Контурда содир бўладиган электрик тебранишлар кўпинча хусусий ёки эркин тебранишлар деб ҳам аталади (2-расм). Юқоридаги мулоҳазаларга асосан идеал тебраниш контури учун қуйидаги муносабат ўринли бўлади:

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2} \quad (3)$$

Бу ерда I_m ва U_m мос ҳолда контурдаги ток ва кучланишининг амплитуда қиймати. Агар (3) ифодага токнинг амплитуда қиймати $I_m = U_m \omega_0 C$ ни қўйсак контурнинг ω_0 циклик частотасини топиш мумкин:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \text{бундан} \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{T} \quad \text{ни ҳисобга олсак контурдаги тебранишлар даврини топиш}$$

мумкин.

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \quad (4)$$

Бу формула Томсон формуласи деб юритилади. Реал тебраниш контурида R-актив қаршилик мавжуд бўлганлиги учун энергия йўқолиши содир бўлади. Бунда контурдаги тебранишлар частотаси ω контурнинг хусусий (циклик) частотаси ω_0 дан фарқ қилади. Реал тебраниш контурида тебранишлар сўнувчи бўлади. Бу жараённи характерлаш учун сўниш декременти деб аталадиган катталиқ киритилади.

Сўниш декременти контурда тўпланган тўлиқ энергиянинг битта тебраниш даврида йўқоладиган ўртача микдорини характерлайди. Сўниш декременти d га тескари микдор контурнинг асиллиги деб аталади.

$$Q = \frac{1}{d} = \frac{\rho}{R} = \frac{\omega_0 L}{R} \quad (9)$$

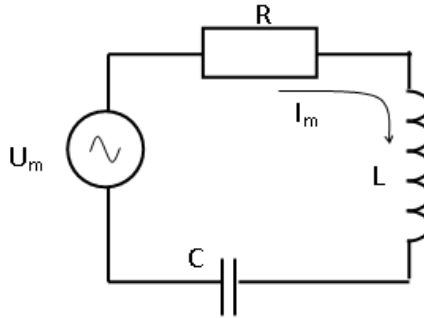
Контурнинг асиллигини қуйидаги формулалар билан ҳисоблаш мумкин.

$$Q = 2\pi \frac{L}{RT} = \frac{1}{\omega_0 CR} = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{\rho}{R} \quad (10)$$

Амалиётда контур асиллигини махсус (асиллик ўлчагичи - Q-метр) асбоблар билан ўлчанади. Радиоқурилмаларда кўпинча асиллиги $Q=10-100$ га тенг бўлган контурлар қўлланилади. Контурнинг асиллиги бу контур энергиясининг контурда бир давр ичида йўқоладиган энергияга нисбати билан

аниқланадиган катталиқ ҳисобланади. Контур асиллиги қанча катта бўлса, контурда энергия йўқолиши шунча кам бўлади. Тебраниш контурида содир бўладиган электромагнит жараёнлар, яъни контурдаги эркин ва мажбурий тебранишлар ҳақида радиотехника ва махсус адабиётлардан тўлиқ маълумот олишингиз мумкин [3,4].

Ташқи ЭЮК га эга бўлган тебраниш контурида содир бўладиган электромагнит жараёнларни кўрайлик. Агар ташқи куч даврий катталиқ бўлса, системанинг ҳолати турғун ҳолатга интилувчи ўтиш жараёнлари билан характерланади. Бу ҳолда системадаги эркин тебранишлар сўнмас тебранишга айлана бошлайди ва тўлиқ ташқи кучнинг табиати билан характерланади. Бунда контурда мажбурий тебранишлар қарор топади.



4- расм. Кетма-кеттебраниш контури

Тебраниш контурларида юзага келадиган мажбурий тебранишлар куйидаги хусусиятларга эга бўлади: 1. Контурдаги тебранишлар сўнмас бўлиб, фақат ташқи куч таъсири вақтидагина мавжуд бўлади. 2. Контурнинг тебраниш частотаси ташқи куч частотасига боғлиқ бўлади. 3. Контурдаги тебраниш частотаси L ва C ларга боғлиқ бўлмай, балки ташқи куч частотаси билан аниқланади. Агар контурнинг хусусий частотаси билан ташқи куч тебранишлари частотаси орасидаги фарқ катта бўлса, контурдаги тебранишларни тутиб туриш учун катта энергия талаб қилинади. Аксинча бу фарқ кичик бўлса, унинг миқдори ҳам кичик бўлади. Шунга кўра тебраниш контурига берилладиган энергия ўзгармас бўлганда мажбуруловчи тебранишлар частотаси контурнинг хусусий частотасига яқинлашиб борса, контурда ҳосил бўладиган тебранишларнинг амплитудаси ошиб боради ва бу частоталар тенг бўлганда у максимал қийматга эришади. Бу ҳодиса резонанс ҳодисаси дейилади. Резонанс ҳодисаси резонанс эгри чизиғи билан ифодаланади. Контур асиллиги ортиб бориши билан у ўткирлаша бошлайди ва контурнинг частота танлаш қобилияти ортиб боради. Тебраниш контуриларидаги кузатиладиган резонанс 2 турга ажратилади:

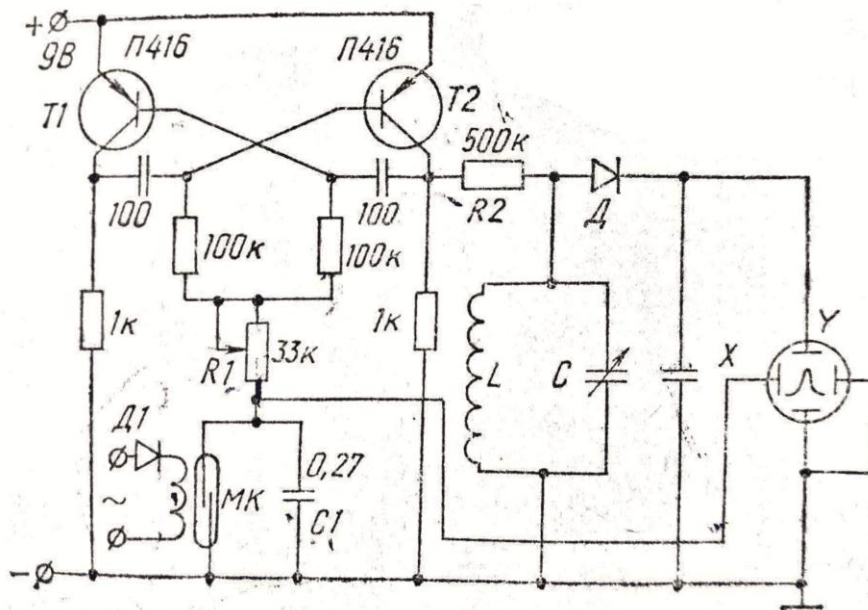
1. Кучланиш резонанси.
2. Ток резонанси.

Кучланиш резонанси кетма-кет тебраниш контурида кузатилади. Ток резонанси эса параллел тебраниш контурларида содир бўлади (4- расм). Бунда худди кучланиш резонансига ўхшаш резонанс пайтида занжирдаги умумий ток энг кичик қийматга эришади. Контурнинг индуктивлик ва сиғимдан иборат алоҳида тармоқларида эса ток максимал қийматга эришади. Бу тоқларнинг фазалари бир-бирига қарам-қарши бўлади. Тоқлар резонанси ҳодисасидан генератор, кучайтиргич, филтр ва шунга ўхшаш қурилмаларда маълум бир частотали тоқларга катта қаршилик кўрсатиш учун фойдаланилади.

Энди тебраниш контурининг резонанс эгри чизиғини олиш ва уни кузатишга имкон берадиган электрон схеманининг тузилиши ва ишлаш тамойилини кўрайлик. Қурилманинг принципиал электр схемаси 5-расмда келтирилган. У T_1 ва T_2 транзисторларда йиғилган симметрик мултивибратордан иборат. Мултивибратор тебранувчи частотали генератор вазифасини бажаради. Мултивибратор тебранишларининг частотавий модуляцияси T_1 ва T_2 транзисторлар базалардаги кучланишларнинг ўзгариши билан амалга оширилади. Бошқаруви кучланишнинг даврий ўзгариши C_1 конденсатор ва магнитли бошқариладиган контакт (МБК, геркон) ёрдамида юз беради. Геркон уланган (берк) пайтда транзистор базасига берилган кучланиш максимал қийматга эга бўлади. МБК узилгандан кейин эса C_1 конденсаторнинг зарядланиши давомида базалардаги кучланиш МБКнинг кейинги уланишига қадар вақтда аста-секин камай боради. Бунда конденсатор тезда разрядланади. Мазкур жараён даврий равишда

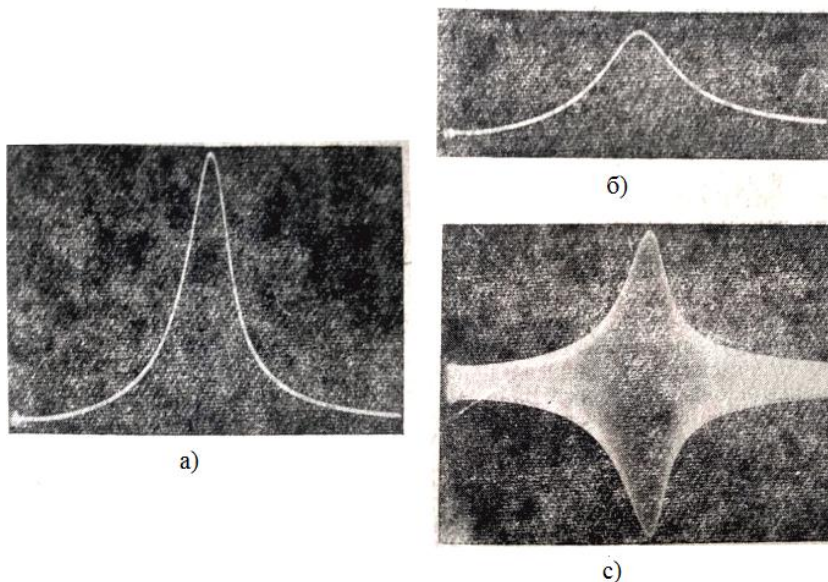
герконнинг бошқарувчи кучланиш частотаси 50 Гц билан такрорланади. Натижада мултивибратор частотаси етарлича кенг частоталар (юз килогерц) диапазонида ўзгаради. Текшириладиган тебраниш контури сифатида содда радиоприёмникнинг стандарт тебраниш контуридан фойдаланиш мумкин.

Транзисторлардан исталган бирининг коллекторидан олинган чиқиш кучланиши R_2 қаршилиқ орқали текшириладиган тебраниш контурига берилади. Контурнинг чиқишидан олинган кучланиш детекторлаиб осциллографнинг Y -киришига тушади. Унинг X киришига эса C_1 конденсатордан бошқарувчи кучланиш берилади. Шундай қилиб, X горизонтал ёйиш кучланиши мултивибратордан олинган кучланиш билан синхронлашган (мултивибратор частотаси бошқариладиган кучланишга пропорционал) бўлади.



5-расм. Қурилманинг принципаал электр схемаси

Мултивибратор чиқиш кучланиши шакли синусоидал бўлмасдан, унинг асосий частотаси контурнинг хусусий частотасига тенг бўлганда осциллограф экранда резонанс эгри чизиғи ҳосил бўлади. Бунда R_1 потенциометрни ўзгартириб, осциллограф экранда чиқиш сигналини асосий частотали тебранишига қаррали бўлган кичик амплитудали тебраниш гармоникаларини ҳам кузатиш мумкин.



6-расм. Осциллограф экраннда резонанс эгри чизиғининг турли ҳолатларидаги тасвирлари

Схема элементларининг параметрлари тўғри танланганда, осциллограф экраннда асосий частотага мос келадиган битта резонанс (чўққиси) эгри чизиғини кузатиш мумкин (6а-расм). Агар контурга кетмакет қилиб, 100 Ом тартибда резистор уланса, резонанс чўққиси ўтмаслашиб, нисбатан яссироқ шаклга эга бўлади (6б-расм).

Тебраниш контуридан детекторланмаган сигнал олиниб, осциллографнинг У-киришига берилса, осциллограф экраннда модуляцияланган тебраниш шаклини кузатиш мумкин. R_1 резистор қаршилигини ўзгартириб, тебраниш частоталари генератори ишлайдиган бошқа интервалини ҳосил қилиш мумкин. С конденсатор сиғимини ўзгартириб эса тебраниш контури резонанс частотасини ўзгартириш мумкин, бунда резонанс эгри чизиғи (чўққиси) эгри чизиғи осциллограф экраннда ўнг ёки чап томонга силжийди.

Хулоса. Мазкур схема воситасида модуляция ва демодуляция жараёнларини ҳам намоиш қилиш мумкин. Бу эса талабаларнинг радиоэлектроника ва автоматика соҳаларига бўлган қизиқишларини янада орттиради. Бундай асбоблардан физика, электротехника ва радиоэлектроника фанлари бўйича амалий ва тўғарак машғулотларида фойдаланиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР:

1. Иванов Д. Т.. Демонстрация резонансной кривой колебательного контура. *Физика в школе*, №3. 1979й. С 50-51.
2. Назаров М.Р., Каххаров С. Қ, Даминов М. И.. *Физика тажрибаларини автоматлаштириш. Педагогик маҳорат* . 2006 й,2-сон, 60-63-б.
3. Нигматов Х. *Радиоэлектроника асослари*. –Т.: «Ўзбекистон», 1994.
4. Жеребцов И.П. *Основы электроники Л: Энергоатомиздат* 1989.
5. Гершензон Е.М., Полянина Г.Д., Соина Н.В. *Радиотехника*, –М. «Просвещение» 1986 ,318 с.