

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта Махсус Таълим  
Вазирлиги**

**Абу Райҳон Беруний номидаги**

**Тошкент Давлат Техника Университети**

**«Энергетика» факультети**

**«Электротехника ва касб-таълими» кафедраси**

**Косимов Нодир Тургунпулатович**

***Мавзу: Касб-хунар коллежларида «Умумий электротехника ва  
электроника асослари» фанидан «Полосавий (оралик) электр  
филтрлар схемалари» мавзусида виртуал лаборатория  
машгулотини утказиш услубияти***

***Касбий таълим ( энергетика) йўналиши бўйича бакалавр даражасини  
олиш учун***

# ***Битирув малакавий иш***

***Кафедра мудири:***

***проф. Абдуллаев Б.А.***

***Раҳбар:***

***кат.ук. Идрисхужаева М.***

# Мундарижа

1. Кириш ..... бетлар
2. Асосий қисм..... бетлар
  - 2.1. Частота ажратувчи электр филтрлар .....бетлар
  - 2.2. “Электротехника ва электроника асослари” фанидан виртуал лаборатория ишларини бажаришда «MULTISIM-10» дастурини қўллаш.....бетлар
  - 2.3. «MULTISIM - 10» дастурининг виртуал шакллари.....бетлар
3. Полосавий (оралик) электр филтрлар схемалари асосида виртуал лаборатория ишларини бажариш услубияти:
  - 3.1. Полосавий (оралик) частота ажратувчи филтрларнинг виртуал электр схемалари.....бетлар
4. Хулоса.....бетлар
5. Педагогик қисм.....бетлар
6. Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги.....бетлар
7. Экология.....бетлар
8. Интернет маълумотлари.....бетлар
9. Адабиётлар.....бетлар

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

«Энергетика» факультети «Электротехника ва касб-таълими» кафедраси

Касбий таълим (энергетика) йўналиши

107 - 07 гуруҳ

Тасдиқлайман \_\_\_\_\_

Каф. мудири проф. Абдуллаев Б.А.

2011 йил \_\_\_\_\_

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Косимов Нодир Тургунпулатович

(ф.и.ш.)

1. Битирув ишининг мавзуси: **Касб-хунар коллежларида «Умумий электротехника ва электроника асослари» фанидан «Полосавий (оралик) электр филтрлар схемалари» мавзусида виртуал лаборатория машгулотини утказиш услубияти**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 йил кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишини топшириш муддати **2011 йил 1 июнь**

3. Битирув ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар **Касб-хунар коллежларида ўқитиладиган «Умумий электротехника ва электроника асослари» фанидан ўқув дастури, «MULTISIM – 10» виртуал дастури, Интернет маълумотлари.**

4. Хисоблаш-тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)

**1. Кириш**

**2. Асосий қисм**

**2.1. Частота ажратувчи электр филтрлар**

**2.2. «Электротехника ва электроника асослари» фанидан лаборатория ишларини бажаришда «MULTISIM - 10» дастурини қўллаш**

**2.3. «MULTISIM - 10» дастурининг виртуал шакллари**

**3. Полосавий (оралик) частота ажратувчи филтрларнинг виртуал электр схемалари**

**4. Хулоса**

**5. Педагогик қисм**

**6. Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги**

**7. Экология**

**8. Интернет маълумотлари**

**9. Адабиётлар**

5. График ишлар руйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

**1-чизма: «MULTISIM - 10» дастурининг виртуал шакллари.**

**2-3-4 чизма: Полосавий (оралик) филтрнинг виртуал электр схемалари**

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№№ п-п	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи ф., и., ш.	Имзо, сана	
			топшириқ берилди	топшириқ бажарилди
1.	Кириш	Идрисхужаева М.	11.04.09й.	30.04.09й.
2.3.	Асосий қисм			
4.	Хулоса			
5.	Педагогик қисм	Идрисхужаева М.	01.05.09й.	16.05.09й.
6.	Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги			
7.	Экология			
8.	Интернет маълумотлари	Идрисхужаева М.	18.05.09й.	25.05.09й.
9.	Адабиётлар			

7. Битирув ишини бажариш режаси

№№ п-п	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
1.	Кириш	11.04.09й. 30.04.09й.	
2.	Асосий қисм		
2.1.	Частота ажратувчи электр фильтрлар		
2.2.	Электротехника ва электроника асослари” фанидан лаборатория ишларини бажаришда «MULTISIM - 10» дастурини қўллаш		
2.3.	«MULTISIM-10» дастурининг виртуал шакллари		
3.	Полосавий (оралик) частота ажратувчи фильтрларнинг виртуал электр схемалари		
4.	Хулоса	01.05.09й. 16.05.09й.	
5.	Педагогик қисм		
6.	Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги		
7.	Экология	18.05.09й. 25.05.09й.	
8.	Интернет маълумотлари		
9.	Адабиётлар		

Топшириқ берилган сана **2011 йил 11 апрел**

Битирув иши раҳбари **Идрисхужаева М.**

(имзо)

Топшириқни бажаришга олдим **2011 йил 11 апрел**

(сана)

(имзо)

Битирувчи талаба

**Косимов Н.Т.**

**К и р и ш**

## Кириш

Техника йўналишидаги касб-хунар коллежларининг ўқув режасида “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанларидан ўқувчиларга назарий ва амалий ўқув машғулотлари режалаштирилган.

Касб-хунар коллежларида “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанини ўқитишнинг мақсади ва вазифаси ўқувчиларга электромагнит занжирлар, электр манбалари, доимий ва ўзгарувчан тоқларни ишлаб чиқариш электр машиналари, электр жиҳозлар, электр аппаратлар, электрон ва ўлчов асбоблари, электрон техникасини тузилиши, тавсифи ва ишлаш принципларини ўргатишдан иборат.

Фанни ўрганиш натижасида ўқувчилар электр аппаратлари, жиҳозлари, ўлчов ва электрон асбобларининг техник тавсифини аниқлаш, электр схемалари ҳисобларини бажариш, электр ўлчов асбобларидан тўғри фойдаланиш, электр асбоблари ва жиҳозларининг нуқсонларини аниқлаш ва уларни таъмирлаш, техника хавфсизлик қоидаларига амал қилинган ҳолда электр ускуналар билан ишлаш кўникмаларга эга бўлишади.

Фанни ўрганиш учун ўқувчилар физика ва электротехника қонунлари, электр истеъмолчиларини ва манбаларини уланиш усуллари, электр асбобларини тузилиши ва уларнинг ишлаш принципини, электр ўлчов бирликлари, электр манбалари ва истеъмолчиларини улашда ва улар билан мулоқотда бўлганда техника хавфсизлиги ҳамда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қонунлари бўйича бошланғич билимларга эга бўлишлари лозим.

Умумий ҳолда, мазкур фандан ўқув соатлари 40 соатдан 80 соатгача бўлган ҳажми ташкил этади ва шундан лаборатория машғулотлари 18 соат ҳажмда бажарилади. Мазкур йўналишидаги касб-хунар коллежлари учун тузилган “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанининг ўқув дастуридаги назарий ва амалий машғулотларининг намунавий режаси 1-жадвалда келтирилган:

“Умумий электротехника ва электроника асослари” фанининг “Электрон тўғрилагичлар ва стабилизаторлар” ҳамда, Электрон кучайтиргиялар қисмларидан ўқувчиларга 4 соат назарий ва 2 соат лаборатория ишлари, жами 6 соат ҳажмда ўқув машғулотлари режалаштирилган. Бунда ўқувчиларга ярим утказгич элемент-диоднинг структуравий тузилиши, ишлаш принципи ва вольт-ампер тавсифи кискача тушунтирилади ҳамда, бир ва уч фазали ўзгарувчан токни узгармас токка тугирловчи ва электр сигналларни (кучланиш, ток, кувват, частота) кучайтирувчи қурилмаларнинг чиқишига уланадиган электр филтрларнинг виртуал схемаларини MULTISIM - 2010» (кейингида «MS-10») дастурида амалий урганиш услубияти тушунтирилади.

1-жадвал

№	Бўлим ва мавзулар номи	Аудиториядаги ўқув юкламаси, соатларда						Мустақил иш
		Жами	Назарий машғулот	Амалий машғулот	Лаборатория ишлари	Семинарлар	Курс иши	
<b>2 – бўлим. Электроника асослари</b>								
2.1.	Электровакuum ва газоразрядли асбоблар	4	2		2			
2.2.	Ярим ўтказгичли асбоблар	4	2		2			
2.3.	Фотоэлектрон асбоблар	2	2					
2.4.	<b>Электрон тўғрилагичлар ва стабилизаторлар</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>			
2.5.	<b>Электрон кучайтиргиялар</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
2.6.	Электрон генераторлар ўлчов асбоблари	2	2					
	Жами	80	58	4	18			34

**А с о с и й қ и с м**

## 2. Асосий қисм

### 2.1. Частота ажратувчи электр филтрлар

Электр филтрлар алоҳа техникасида, радиотехникада, автоматика ва телемеханика ўрилмаларида ва бошқаларда кенг қисламда ишлатилади.

Частота танлаш хусусиятига эга бўлиб, айрим тўртўтубликлар ёки занжирий схемалар тарзида тузилган ўрилмалар частота ажратувчи электр филтрлар деб аталади. Баъзи частоталар сўз диапазони билан аниқланиб, сўтказиш полосаси (ёки тиниқлик зонаси) деб аталадиган полосада электр филтр сигнал  $X_1(t)$  нинг бошланғич амплитудасини деярли камайтирмай сўтказиши. Бунда сўениш коэффициентлари  $\alpha \rightarrow 0$  бўлади. Аксинча, тутиб ўлиш полосасида (яъний сўтказиш полосасидан ташқарида) сигналнинг сўениши максимал бўлиб, филтрнинг чиқиш томонидаги сигнал  $X_2(t)$  нинг амплитудаси сигнал  $X_1(t)$  нинг амплитудасига нисбатан қисобга олмаслик даражада кичик бўлади.

Ўзининг вазифаси ва схемасининг тузилиши жиқатидан электр филтрлар: ўйи частотали; юўори частотали; полосавий (оралик); тўсувчи филтрларга бўелинади.

Частота ажратувчи филтрларнинг ишлаш принципи индуктивлик ва сифимлар ўршиликларининг сигнал частотаси  $\omega$  ўйиматига бўғлиқ қолда сўзгаришига асосланган. Частота ажратувчи филтрларнинг реактив элемент  $L$  ва  $C$  лардан тузилганлигининг яна бир сабаби шуки, уларда актив энергия исрофи минимал бўлади.

Куйи частотали филтрлар  $0$  дан  $\omega$  гача бўелган частоталардаги сигналларни сўтказишни таъминлаб, частотаси бирмунча юўори бўелган сигналларнинг сўетишига тўсўинлик ўилади. «а» ва «в» расмларда  $L$  ва  $C$  дан тузилган  $T$  ва  $\Pi$  шаклик ўйи частотали филтрлар кўрсатилган. Филтрлаш хусусиятларини аниқлаш учун уларнинг сўениш ва фазалар коэффициентларини, характеристик ўршиликларининг филтрнинг кириш томонидаги сигналнинг частоталарига бўғлиқлигини текшираимиз.

$$A = \operatorname{ch} \gamma = \operatorname{ch}(\alpha + j\beta) = \operatorname{ch} \alpha \cos \beta + j \operatorname{sh} \alpha \sin \beta$$

$$A = 1 + Z_1 Y_0 = 1 + j\omega \frac{L}{2} j\omega C = 1 - \frac{\omega^2 LC}{2} \quad \gamma = \alpha + j\beta;$$

$A$ - тўртўтублик доимийси. Бу тенгламанинг мавхум ўисми нолга тенг.

$$A = 1 - \frac{\omega^2 LC}{2} = \operatorname{ch} \alpha \cdot \cos \beta$$

Тиниқлик зонасида филтрнинг сўениш коэффициентлари  $\alpha = 0$ , демак  $\operatorname{ch} \alpha = 1$ .

$$A = 1 - \frac{\omega^2 LC}{2} = \cos \beta \quad \text{ёзиш мумкин.}$$

A катталик  $-1$  дан  $+1$  гача ( $\beta=0 \div \pi$ ) сезгара олади.

$$-1 \leq 1 - \frac{\omega^2 LC}{2} \leq 1$$

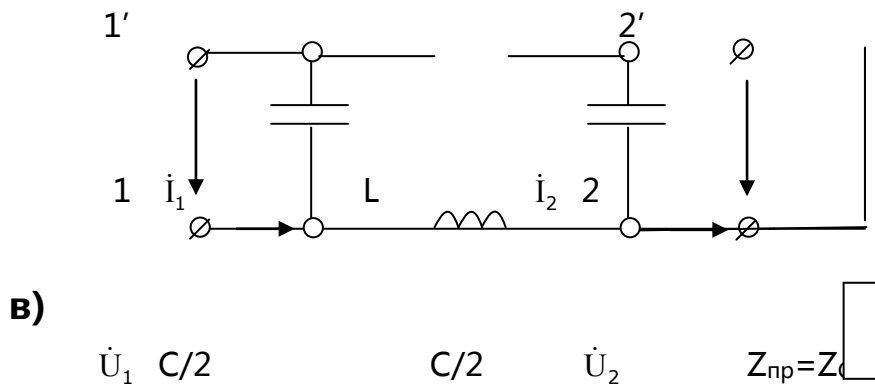
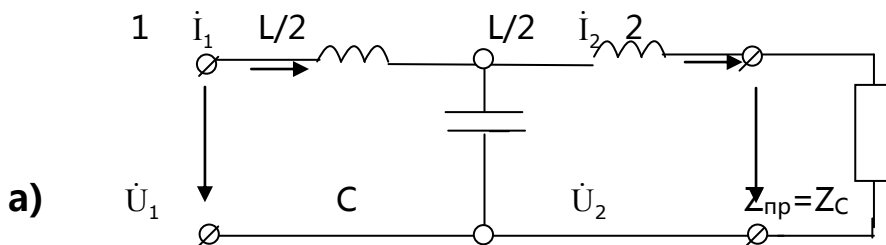
Фильтр  $\omega=0$  дан то  $\omega_0 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$  гача бѐлган диапазондаги частоталарни сѐндирмай

( $\alpha=0$ ) сѐтказади. Бунда фаза коѐффициенти  $\omega=0$  бѐлганда  $\beta=0$ ;

$\omega_0 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$  бѐлганда  $\beta=\pi$ ; характеристик џаршилик  $\omega=0 \rightarrow Z_{CT} = \sqrt{\frac{L}{C}}$ ;

$$\omega_0 = \frac{2}{\sqrt{LC}} \rightarrow Z_{CT} = 0 \quad Z_{CT} = \sqrt{\frac{B}{C}} = \sqrt{\frac{Z_1 + Z_2 + Z_1 Z_2 Y_0}{Y_0}} = \sqrt{\frac{L}{C} - \left(\frac{\omega L}{2}\right)^2}$$

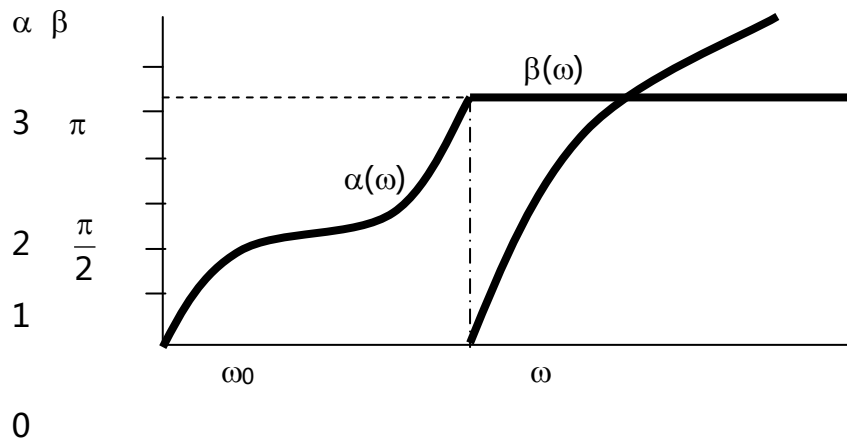
### «Т» ва «П» шакллик џуйи частотали филтърлар



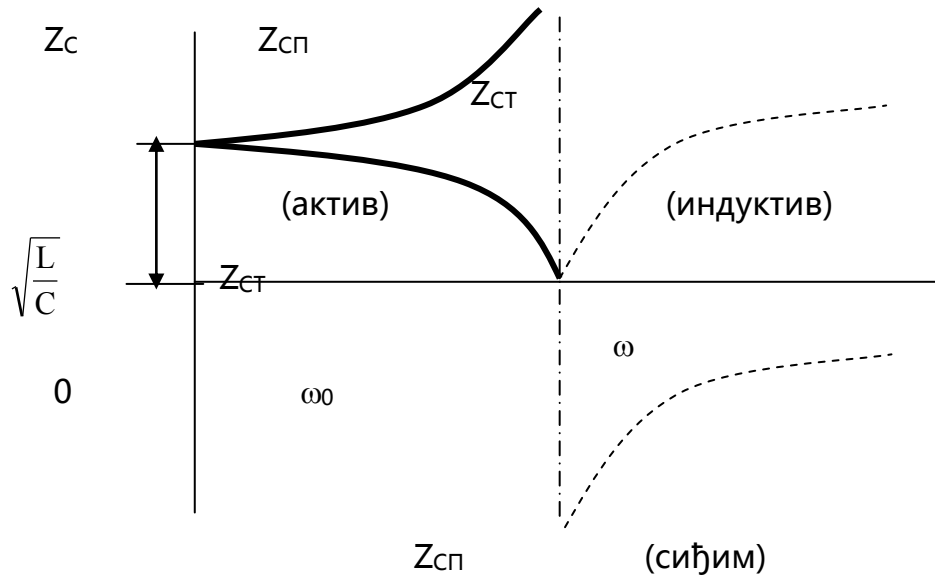
1'

2'

Куйи частотали филтрлар тавсифлари:



1- расм.



2-расм.

П – шакилли филтрнинг  $\alpha(\omega)$  ва  $\beta(\omega)$  тавсифлари кам юкоридаги шаклда бселлади:

$$A = 1 + Y_0 Z_0 = 1 + j \frac{\omega C}{2} j \omega L = 1 - \frac{\omega^2 LC}{2} = \cos \beta$$

$Y_2 = j \frac{\omega C}{2}$  - параллел уланган сиђимли тармоћларнинг оетказувчанлиги,  $Z_0 = j \omega L$  - кетма-кет уланган индуктив индуктивлигининг электрик ёаршилиги, Булар  $Z_C(\omega)$  билан фарё ёилади:

$$Z_{\text{СП}} = \sqrt{\frac{B}{C}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{Y_1 + Y_2 + Y_1 Y_2 Z_C}{Z_0}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{C}{L} - \left(\frac{\omega C}{2}\right)^2}}$$

$\omega=0$  бoелганда П шакилли тoертёутублик ёаршилиги  $Z_{\text{СП}} = \sqrt{\frac{L}{C}}$  бoелади, аммо  $\omega = \omega_0 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$  бoелганда тегишлича  $Z_{\text{СП}} = \infty$  бoелади. Юкори частотали филътрларнинг / а ва в расмлар/ тиниёлик зонаси  $\omega = \omega_0$  дан то  $\omega = \infty$  гача бoелган частоталар диапозонига эга булади.

Т-шакилли тoертёутубликнинг параметри А ёуйидагидек аниёланади (а – расм.):

$$A = 1 + Z_1 Y_0 = 1 + \frac{1}{j 2 \omega C} \cdot \frac{1}{j \omega L} = 1 - \frac{1}{2 \omega^2 LC};$$

Аммо фаза коeфициенти:  $A = \text{ch } \gamma = \text{ch}(j\beta) = \cos \beta$ , 0 дан  $\pi$  гача oезгарганлиги туфайли куйидаги бажарилади:  $-1 \leq 1 - \frac{1}{2 \omega^2 LC} \leq 1$

Демак, юкори частотали филътр  $\omega_0 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$  ( $\cos \beta = -1$ ) да  $\omega = \infty$  ( $\cos \beta = 1$ ) гача бoелган диoпазоандаги частоталарни oендирмай oетказади.

$$Z_{\text{СТ}} = \sqrt{\frac{B}{C}} = \sqrt{\frac{Z_1 + Z_2 + Z_1 \cdot Z_2 Y_0}{Y_0}} = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{1}{4 \omega^2 C^2}}$$

$$\omega=0 \text{ да } Z_{\text{СТ}} = -\infty; \quad \omega = \omega_0 \text{ да } Z_{\text{СТ}} = 0; \quad \omega = \infty \text{ да } Z_{\text{СТ}} = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (3\text{- расм.})$$

П шакилли схема бoейича кам  $\alpha(\omega)$  ва  $\beta(\omega)$  тавсифлар мос тушади:

$$Z_{\text{СТ}} = \sqrt{\frac{B}{C}} = \sqrt{\frac{Z_0}{Y_1 + Y_2 + Y_1 Y_2 Z_0}} = \sqrt{\frac{1}{\frac{C}{L} - \frac{1}{4 \omega^2 L^2}}}$$

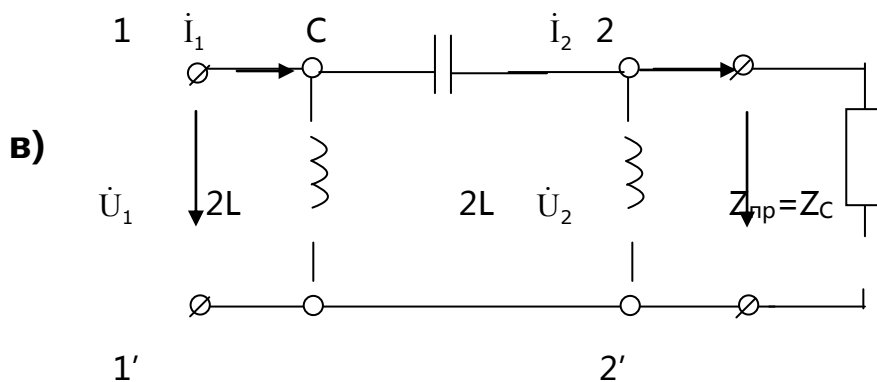
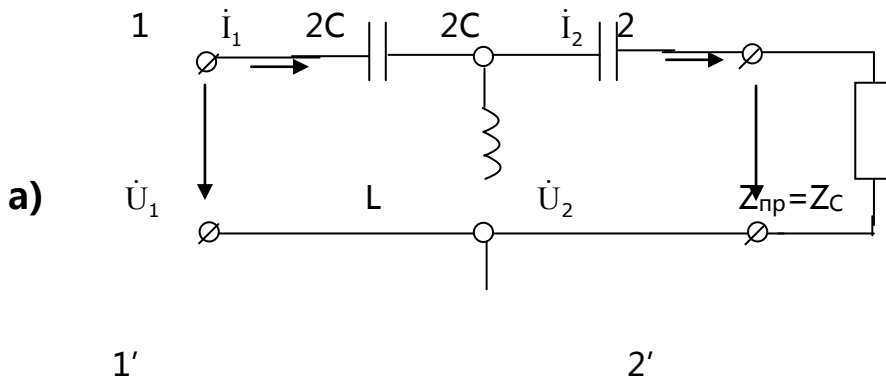
$$\omega=0 \text{ да } Z_{\text{СП}} = 0; \quad \omega = \omega_0 \text{ да } Z_{\text{СП}} = \infty; \quad \omega = \infty \text{ да } Z_{\text{СП}} = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (4\text{- расм.})$$

Тoесувчи филътрлар  $\omega_1$  дан то  $\omega_2$  гача диoпозондаги частоталарни тoесиш учун мoелжалланган. Улар 0 дан  $\omega_1$  гача ва  $\omega_2$  дан  $\infty$  гача бoелган частоталар учун

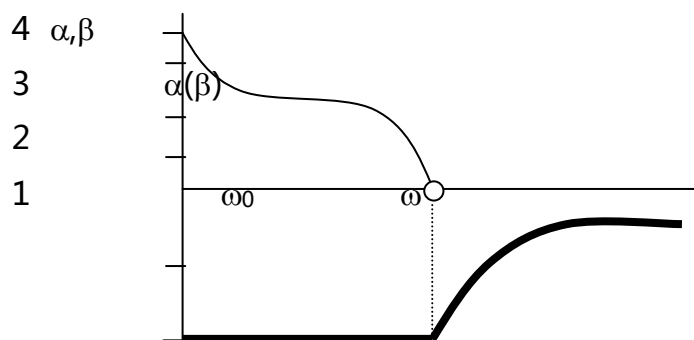
«тиниш» бөслиб,  $\omega_1 \div \omega_2$  гача диапазондаги частоталар учун сөениш коэффициенти катта ( $\alpha \gg 1$ ) шийматга эга.

**Полосавий (оралик) фильтрлар**  $\omega_1 \approx \omega_2$  (бунда  $\alpha=0$ ), сөткади. Улар алоша техникасида, объектларни дистанцион бошшариш системаларида ишлатилади. Полосавий фильтр, юшори частота филтрларини ва шуйи частота филтрларини каскадли кетма-кет улаш йсели билан тузилади. У "Т" шаклдаги схема /г-расм/ бөейича йигилиши мумкин.

**«Т» ва «П» шаклик юкори частотали филтрлар**



**Юкори частотали филтрлар тавсифлари:**



3-расм. 0

$-\pi/2$

$\beta(\alpha)$

$-\pi$

$Z_c$

$Z_{cп}$

инд.

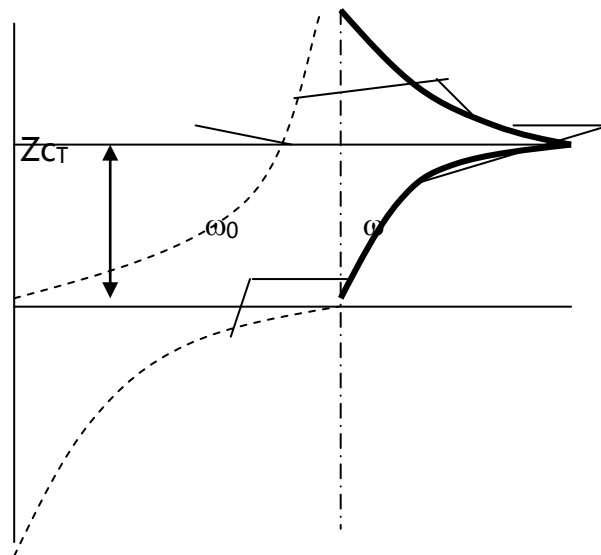
акт.

$\sqrt{\frac{L}{C}}$

4-расм. 0

0

си $\tilde{h}$



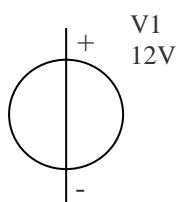
## 2.2. “Электротехника ва электроника асослари” фанидан виртуал лаборатория ишларини бажаришда «MULTISIM - 2010» дастурини қўллаш

Касб-ҳунар коллежларида мавжуд бўлган компьютер базалари “Электротехника ва электроника асослари” фанидан лаборатория ишларини бажаришда электр схемаларини моделлаштириш ва таҳлил этиш учун «MULTISIM - 2010» кейинда «MS-10» дастурини уқув жараенида куллаш жуда қулай ҳисобланади. «MS-01» дастури асосида фандан назарий ва амалий машғулотларни ўқитиш барча ўқувчиларга ҳамда янги электротехник қурилмаларни тадқиқот қилаётган педагогларга самарали натижалар келтиради.

«MS-10» дастури шартли белгилар–пиктограммлар билан ифодаланган электр занжирларининг кенг виртуал элементларига эга бўлиб, уларда реал физик элементларнинг асосий хусусиятлари мавжуд бўлганлиги учун хақиқий виртуал лаборатория сифатида қулланилиши мумкин. Компьютер мониторинг экранида виртуал элементлардан виртуал

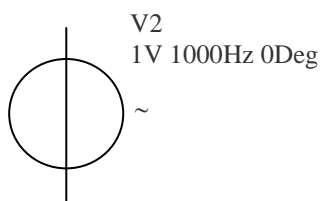
электр схемани йигиб электр улчов, назорат ва куриш асбобларини улаш оркали электр занжирини тулик тахлил этиш, тургун ва уткинчи жараёнларда урганиш мумкин.

### 2.3. «MULTISIM - 10 дастурининг виртуал шакллари Виртуал электр энергия манбалари:



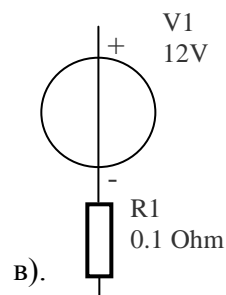
а).

а). Идеал доимий кучланиш манбаси.



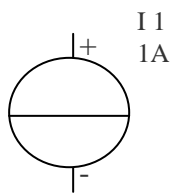
б).

б). Идеал узгарувчан кучланиш манбаси.



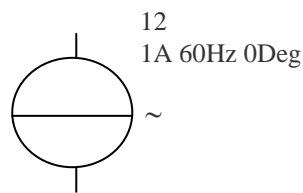
в).

**в). Реал доимий кучланиш манбаси.**



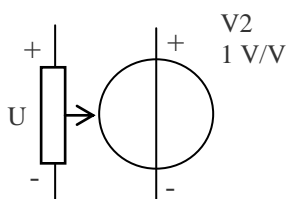
a).

**а). Идеал доимий ток манбаси.**



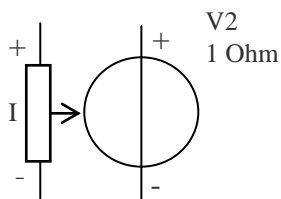
б).

**б). Идеал узгарувчан ток манбаси.**



a)

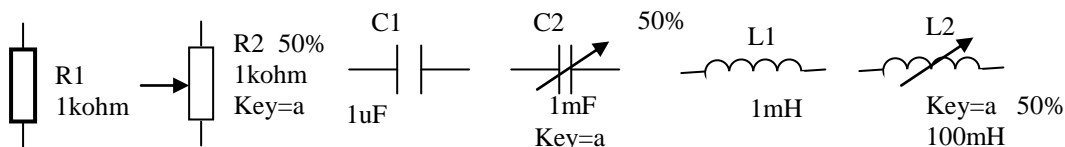
**а). Кучланиш датчиги.**



б)

**б). Ток датчиги.**

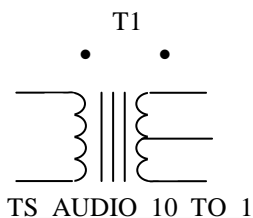
**Виртуал электр ва яримутказгич элементлар ҳамда қурилмалар:**



a).

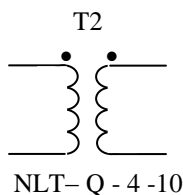
б).

в).



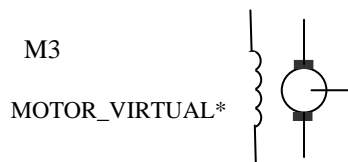
г).

**а). Узгармас ва узгарувчан каршилик.**



д).

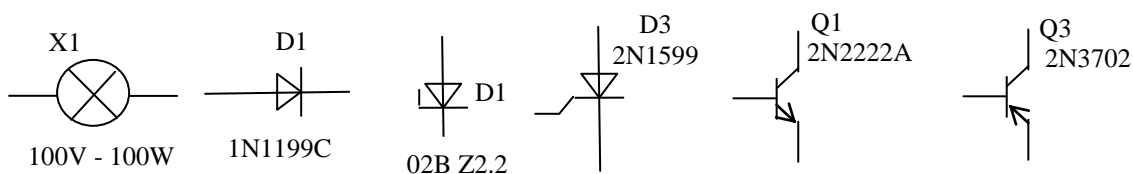
**б). Узгармас ва узгарувчан сигим.**



е).

**г). Чизикли трансформатор.**

**д). Ночизикли трансформатор. е). Узгармас ток электр двигатели.**



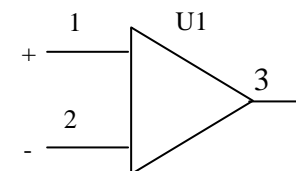
a).

б).

в).

г).

д).



OPAMP - 3T - VIRTUAL

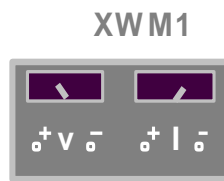
е).

- а). Чулгамли лампа   б). Диод.   в). Стабилитрон.   г). Тиристор.   д). Биполяр транзистор.  
е). Узгармас ток операцион кучайтиргичи.

**Виртуал улчаш, кузатиш ва куриш асбоблари:**



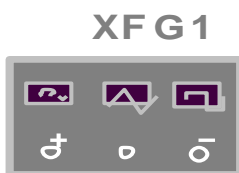
**Виртуал амперметр,  
вольтметр, омметр**



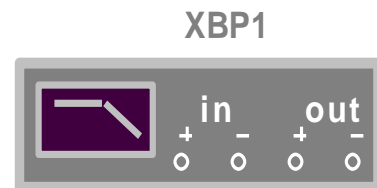
**Виртуал ваттметр**



**Виртуал осциллограф**



**Виртуал функционал генератор**



**Виртуал бодe – плоттер**

# **Полосавий (оралик) электр филтрлар схемалари асосида виртуал лаборатория ишларини бажариш услубияти**

## **3. Полосавий (оралик) электр филтрлар схемалари асосида виртуал лаборатория ишларини бажариш услубияти**

### **3.1. Полосавий (оралик) филтрларнинг виртуал электр схемалари**

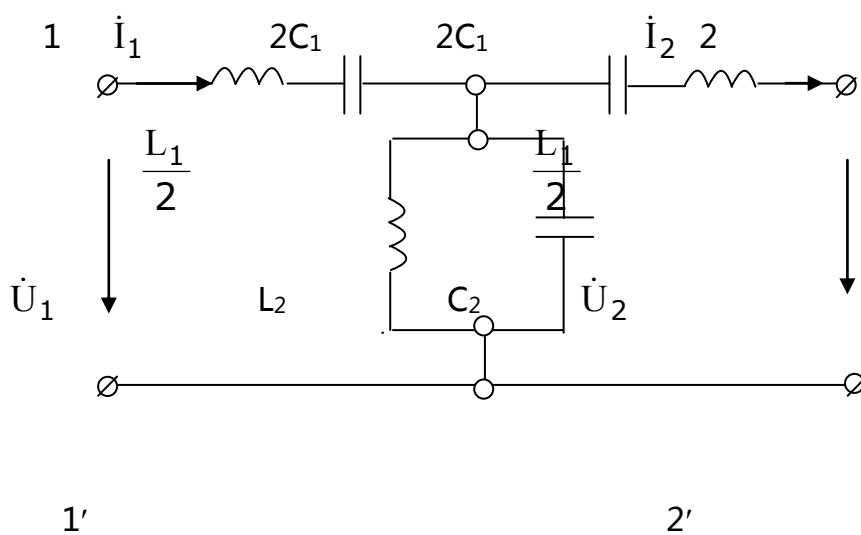
#### **I. Ишни бажаришдан мақсад:**

1. Полосавий (оралик) филтрнинг виртуал электр схемаларини «MS-10» дастури асосида йиғиш.
2. Полосавий (оралик) филтрнинг амплитуда-частота ва фаза-частота тавсифларини тадқиқ қилиш.

#### **II. Ишга оид назарий тушунчалар:**



**" T " шаклдаги полосавий (оралик) филтър**

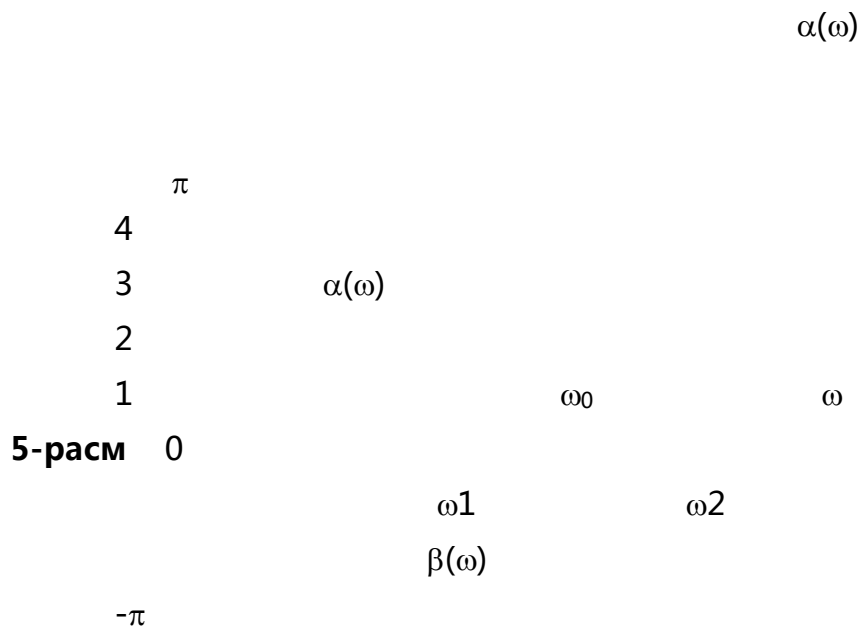


**Г - расм**

**Полосавий (оралик) филтър тавсифлари:**

$\alpha \beta$





### III. Ишни бажариш тартиби:

1. **Параллел резонанс контурли полосавий (оралик) электр филтрнинг виртуал электр схемасини (1,2,3,4,5,6 схемалар) йиғиш тартиби:**
  1. Компьютерда “Пуск”ни босиб, MS–2010 дастури кирилади. Мониторнинг экранда дастурнинг “Катта ойна”си очилади ва чап тарафда виртуал электр элементлар, ўнг тарафда виртуал ўлчов асосларининг тасвирлари кўринади.
  2. Ўқитувчининг топшириғига биноан, ўқувчилар томонидан виртуал электр элементлар каторидан қаршилиги  $R1=500$  Ом бўлган резистор кетма-кет, сизими  $C1=1\mu F$  конденсатор ва индуктивлиги  $L=10$  мГн индуктив галтак узаро параллел уланган виртуал электр занжири йиғилади, ҳамда синусоидал ўзгарувчан кучланиш амплитудаси  $U=10$  В, частотаси  $f = 1,6$  кГц бўлган XFG 1 виртуал функционал генераторга уланади.
  3. Ўқувчилар томонидан виртуал ўлчов асбоблари каторидан узгарувчан тоқлар ва кучланиш қийматларини ўлчаш учун XMM1, XMM2, XMM3 (амперметрлар) ва XMM4 (вольтметр) виртуал мультиметрлар танлаб олинади ва электр занжирга уланади.
  4. XFG1 функционал генератордаги (синусоидал, тугри бурчак, учбурчак) ва филтрнинг утказиш полосасидаги (оралигидаги) синусоидал ўзгарувчан кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаларини кузатиш учун XSC1 виртуал осциллограф уланади.

5. Полосавий (оралик) электр филтрнинг амплитуда-частота ва фаза-частота тавсифларини кузатиш учун **XBP 1** виртуал бодe – плоттер уланади.
6. Ўқитувчи томонидан виртуал электр занжирининг йиғилиши текшириб берилгандан сўнг, “**Катта ойна**” нинг ўнг юқори бурчагида жойлашган **0-1** калитни улаб, электр занжири ишга туширилади.
7. **XFG1** функционал генератордаги кучланишнинг (синусоидал, тугри бурчак, учбурчак) частотаси узгартирилиб тоқлар резонансига эришилади.
8. **XFG1** функционал генератордаги кучланишнинг (синусоидал, тугри бурчак, учбурчак) резонанс холатидаги частота  $\omega_0$  киймати камайтириб борилиб, филтрнинг куйи чегарасида частота  $\omega_1$  ҳамда, ошириб борилиб юқори чегарасида частота  $\omega_2$  кийматлари аниқланади ва бу кийматлар орқали филтрнинг утказиш полосаси чегаралари ( $\omega_1 < \omega_0 < \omega_2$ ) топилади.
9. **XMM1, XMM2, XMM3, XMM4** виртуал ўлчов асбобларидаги кийматлар ҳамда, **XSC1** осциллографдаги ўзгарувчан кучланишлар тебранма ҳаракат диаграммалари кузатилади.

### **1.1. Параллел резонанс контурли полосавий (оралик) электр филтр.**

*XFG1 функционал генераторнинг кучланиши синусоидал шаклда*

XFG1 функционал генераторда синусоидал кучланиш киймати:  $U = 7,071$  /В/.

R1 каршилиқда резонанс ток киймати:  $I_R = 794,196$  / мкА /.

C1 сигимда резонанс ток киймати:  $I_C = 70,992$  / мА /.

L1 индуктив галтакда резонанс ток киймати:  $I_L = 70,198$  / мА /.

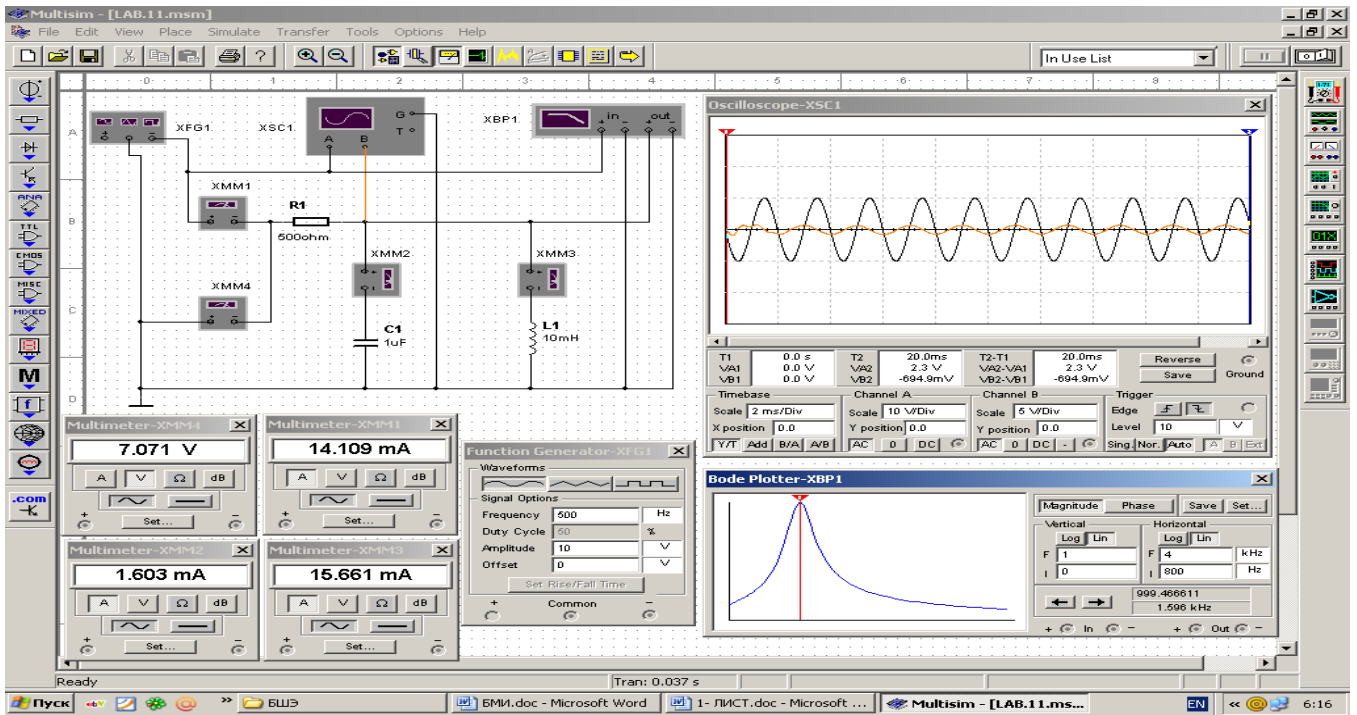
Филтрнинг резонансгача частота киймати:  $\omega_1 = 500$  /Гц/, (1 ва 2 схема).

Филтрнинг резонансдаги частота киймати:  $\omega_0 = 1,6$  /кГц/, (3 ва 4 схема).

Филтрнинг резонансдан кейинги частота киймати:  $\omega_2 = 5$  /кГц/, (5 ва 6 схема)

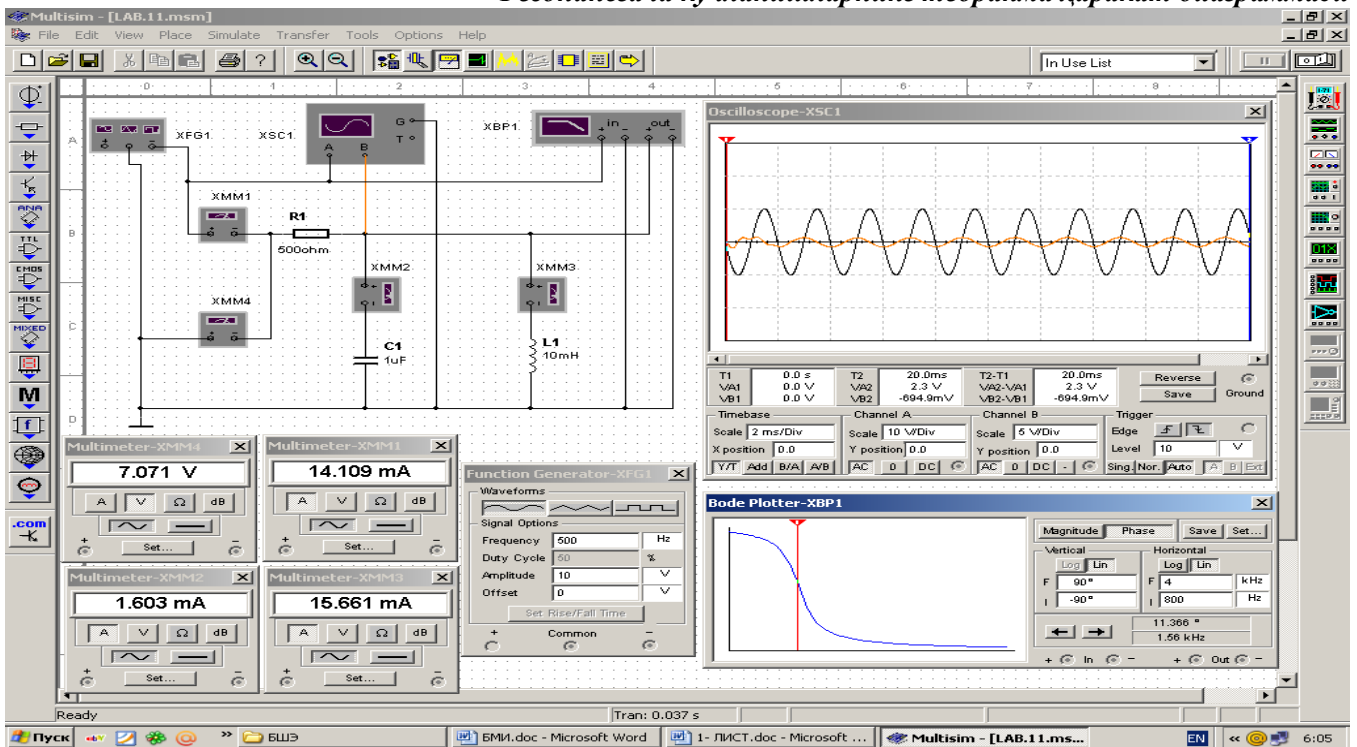
**Филтрнинг утказиш полосасидаги частоталар киймати:  $500 \text{ Гц} < 1,6 \text{ кГц} < 5 \text{ кГц}$**

*Резонансгача кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси*



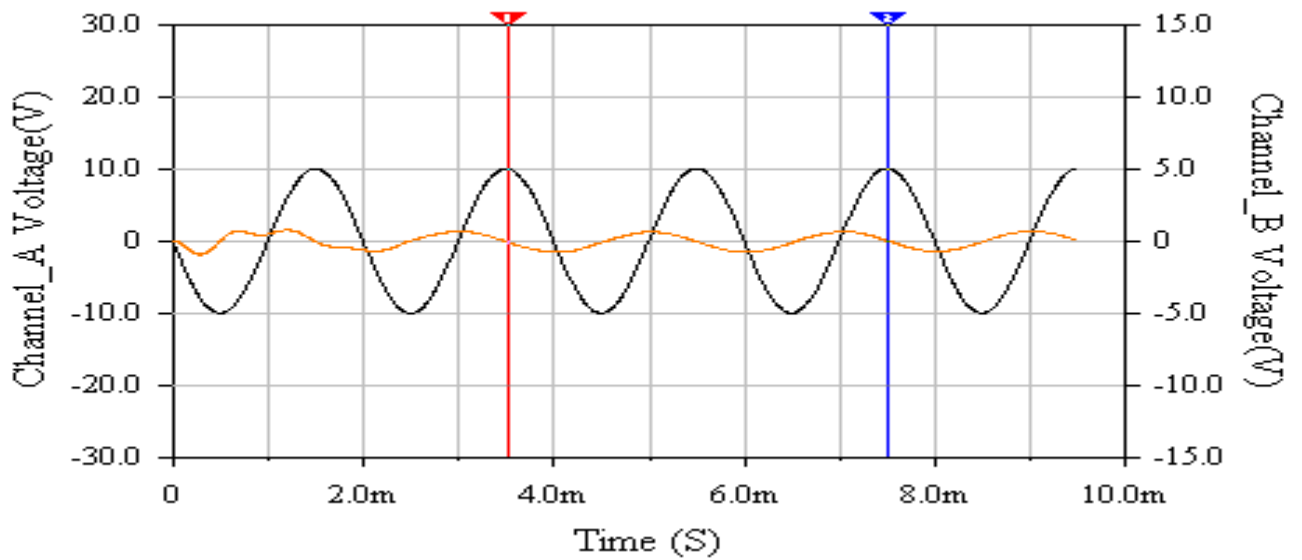
1 – схема Амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)

Резонансгача кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси

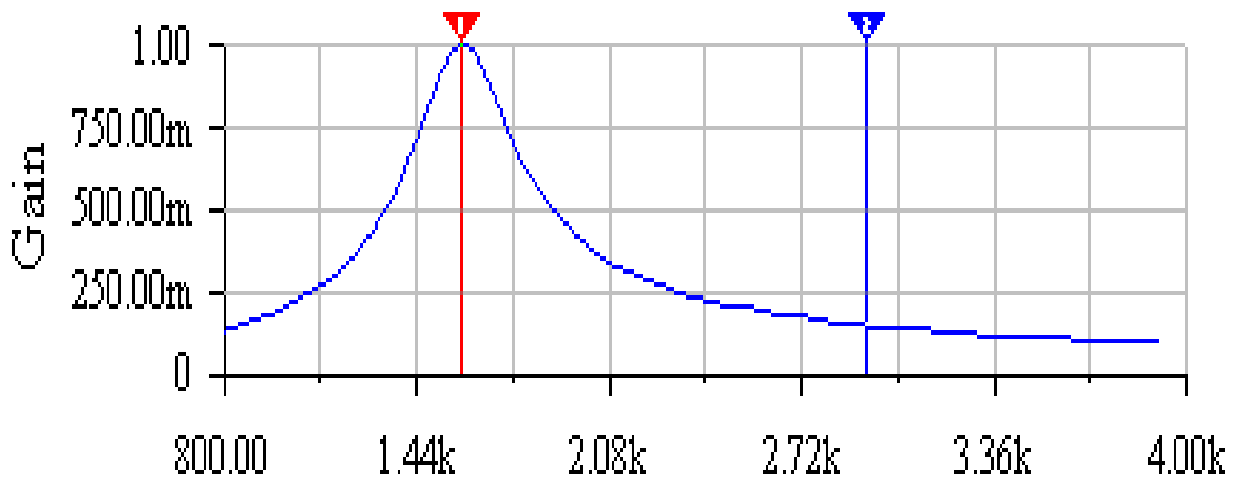


2 – схема Фаза-частота тавсифи (Phase)

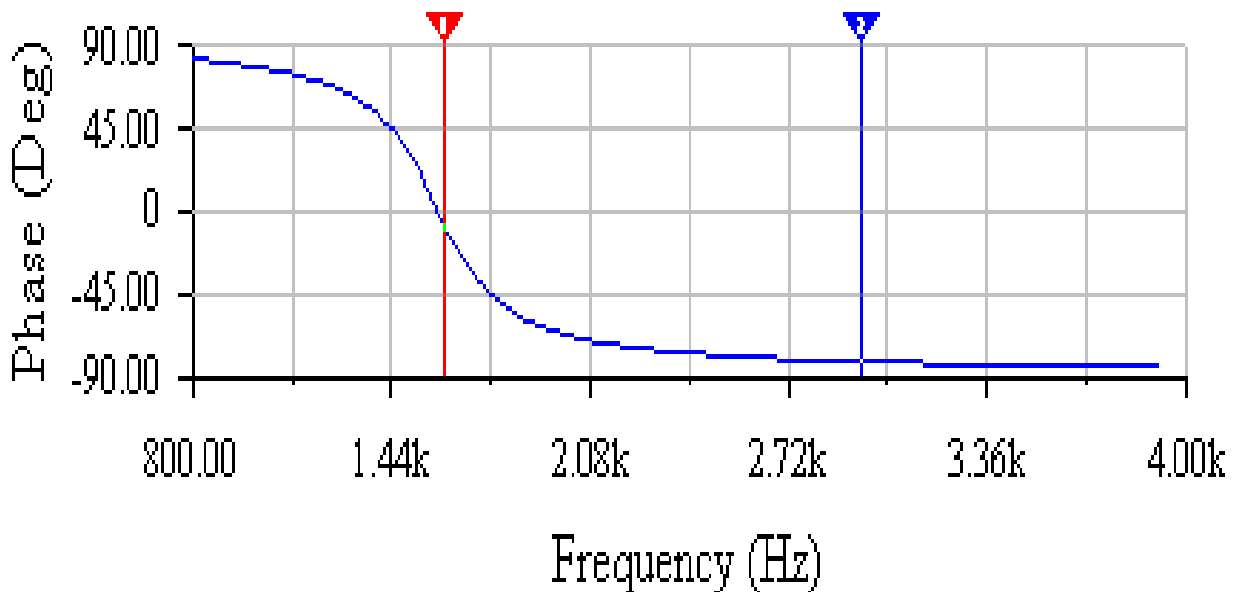
Резонансгача XFG1 функционал генераторда кириш (кора ранг) ва филтринг чикишида (кизил ранг) синусидал кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммалари



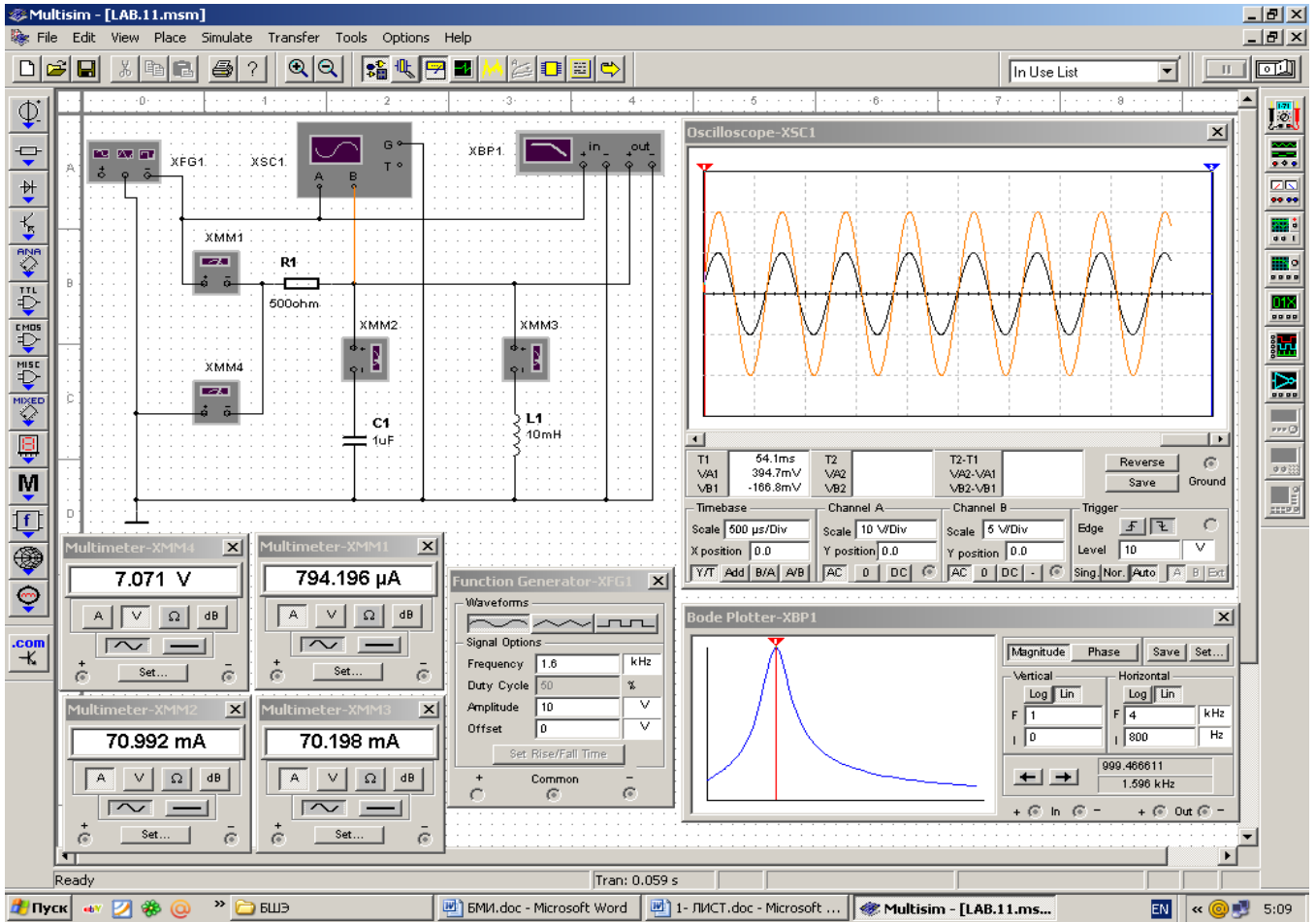
Резонансгача полосавий (оралик) фильтринг амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)



Резонансгача полосавий (оралик) фильтринг фаза-частота тавсифи (Phase)

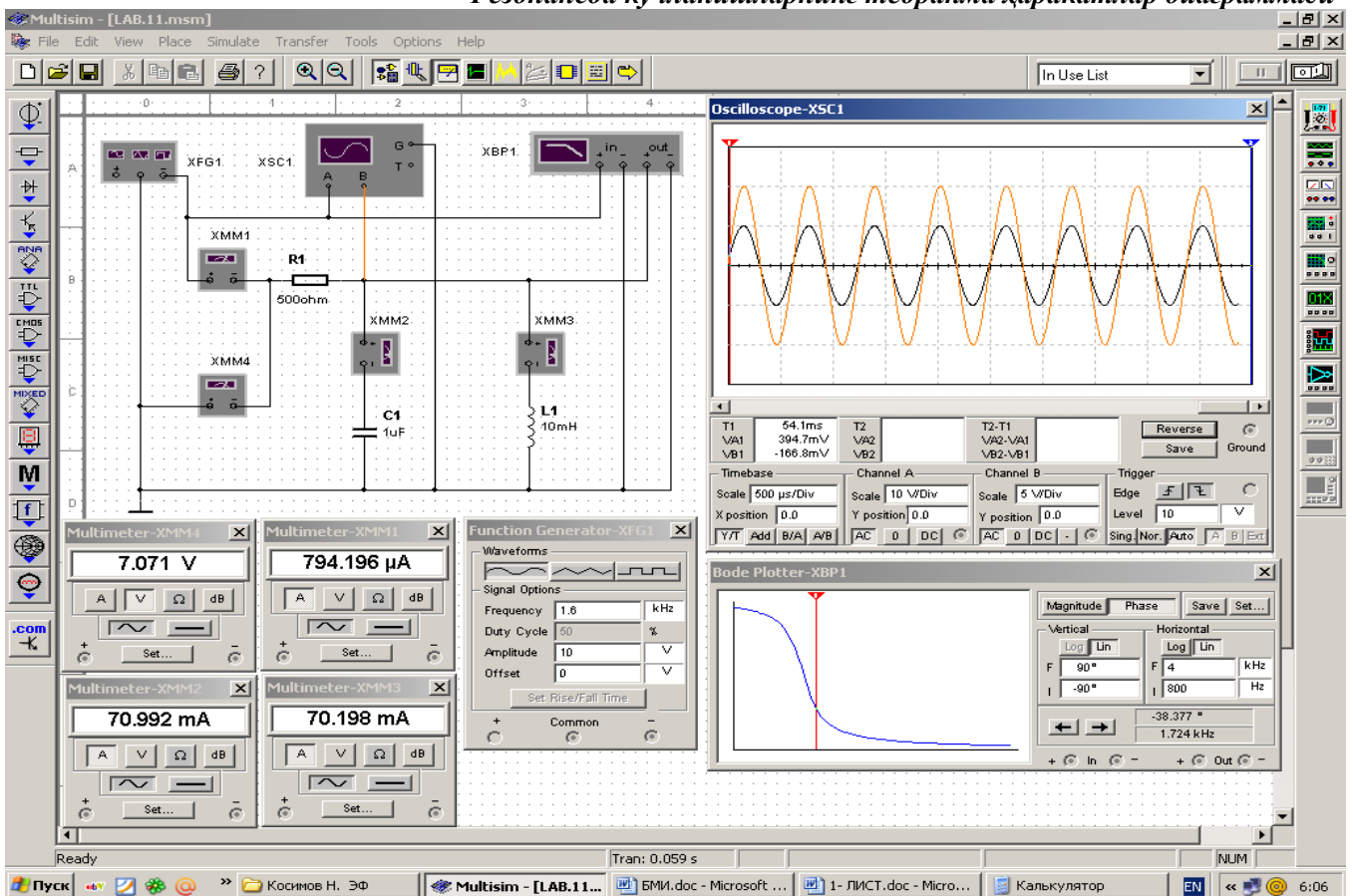


*Резонансда кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси*



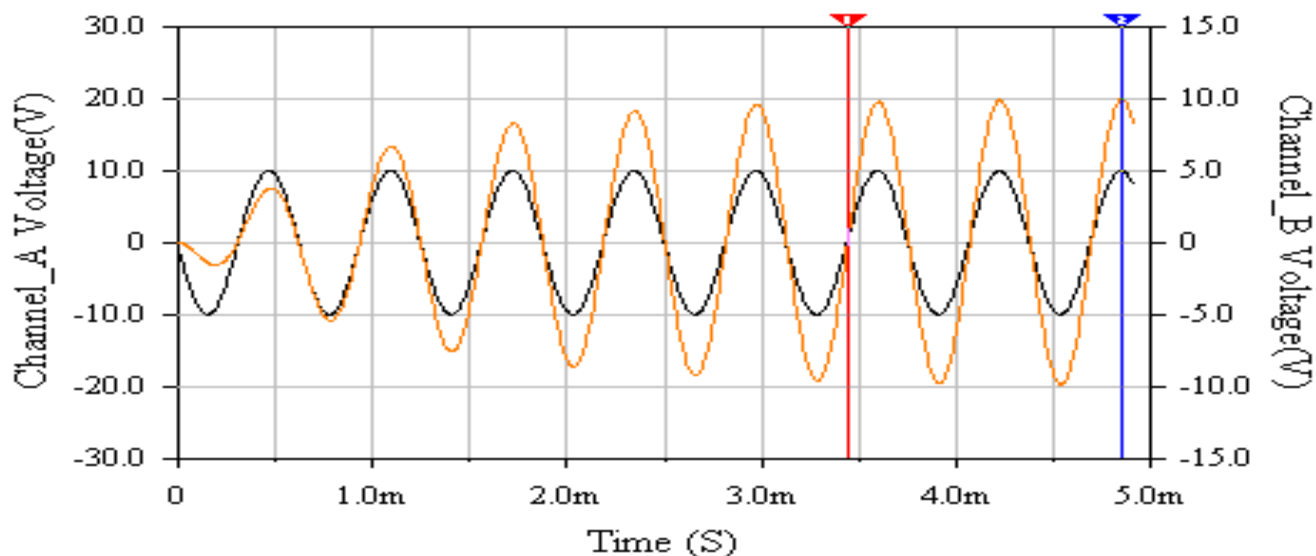
3 – схема Амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)

Резонансда қучланишларнинг тебранма ҳаракатлар диаграммаси

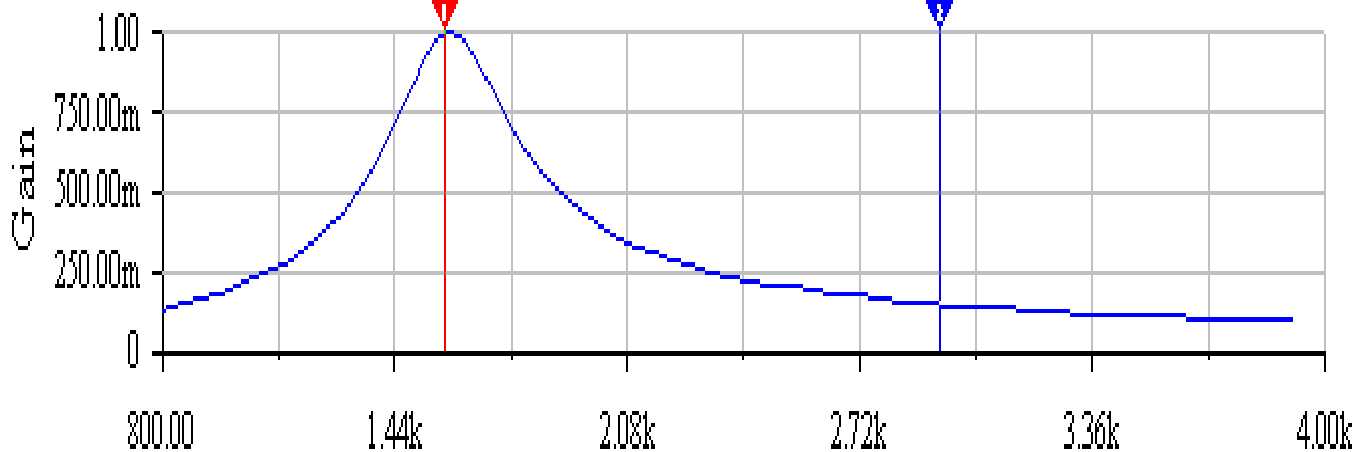


4 – схема Фаза-частота тавсифи (Phase)

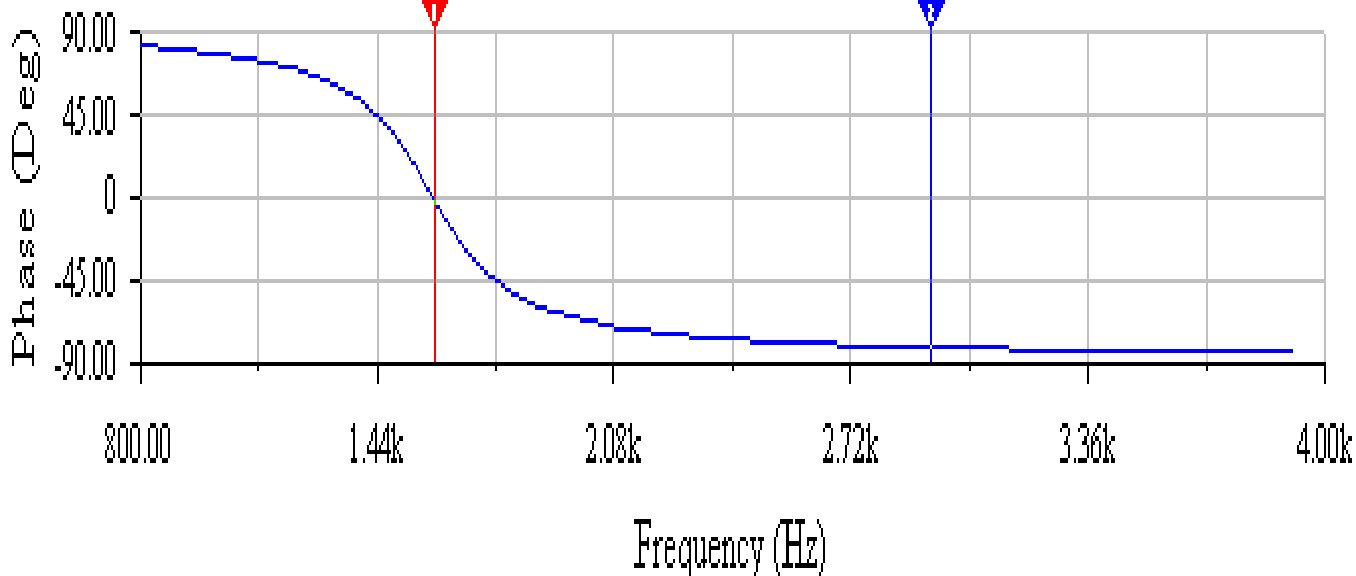
**Резонансда XFG1 функционал генераторда кириш (кора ранг) ва филтринг чиқишида (кизил ранг) синусидал кучланишларнинг тебранма харакат диаграммалари**



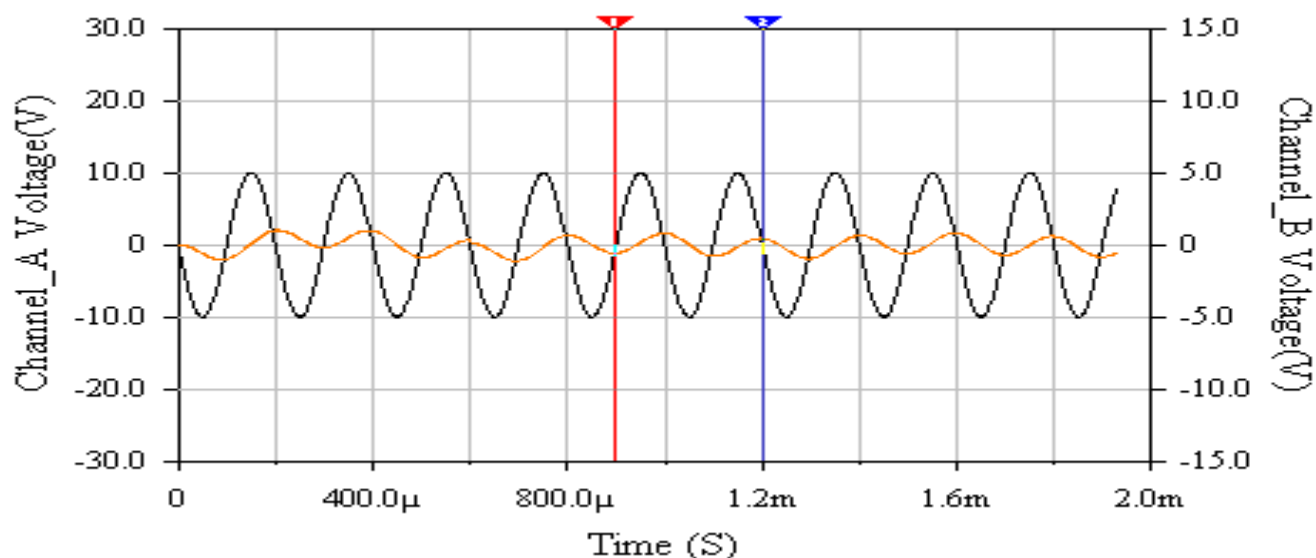
**Резонансда полосавий (оралик) филтринг амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)**



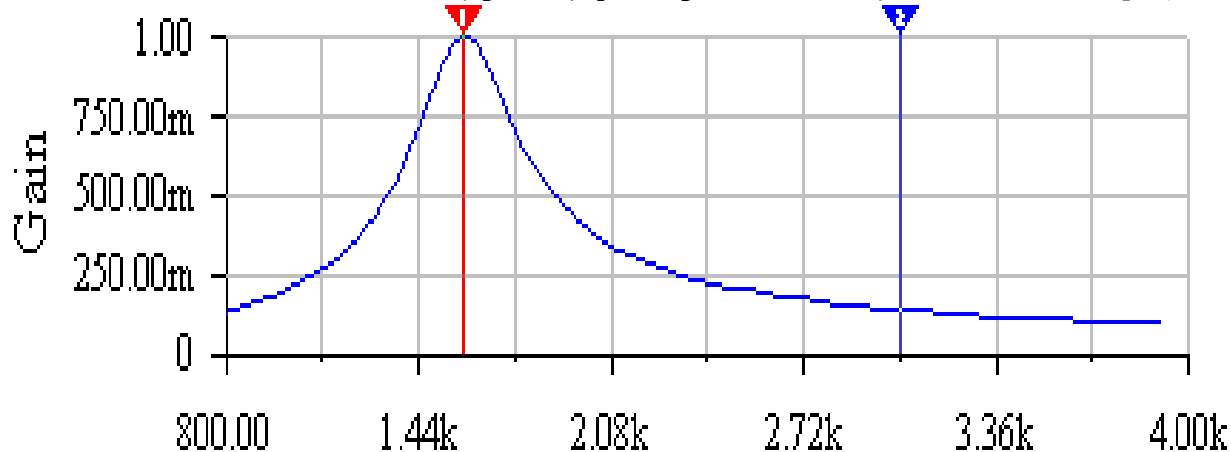
**Резонансда полосавий (оралик) филтринг фаза-частота тавсифи (Phase)**



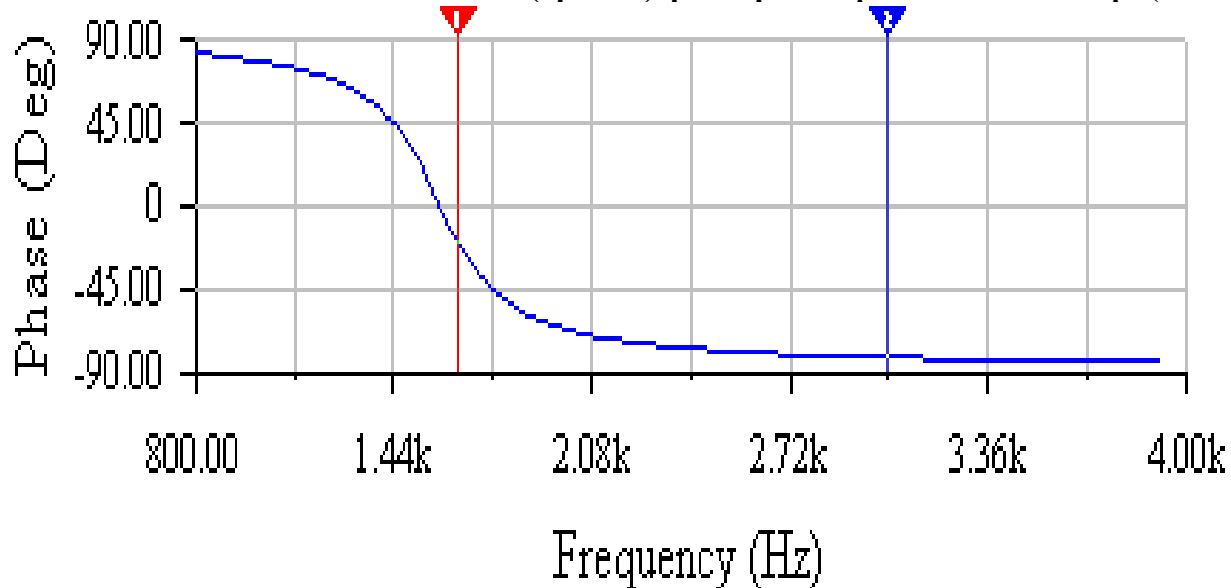
Резонансдан кейин XFG1 функционал генераторда кириш (кора ранг) ва филтринг чиқишида (кизил ранг) синусоидал кучланишларнинг тебранма харакат диаграммалари



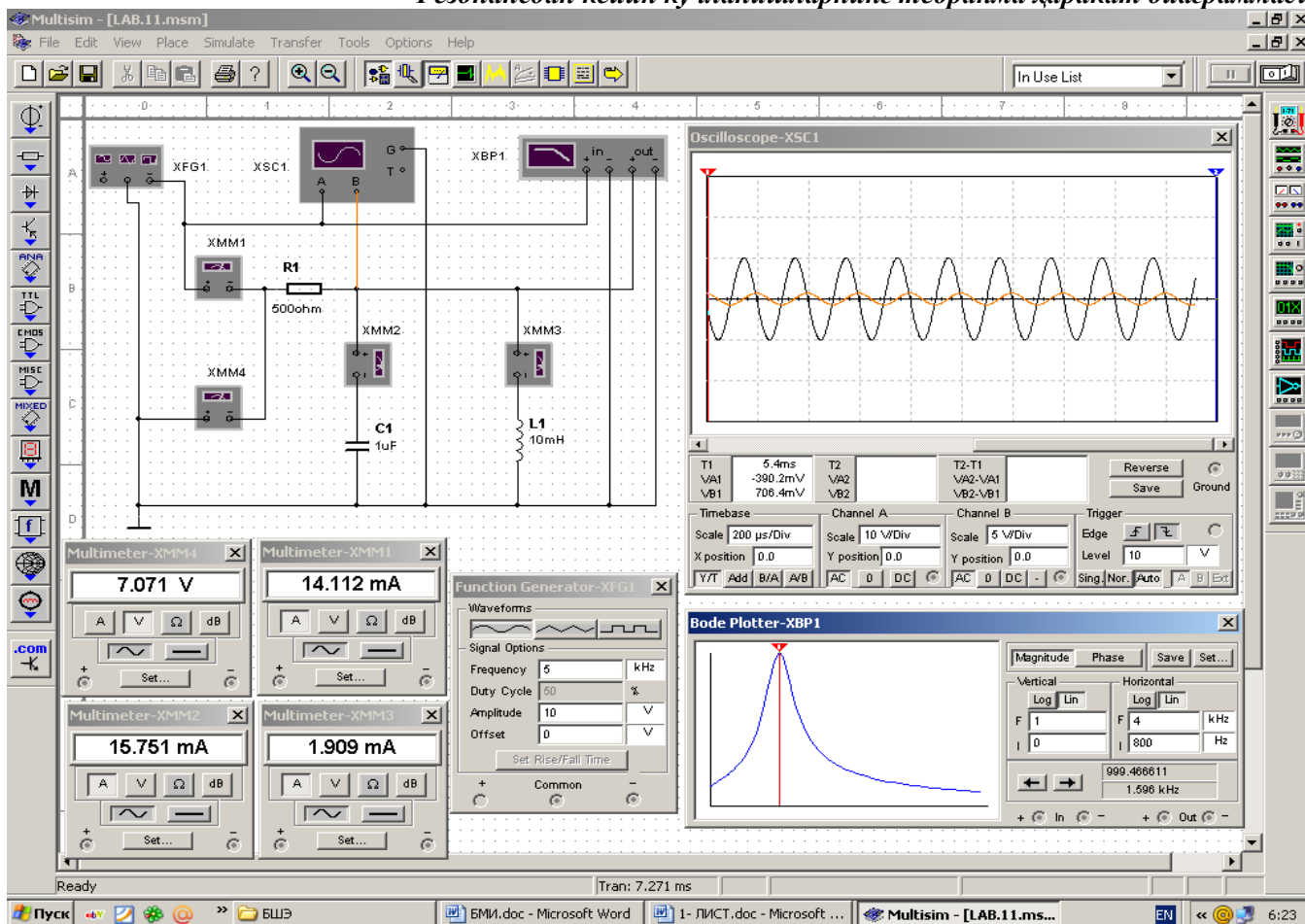
Резонансдан кейин полосавий (оралик) филтринг амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)



Резонансдан кейин полосавий (оралик) филтринг фаза-частота тавсифи (Phase)

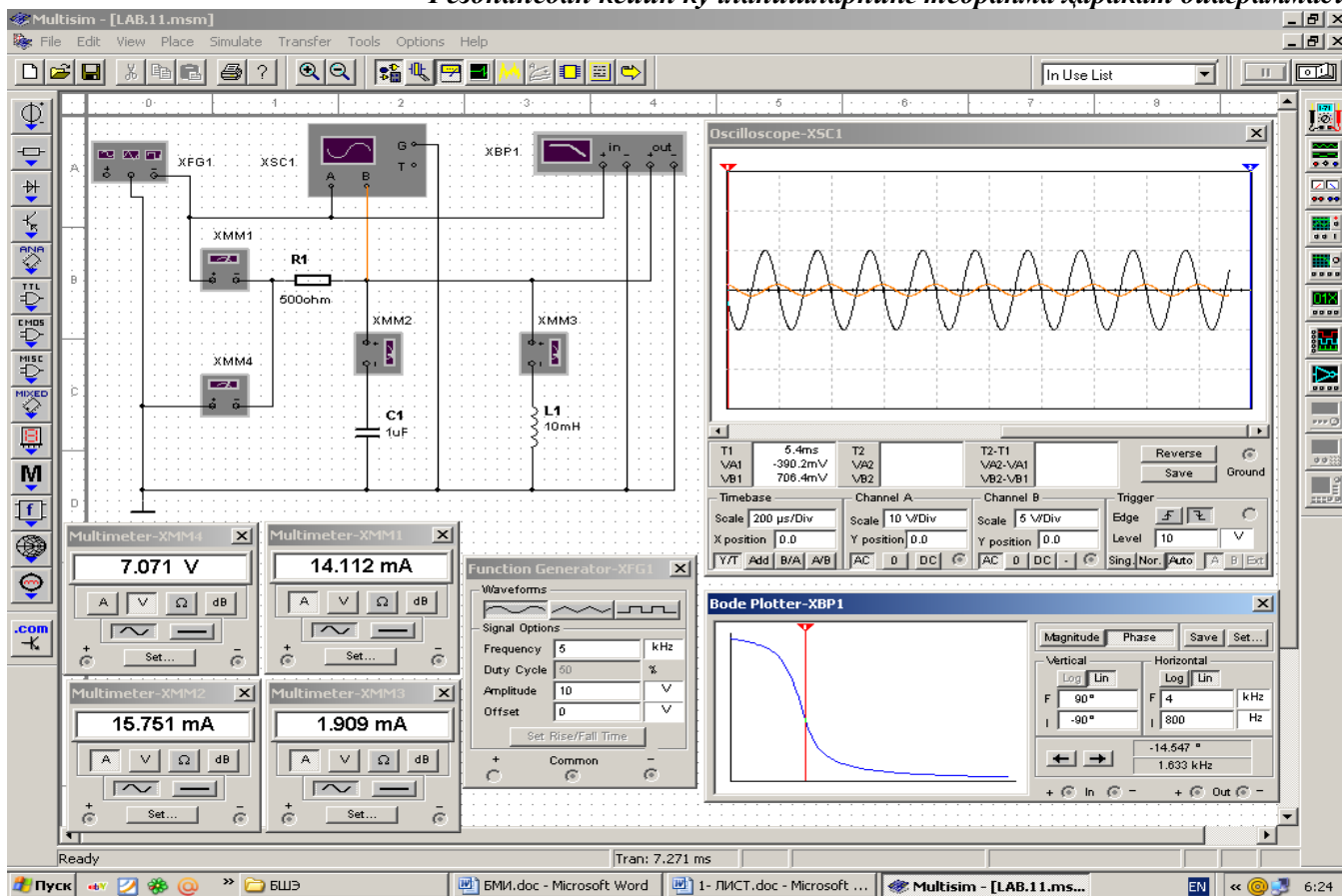


### Резонандан кейин қучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси



5 – схема Амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)

### Резонандан кейин қучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси



6 – схема Фаза-частота тавсифи (Phase)

## 1.2. Параллел резонанс контурли полосавий (оралик) электр филтър.

*XFG1* функционал генераторнинг кучланиши тугри бурчак шаклда

XFG1 функционал генераторда синусоидал кучланиш киймати:  $U = 10$  В/.

R1 каршилиқда резонанс ток киймати:  $I_R = 8,746$  мА /.

C1 сизимда резонанс ток киймати:  $I_C = 90,885$  мА /.

L1 индуктив галтакда резонанс ток киймати:  $I_L = 89,397$  мА /.

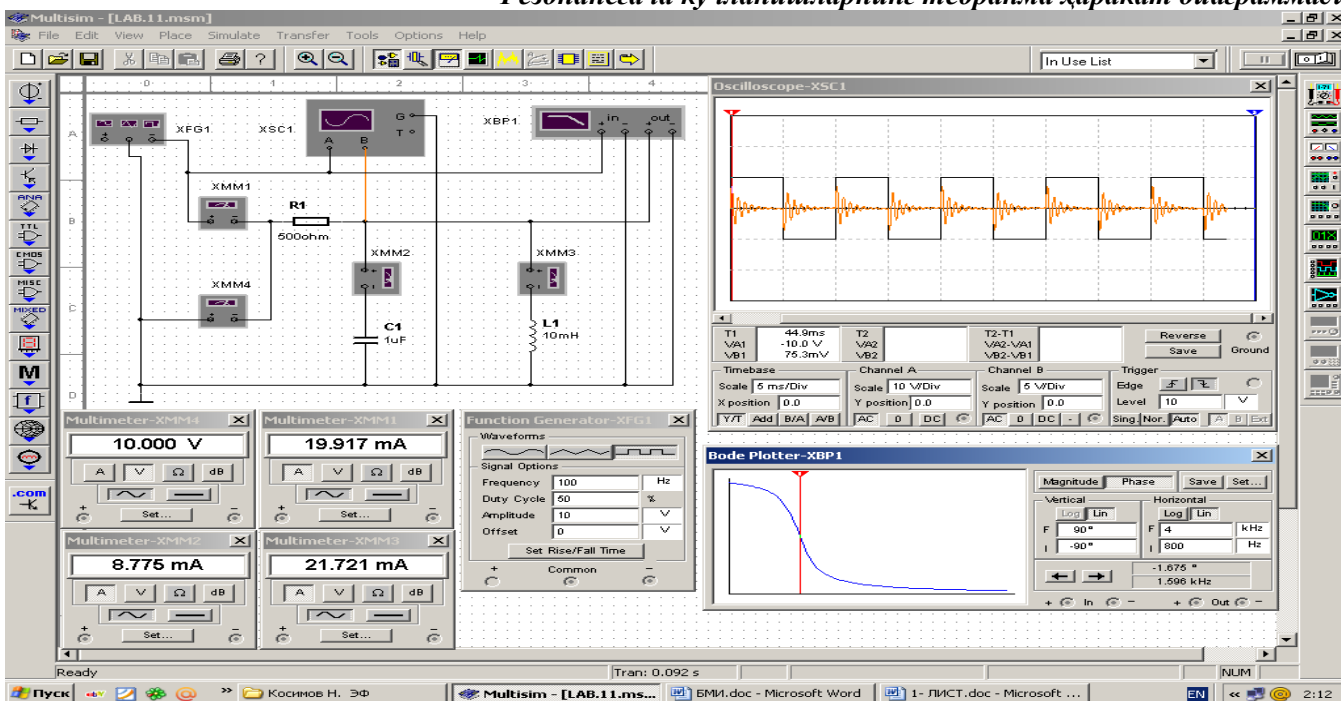
Филтърнинг резонансгача частота киймати:  $\omega_1 = 100$  Гц/, (7 схема).

Филтърнинг резонансдаги частота киймати:  $\omega_0 = 1,6$  кГц/, (8 схема).

Филтърнинг резонансдан кейинги частота киймати:  $\omega_2 = 6$  кГц/, (9 схема).

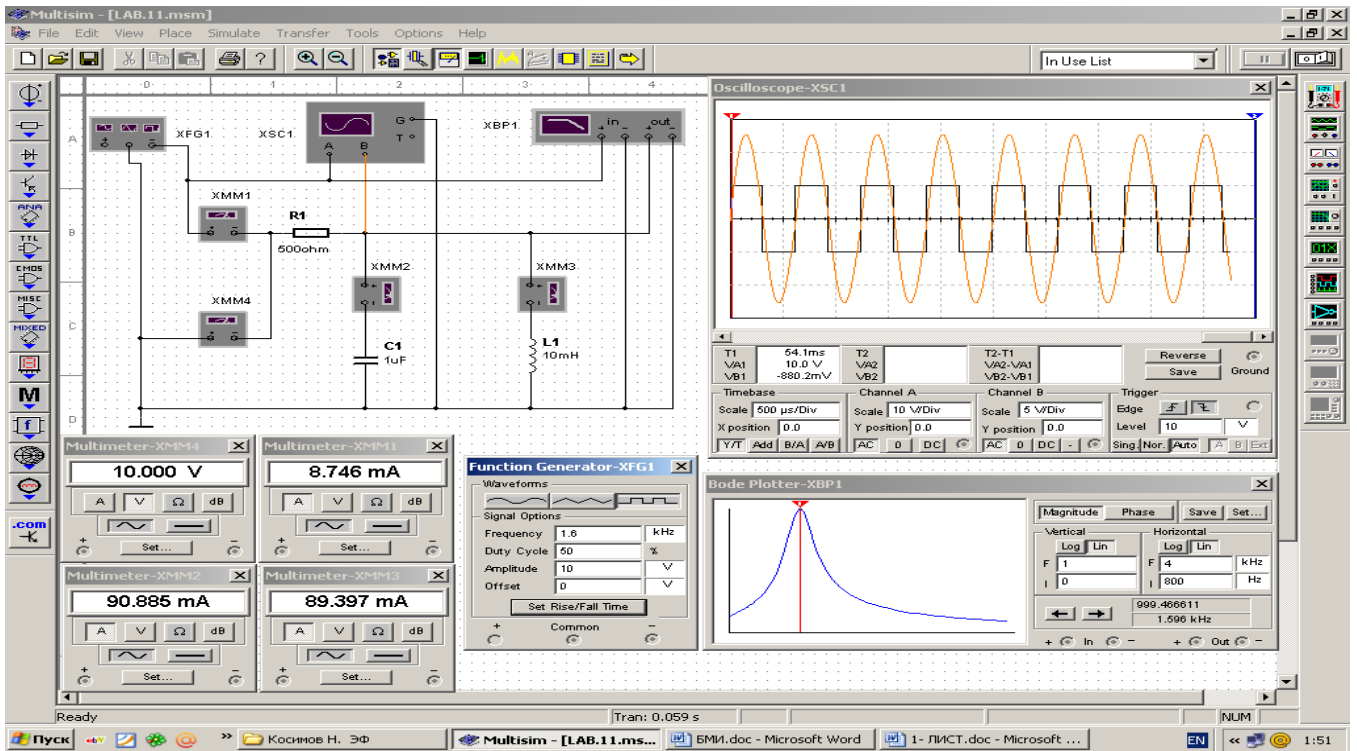
Филтърнинг утказиш полосасидаги частоталар киймати:  $100 \text{ Гц} < 1,6 \text{ кГц} < 6 \text{ кГц}$ .

*Резонансгача кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси*

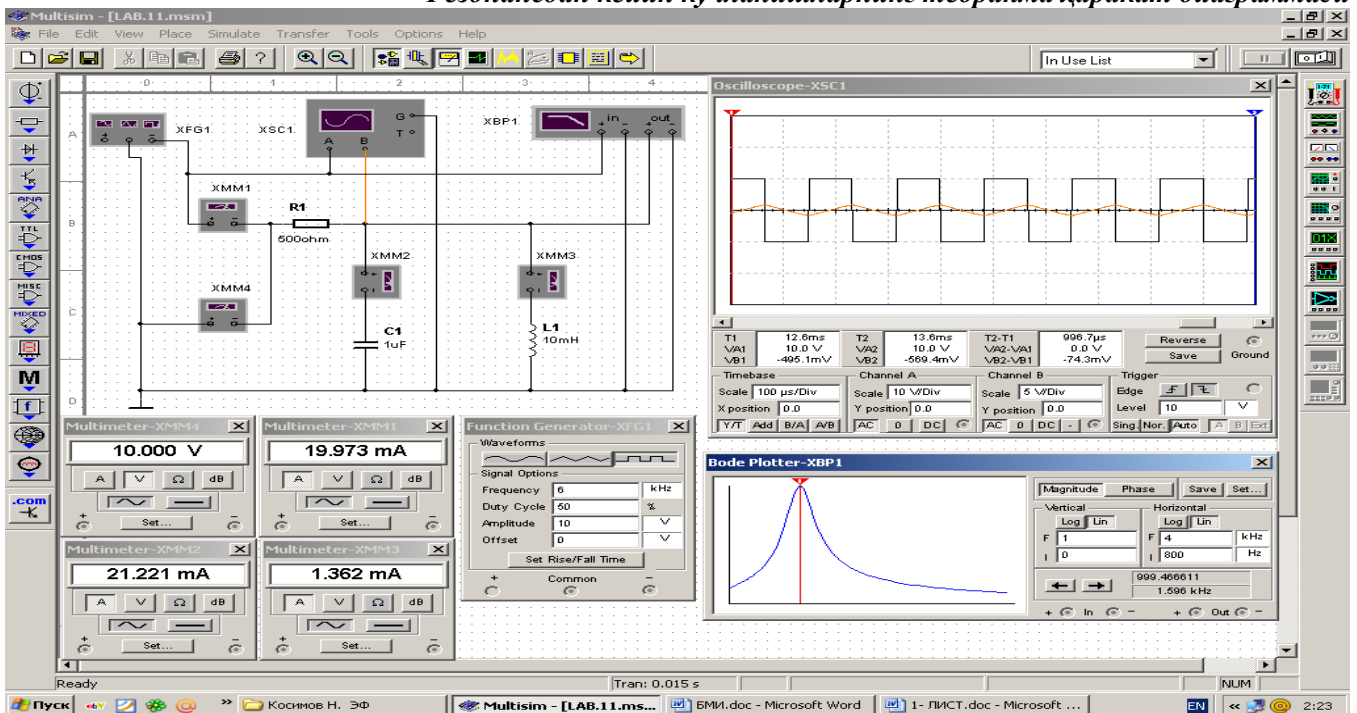


7 – схема Фаза-частота тавсифи (Phase)

*Резонансда кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси*



**8 – схема Амплитуда-частота тавсифи (Magnitude) Резонандан кейин кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси**



**9 – схема Амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)**

### 1.3. Параллел резонанс контурли полосавий (оралик) электр филтър.

*XFG1* функционал генераторнинг кучланиши уч бурчак шаклда

*XFG1* функционал генераторда синусоидал кучланиш киймати:  $U = 5,776 / \text{В} /$ .

*R1* каршилиқда резонанс ток киймати:  $I_r = 1,533 / \text{мА} /$ .

*C1* сизимда резонанс ток киймати:  $I_c = 57,578 / \text{мА} /$ .

*L1* индуктив галтақда резонанс ток киймати:  $I_L = 56,915 / \text{мА} /$ .

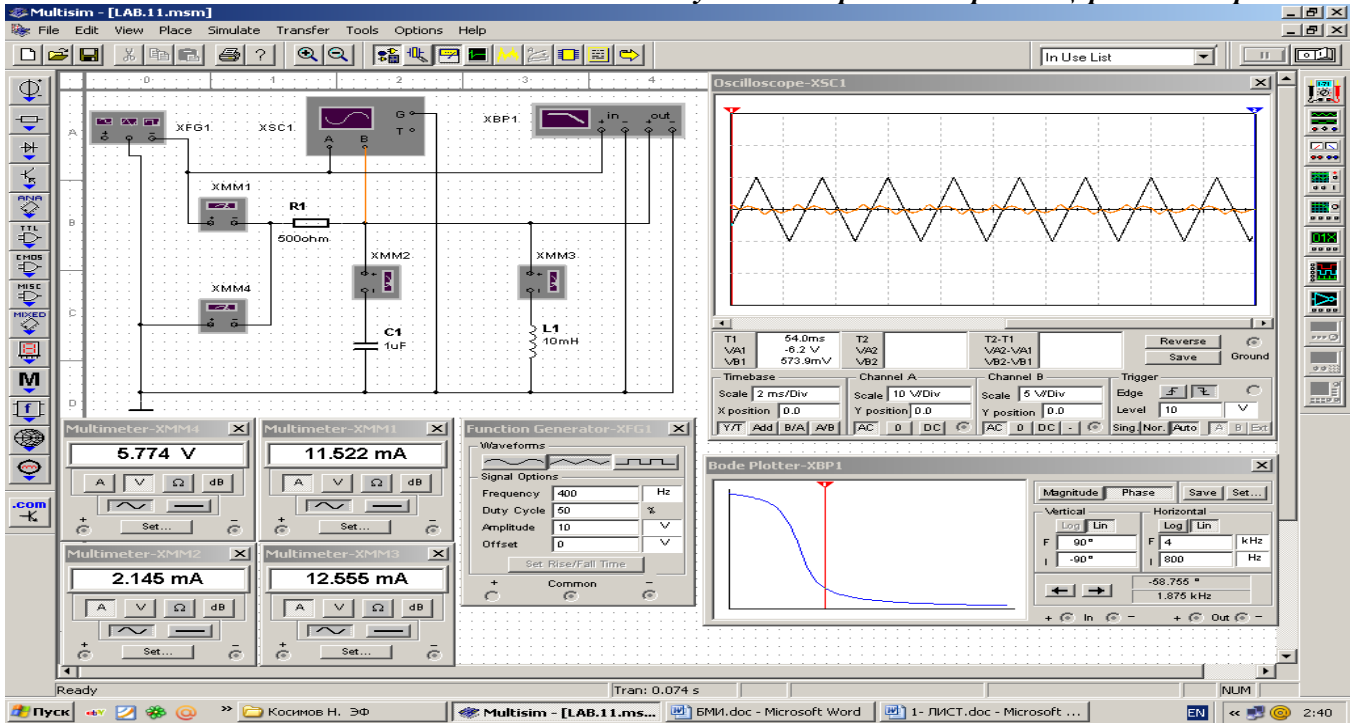
Филтърнинг резонансгача частота киймати:  $\omega_1 = 400 / \text{Гц} /$ , (10 схема).

Филтърнинг резонансдаги частота киймати:  $\omega_0 = 1,6 / \text{кГц} /$ , (11 схема).

Филтърнинг резонансдан кейинги частота киймати:  $\omega_2 = 5 / \text{кГц} /$ , (12 схема).

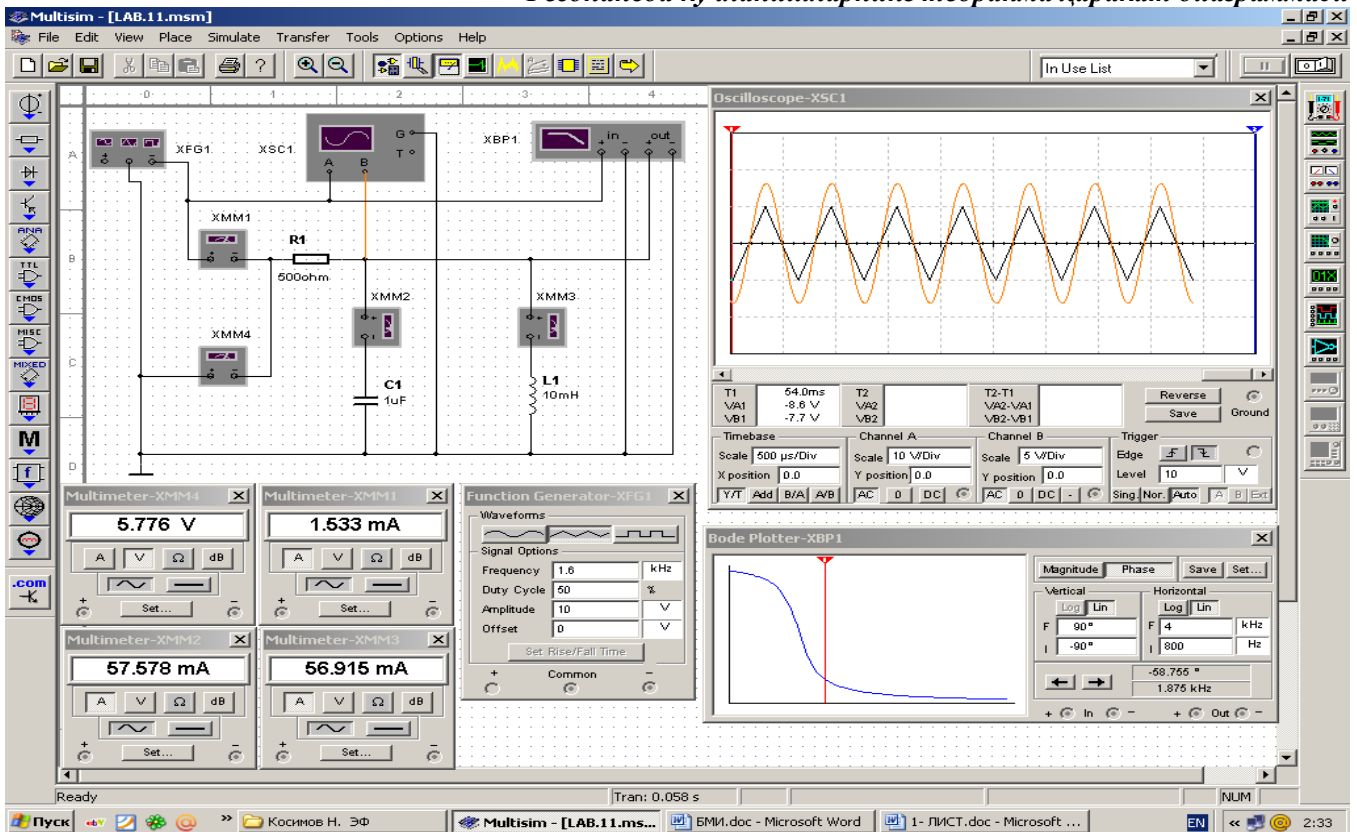
Филтърнинг утказиш полосасидаги частоталар киймати:  $400 \text{ Гц} < 1,6 \text{ кГц} < 5 \text{ кГц}$ .

*Резонансгача кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси*



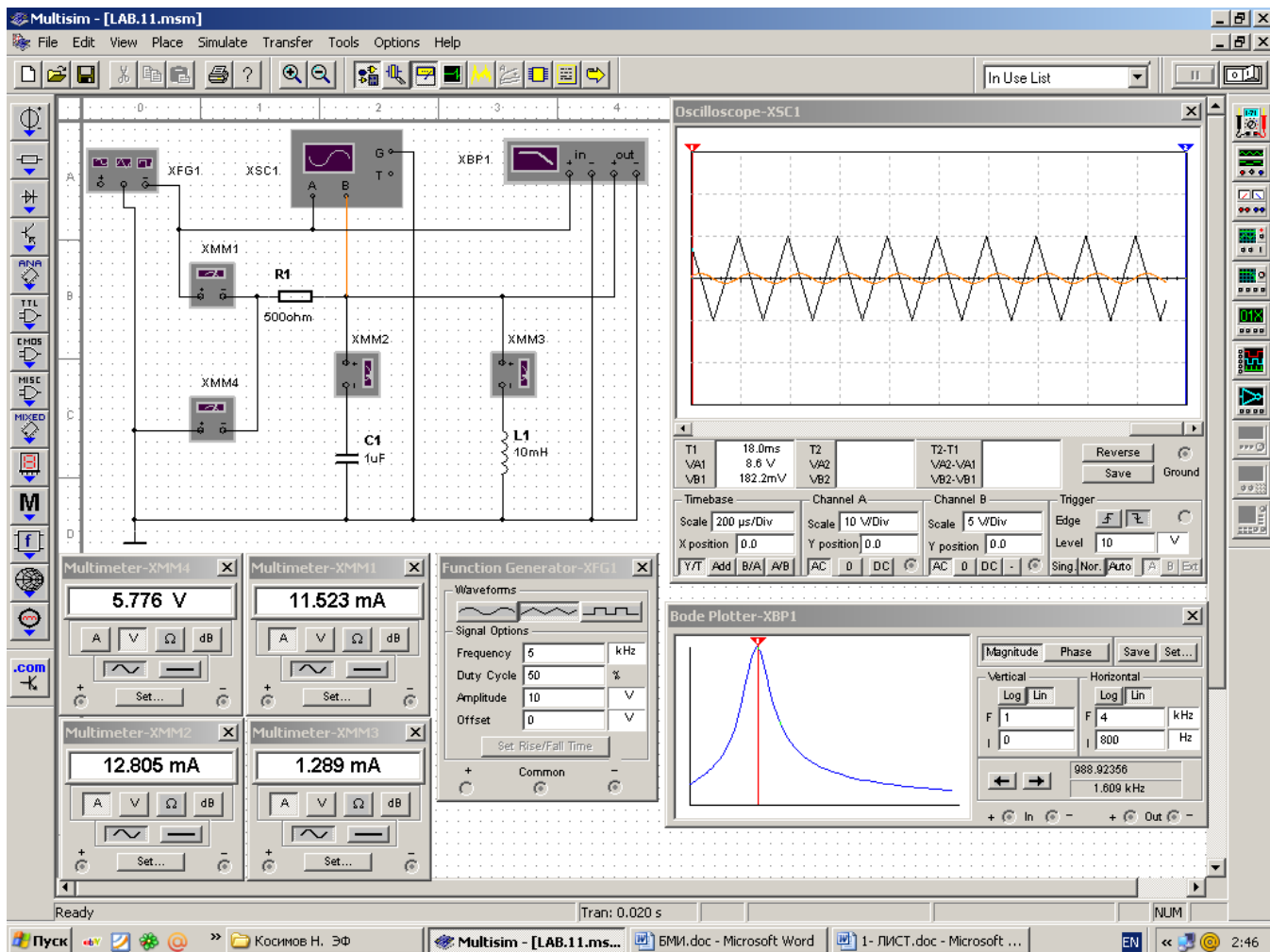
**10 – схема Фаза-частота тавсифи (Phase)**

*Резонансда кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси*



**11 – схема Фаза-частота тавсифи (Phase)**

*Резонансдан кейин кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаси*



## 12 – схема Амплитуда-частота тавсифи (Magnitude)

1.4. XFG1 функционал генератордаги кучланишнинг шакли (синусоидал, тугри бурчак, учбурчак) таъсирида филтрнинг утказиш полосаси чегараларининг ( $\omega_1 < \omega_0 < \omega_2$ ) узгариши кузатилади.

1.5. XMM2, XMM3 виртуал ўлчов асбобларидаги (резонансгача, резонансда, резонансдан кейин) узгарувчан тоқлар ва XBP 1 виртуал бode – плоттерда частоталар кийматлари 2-жадвалга киритилади ҳамда, XSC1 осциллографдаги ўзгарувчан кириш (синусоидал, тугри бурчак, учбурчак) кучланишларнинг (резонансгача, резонансда, резонансдан кейин) тебранма ҳаракат диаграммалари кузатилади.

1.6. XBP 1 виртуал бode – плоттерда филтрнинг утказиш оралигида амплитуда-частота (Magnitude) ва фаза-частота (Phase) тавсифлари кузатилади.

1.7. Таъриба машғулотининг якунида укувчиларнинг узлаштириш даражаси куйидаги назорат саволлари билан текширилади:

1. Частота ажратувчи филтрлар деб нимага айтилади?
2. Частота ажратувчи филтрларнинг турларини тушунтиринг?
3. Куйи ва юъори частота филтрларининг утказиш полосаси нима ?
4. Тоъсувчи филтр деб нимага айтилади?
5. Полосавий филтрлар электр схемалари кандай йигилади?
6. Полосавий филтрлар утказиш полосаси чегараси кандай?

Схема	Резонансгача	Резонансда	Резонансдан кейин
-------	--------------	------------	-------------------





# **Х у л о с а**

## 4. Хулоса

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг сифат боскичида таълим тизимига компьютер технологиялари асосида таълим беришни кенг киритиш вазифалари куйилган. Бугунги кунда Республикамиздаги касб-хунар коллежлари замонавий компьютер хоналари билан таъминланган. Техника йўналишидаги барча касб-хунар коллежларида махсус фанлар каторида Электротехника фанидан ўқувчиларга назарий ва амалий ўқув машғулотлари утилади.

Касб-хунар коллежларида “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанидан лаборатория ишларини бажаришда “MULTISIM – 2010” (кейингида MS-2010) виртуал дастурнинг кенг имкониятларини қўллаш жуда қулайдир. Дастур асосида фандан назарий ва амалий машғулотларни ўқитиш коллеж ўқувчиларига ва педагогларга янги педагогик технологиялар билан яқиндан танишишга имкон беради. «Умумий электротехника ва электроника асослари» фанидан лаборатория ишларини бажаришда MS-2010 дастурини куллаш куйидаги натижаларга эришилади:

1. Уқувчиларда компьютерда ишлаш куникмаларини юкори даражада шакллантиради.
2. Электр ва яримутказгич элементлар, электр улчов асбоблари, электр қурилмаларнинг виртуал қуринишлари орқали, уқувчиларнинг фазовий тасаввур этиш қобилиятини ривожлантиради.
3. Уқитувчиларга замонавий педагогик технологияларни куллаш асосида таълим бериш учун уз устида қушимча ишлашга ва сифатли таълим беришга омил булади.
4. Мазкур малакавий битирув иши натижасида, уқувчилар лаборатория ишларини компьютерда бажариш орқали турли мураккабликдаги виртуал электр занжирларини мустакил йигиб ишга туширади, электр токи ва кучланишининг улчов асбобларида қийматларини улчайди, уларнинг тебранма харакат диаграммаларини тасвирини куради ҳамда Ом ва Кирхгоф қонунларининг амалда ҳаққонийлигига ишонч ҳосил қилади. Хулоса қилиб этганда, техника йўналишидаги барча касб-хунар коллежларида “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанидан ўқувчиларга таълим беришда MS-2010 дастурини кенг куллаш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.

## 5. Педагогик қисм

### «Электротехника ва электроника асослари» фанини уқитишда модул тизимини куллаш лойихаси

Вакт /минут/	Модул раками	Модулнинг мақсади	Модулни амалий мустахкамлаш
15	1	Уқувчиларда «Электротехника ва электроника асослари» фанига кизиқиш уйғотиб, уларда билим олиш иштиёқини пайдо қилиш	Электротехник элементлар ва қурилмалар (қаршилик, индуктив галтак, сигим, диод, транзистор, тиристор ва аккумулятор, трансформатор, генератор ва х.к.) билан таништириш
40	2	«Электротехника ва электроника асослари» фанининг мутахассисликка алоқасини соҳа йуналишидаги қурилмалар ва жихозлардаги электротехник элементларнинг уланиши ва ишлаши мисолларида тушунтириш	Лаборатория ишларини бажариш асосида тушунтириш
10	3	Утилган мавзунини амалий мустахкамлаш учун замонавий педагогик ва ахборот технологиялари асосида: жумладан « MULTISIM – 10 » дастурининг имкониятлари асосида тушунтириш	Компьютерда «MULTISIM – 10 » дастурида виртуал электр схемаларни йиғишни урганиш ва электр занжирининг асосий қонунларини тасдиқлаш
10	4	Рейтинг тизими асосида талабаларнинг билимини беш баҳо тизимида баҳолаш ва балларни синф журнаliga қайд этиш	Аудиториядаги уқувчиларга соҳма равишда саволлар ташлаш ва ақлий ҳужум шаклида жавобларни олиш
5	5	Уйга вазифалар бериш ва бажариш йулларини тушунтириш. Уй вазифаси юзасидан тушган саволларга жавоб бериш.	Компьютерда «MULTISIM – 10 » дастурида виртуал электр схемаларни йиғишни мустақил урганиш
<b>Дарсга қуйилган умумий мақсаднинг мазмуни ва моҳияти:</b>			
<b>Модуларнинг ягона тизимда узлуксизлигини таъминлашга эришган ҳолда, ««Электротехника ва электроника асослари» фанидан уқувчиларда мутахассисликка оид билим ва малакавий қуникмаларни шакллантириш</b>			

**Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги**

## 6. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги

“Электротехника асослари” ёки “Электротехника ва электроника асослари” фанларининг дастурида электр токи таъсирида рўй бериши мумкин бўлган бахтсиз ҳодисалар ва улардан сақланиш масаласига оид назарий машғулоти режалаштирилган.

Саноатда электр энергиясидан кенг кўламда фойдаланиш йўлга қўйилганлиги сабабли электр токи хавфига қарши ташкилий ва техник чора-тадбирлар белгилаш, тўсиқ воситалари билан таъминлаш, шахсий ва жамоа муҳофаза тизимларини ўрнатиш ниҳоятда муҳим.

Электр токининг инсон организмига термик (яъни иссиқлик), электролитик ва биологик таъсири кузатилади.

Электр токининг термик таъсири инсон таънасининг баъзи жойида куйиш, қон томирлари, нерв ва хужайраларнинг қизиши сифатида кузатилса, электролитик таъсирда қон таркибидаги ёки хужайралар таркибидаги тузларнинг парчаланиши натижасида қоннинг физик ёки кимёвий хусусиятларининг ўзгаришига олиб келадиган ҳолат тушунилади.

Электр токининг биологик таъсири натижасида мускулларнинг кескин қисқариши туфайли инсон организмидаги тирик хужайралар тўлқинланади, бунда асосан организмдаги биоэлектрик жараёнлар бузилади.

Инсон организми орқали оқиб ўтган токнинг миқдори унинг асоратини белгилайди, яъни оқиб ўтган ток қанча катта бўлса, унинг асорати ҳам шунча катта бўлади.

Токнинг тури ва частотаси ҳам зарарли таъсир кўрсатишда муҳим роль ўйнайди. **Энг зарарли ток 20-100 Гц атрофидаги электр токи ҳисобланади. Частотаси 20 Гц дан кичик ва 100 Гц дан катта тоқларнинг таъсир даражаси камаёди. Катта частотадаги электр тоқларида ток уриш бўлмайди, лекин куйдирилиши мумкин.**

**Агар ток ўзгармас бўлса, унда токнинг сезиш чегарасидаги миқдори 6-7 мА, ушлаб қолувчи чегара миқдори 50-70 мА, ярим секунд давомида юрак фаолиятини ишдан чиқариши мумкин бўлган миқдори 300 мА гача ортади.**

Агар электр кучланиши остида бўлган электр ўтказгичнинг бир учи ерга тегиб турса, унда электр токи ерга оқиб ўта бошлайди. Бундай ҳолат тасодифий ёки мақсадли бўлиши мумкин. Мақсадли бўлган токнинг оқиб ўтишини ерга улаш ёки электрод деб аталади.

Электр токи ерга оқиб ўтиши натижасида ўтказгичдан электр потенциалнинг кескин камайиши кузатилади. Агар умумий кучланиш потенциали  $\varphi_3$  (В), оқиб ўтаётган ток кучининг миқдори  $I_3$  (А) бўлса, унда бу ток ўз йўлида учраган қаршилиги  $R_3$  (Ом) бўлади ва улар ўртасидаги боғланишни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\varphi_3 = I_3 R_3$$

### Электр тоқидан жароҳатланиш сабаблари ва асосий муҳофаза воситалари

Электр тоқи таъсирдан жароҳатланишнинг асосий сабаблари қуйидагилардир:

- 1) кучланиш остида бўлган электр тармоқлари ёки электр ўтказгичларга тегиб кетиш ёки хавф туғдирувчи масофага яқинлашиш;
- 2) электр қурилмалар асбоб-ускуналарининг устки металл корпуслари ва қопқоқларида электр ўтказгичларнинг муҳофаза қобиклари шикастланиши натижасида электр кучланиши ҳосил бўлиши;
- 3) электр токни ўчириб, ремонт ишларини бажараётган вақтда тасодифан электр токни улаб юбориш;
- 4) ер юзасига узилиб тушган электр ўтказгичи ер юзаси бўйлаб электр токни таркатаётган – ток потенциаллари айирмаси ҳосил бўлган зонага билмай кириб қолиш натижасида қадам кучланишлар таъсирга тушиб қолиш.

Электр тоқидан жароҳатланишни олдини олишга қаратилган асосий чора-тадбирлар қуйидагилардир:

- кучланиш остида бўлган ўтказгичларни қўл етмайдиган қилиб бажариш;
  - электр тармоқларини айрим жойлаштириш;
  - электр қурилмалари корпусида электр токининг ҳосил бўлишига қарши чора-тадбирлар белгилаш:
- а) кам кучланишга эга бўлган манбалардан фойдаланиш;

- б) икки қаватли муҳофаза қобиклари билан таъминлаш;
  - в) потенциалларни тенглаштириш;
  - г) ерга улаб муҳофазалаш;
  - д) ноль симига улаб муҳофазалаш;
  - е) муҳофаза ўчириш қурилмалари.
- махсус электр муҳофазалаш тизимларидан фойдаланиш;
  - электр қурилмаларини хавфсиз ишлатиш ташкилий чора-тадбирларини қўллаш.

### **Ерга улаб муҳофаза қилиш. Ерга улаб муҳофаза қилиш қурилмаси ва унинг турлари**

Ҳар қандай электр қурилмаси, агар унинг металл корпусларида электр кучланиши ҳосил бўлиш хавфи бўлса, қайси жойда ва қайси бинода ишлатилишидан қатъи назар, унинг корпусини ерга улаб қўйилади ва бу электр қурилмаларини ерга улаб муҳофаза қилиш деб аталади.

Ерга улаб муҳофаза қилишнинг асосий моҳияти ишлатилаётган электр асбобларининг металл корпусларида электр кучланиши пайдо бўлса, уни ерга ўтказиб юборишидан иборат.

Электр қурилмаларини ерга улаб муҳофаза қилишнинг асосий хусусияти, қурилма корпусига ўтиб кетган кучланишни хавфсиз кучланиш даражасига тушириш, шунингдек, ерга уланган жой атрофида потенциаллар айирмаси ҳосил бўлмаслигини таъминлашдан иборат.

Ерга улаб муҳофаза қилиш қурилмаси деганда, ерга қоқилган ва электр тоқини ерга ўтказиб юбориш учун мўлжалланган металл қозик. Ва бу қозикни электр қурилмаси билан бириктирувчи металл ўтказгич тушунилади. Ерга улаб муҳофаза қилиш қурилмалари асосан икки хил бўлади: бир жойга йиғилган ва контур бўйича жойлаштирилган.

Контур бўйича жойлаштирилган ерга улаб муҳофаза қилиш қурилмасининг асосий услуби ерга улашга мўлжалланган металл қозиклар, электр қурилмаси ўрнатилган майдон атрофи бўйлаб ёки бутун майдон бўйлаб ҳисоблаб чиқилган маълум ораликлар бўйича жойлаштирилиб чиқилади ва ўзаро металл полосадан қилинган ўтказгич ёрдамида бир-бири билан пайвандлаб улаб қўйилади. Контур билан ерга улашда электр хавфсизлиги бутун ерга уланган қозиклар ҳисобига тенглаштирилади, яъни бутун зона бўйлаб электр потенциаллари айирмаси йўқолади.

### **Нолга улаб муҳофаза қилиш**

Электр қурилмаларининг ток ўтмайдиган металл қисмларини олдиндан нол сим билан улаб қўйиш нолга улаб муҳофаза қилиш дейилади.

Муҳофазаловчи нол сими, электр манбаи ғалтагининг нейтрал қисмларини мустахкам ерга улаш билан бошланиб, уч фаза билан биргаликда тўртинчи нол сим тариқасида бутун тармоқ бўйлаб тортиб борилади ва иложи борича кўпроқ (маълум масофаларда) ерга улаб борилади.

# Экология

## 7. Энергия ишлаб чиқаришда экологик хавфсизлик муаммолари

Дунё миқёсида ахамиятга эга бўлган экологик хавфсизлик муаммоларига таъриф бериб, мамлакатимиз президенти И.А.Каримов: "Миллий ҳавфсизлигимизда юзага келиши мумкин бўлган хавф-хатарни кўриб чиқиб, алоҳида эътиборни атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва экологик хавфсизлик муаммоларига қаратиш керак" – деб таъкидлаб ўтган эди.

Экологик хавфсизлик муаммолари аллақачон миллий доирадан чиқиб инсониятнинг умумий муаммосига айланган.

Қонуниятларни ҳисобга олмаган ҳолда инсониятнинг шиддатли равишдаги хўжалик фаолияти, Ер юзида атмосферанинг ифлосланиши, азон қатламининг бузилиши, таркибида азот ва олтингургурт оксиди бўлган кислотали ёмғирлар ҳажмини ортиши каби қарама-қаршиликларга олиб келмоқда. Оқибатда эса хавфли касалликлар кўпайиб бормоқда.

Ҳозирги кунда дунёнинг сиёсий минтақавий тузилиши ўзгараётган ҳамда мураккаб технологияларни автоматлаштириш ва электр энергияси билан таъминлаш асосидаги фан ва техниканинг ривожланиш шароитида, асосий муҳим ўринни инсониятни биологик муҳитга таъсири, умумий ривожланиш ва атроф муҳитни ҳимоя қилишнинг уйғунлиги, шу билан бирга инсон ва атроф муҳит ўртасидаги эришилган мувозанат эгалламоқда.

Марказий Осиё мамлакатлари орасида Ўзбекистон аҳоли зичлиги юқори, яъни 1 кв.м. га – 51,4 ҳисобланади. Бу кўрсаткич Қозоғистонда – 6,1 , Қирғизистонда – 22,7 , Туркманистонда – 9,4 ни ташкил этади.

Аҳоли сонини кўпайиши электр энергия, ёқилғи, озик-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш, кийим-бош ва ҳоказоларга бўлган талабнинг ортишига сабаб бўлади. Шу сабабдан жадал равишда фойдали қазилмаларни қазиб чиқаришда баъзида йўл қўйиладиган қайта ишлашдаги мукамал даражада бўлмаган технологик схемалардан фойдаланиш оқибатида қишлоқ хўжалиги учун керакли бўлган катта ҳажмдаги ағдарилган тупроқ, кул, қолдиқлар билан биргаликда ернинг ифлосланиши, сув ва сув ости ҳамда атмосфера таркибининг заҳарланиши вужудга келмоқда. Радиоактив ифлосланиш алоҳида хавф туғдирмоқда. Орол денгизининг қуриб бориши эса катта экологик хавф бўлиб, Орол атрофи муҳитининг таназзулига, иқлим ва ландшафтига таъсир кўрсатувчи, ҳаводаги токсик моддалар ажралиб чиқиши ва чанг туз ўтказувчанликнинг ортишига сабаб бўлмоқда.

Ўзбекистона 2010 йилгача мулжалланган, келажакда табиат бойликларидан оқилона фойдаланиш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш Давлат дастури ишлаб чиқилган. Унда табиат ривожланишида катта бузилишларга сабаб бўладиган моддаларни ишлаб чиқаришда ва технологияларда қайта ишлашга тадбиқ қилишни қаттиқ назорат остига олиш, шунингдек, инсон яшаш шароитида ҳавога заҳарли ёки салбий таъсир кўрсатадиган моддаларни ишлаб чиқаришни тўхтатиш кўзда тутилган. Шу билан биргаликда барча турдаги табиат бойликларидан оқилона фойдаланиш, бойликларни қайта тиклашни, табиий кенгайтиришни таъминлаш ва қайта тикланмаган манбалардан меъёрида фойдаланиш таъкидлаб ўтилган. Экологик муаммоларни ҳал қилиш учун халқаро тизимдаги манбалар, имкониятлар ва маблағларни жалб этиш зарур.

Жамият ривожланиш даражасини аниқлашдаги муҳим омил, бу энергиядан фойдаланиш даражаси ҳисобланади.

Ҳозирги кунда ёниши оқибатида ҳавога азот кислотаси, олтингургурт, углерод ва каттик заррачалар каби заҳарли чиқиндилар ажратиб чиқарувчи нефть, газ ва кўмир асосий энергия манбасидир. Улар ер ва сувнинг ифлосланиши, ҳавода буғланиш таъсири вужудга келиши ва бошқа оқибати қайтарилмас вазиятларни вужудга келишига сабаб бўлмоқда.

Шу масала юзасидан 2002 йил Рио-де-Жанейрода бўлиб ўтган БМТ нинг атроф-муҳит ва уни ривожлантириш бўйича конференциясида энергетика тизими ва уларни тартибга келтириш масалаларига катта эътибор қаратилди. Шу йўналишда амалга ошириладиган режалар белгиланиб: "Ҳавога чиқиндиларни, бошқа газ ва моддалар чиқиши назоратининг негизи бўлиб, ишлаб чиқаришдаги самарадорликнинг ошиши, транспортларда ташиш, энергияга бўлган талаб ва унинг ишлаб чиқарилиши, энергетика тизимидаги экологик режаларни тартибга келтириш хизмат қилади. Бу эса ўз навбатида янги ва қайта тикланган энергия манбаларидан фойдаланишни талаб қилади. " – дея таъкидлаб ўтилди.

Дунёдаги электр ва иссиқлик энергиясининг асосий манбаси сифатида тикланмаган энергия манбалари, яъни органик ёқилғилар ишлатиб келинмоқда.

**3-жадвалда** келтирилган маълумотларга кўра, яқин йилларда атроф муҳитни ифлослантирувчи асосий манба – бу органик ёқилғи асосидаги энергия манбаларидир. Лекин бу жадвалда ҳар бир одамга сарф қилинган энергияни ёки ишлаб чиқариш маҳсулот бирлигини ҳисобга олинмаганлиги сабабли, атроф-муҳит ифлосланиш даражасини тўлалигича акс эттира олмаган. Шунинг учун зарарли чиқиндилар миқдори ялпи ички маҳсулотда (ЯИМ) аниқланади. **(4-жадвал)** Бу кўрсаткичлар ҳар бир одамга зарарли чиқиндилар миқдорини экологик нуқтаи назардан энергия қурилмалари самарадорлигига қараб акс эттиради. Бу ўзаро нисбат ёқилғи турига қараб белгиланади. Газ ёндирилганда ҳавога асосан  $\text{CO}_2$  ва  $\text{NO}_x$ , кўмир ёндирилганда эса  $\text{SO}_2$  ажралиб чиқади.

Ҳозирги кунда органик ёқилғилардан фойдаланиш атроф-муҳит экологик ҳавфсизлигининг энг охириги поғонасидан ўрин олган. Шунинг учун энергиядан фойдаланиш даражасининг ўсиши энергияни тежаш технологиялари ва қайта тикланган энергия манбалари ҳисобига амалга оширилмоқда.

Юкорида кўрсатилган миллий ва халқаро экологик ва энергетика дастуларига йўналтирилган зарур маблағлар билан мустаҳкамланган комплекс чора-тадбирларнинг амалга оширилиши бутун ер юзи учун ҳавф туғдираётган экологик ҳалокатни бартараф этишга ёрдам беради.

**3-жадвал**

CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> чиқиндиларининг умумий миқдори ва фойдаланиладиган энергиянинг умумий ҳажмига чиқиндилар миқдори муносабати.

Шахарлар	CO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>	
	млн.т	т/ТДж	1000т	кг/ ТДж	1000т	кг/ ТДж
Норвегия	32	34	37	39	225	241
Швеция	52	26	101	51	399	202
Финландия	55	46	121	100	253	209
Эстония	30	72	240	1348	66	371
Латвия	18	48	82	471	54	310
Литва	35	46	136	372	56	153
Дания	59	71	157	189	264	318
Германия	897	64	3869	274	2904	306
Польша	339	87	2830	724	1130	289

**4-жадвал**

Ҳар бир одамга ва ЯИМ (ялпи ички маҳсулот)га чиқиндилар миқдори

Шахарлар	CO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>	
	млн.т	кг/ЯИМ	кг/одам	г/ЯИМ	кг/одам	г/ЯИМ
Норвегия	7	0.4	9	0,5	52	3
Швеция	6	0.4	12	0,7	43	3
Финландия	11	0.7	24	2,0	50	3
Эстония	19	-	152	39,0	42	11
Латвия	7	-	31	11,0	20	7
Литва	9	-	36	17,0	15	7
Дания	11	0,6	30	2,0	51	3
Германия	11	0,6	48	3,0	36	2
Польша	9	2,0	74	17,0	30	7

# **ИНТЕРНЕТ МАЪЛУМОТЛАРИ**

## 8. ИНТЕРНЕТ МАЪЛУМОТЛАРИ

### NI MULTISIM

- [What Is NI Multisim?](#)
- [What's New in Multisim](#)
- [Download Multisim](#)
- [Circuit Design Technical Library](#)
- [Academic Courseware and Resources](#)
- [Third-Party Design Network](#)
- [Multisim Sales Offices](#)



National Instruments equips engineers, educators, and students with powerful and innovative circuit design technology. Educators and students can take advantage of easy-to-use teaching tools to overcome the traditional hurdles in electronics education. Professional engineers can improve productivity with intuitive capture tools, interactive simulation, board layout, and design validation. If you have questions, call **(800) 263-5552** to speak with a Multisim technical expert.

#### ***Multisim Product Options***

##### **For Educators**

**\$499**

- Powerful tools to teach circuit theory
- Exploration of circuit concepts and behavior
- Risk-free environment for student learning
- Integrated measurement comparison with NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS)

[Learn more](#) | [Compare](#) | [Purchase](#)

##### **For Professionals**

**\$2,599**

- Powerful and easy-to-use design simulation
- More than 17,000 device components
- Streamlined export to NI Ultiboard layout

- Customizable analysis and validation

[Learn more](#) | [Compare](#) | [Purchase](#)

## **For Students**

- Easy-to-use tools to learn circuit theory
- Faster homework completion with simulation
- Innovative virtual 3D breadboard
- 4,000 common laboratory components

[Learn more](#)

## **Simulate Better with Multisim**

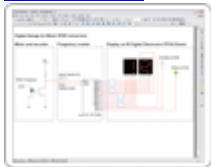
[View the webcast](#)



Improve your approach to design with simulation

## **Top 10 Multisim Academic Features**

[Get started](#)



Explore the top educational features of Multisim

## **Circuits Education Textbooks and Courseware**

[Explore now](#)



Discover supplementary content for your classroom and lab

## ***Related Circuit Design Products***

- [Ultiboard](#)
- [NI LabVIEW](#)

## ***Get the Latest Version of Multisim Now***



**Download a Free 30-Day Evaluation of Multisim Today**

Powered by industry-standard SPICE technology, Multisim provides an intuitive environment for capturing and simulation for professional design and academia.

[For Educators](#) | [For Professionals](#) | [For Students](#)

**Students:** Please note you will be evaluating the Multisim Education Edition. Your purchase of the Multisim Student Edition will contain different functionality. [Learn](#) more about the differences

## ***Services and Support***

- [Multisim Support](#)
- [NI Services Resource Center](#)
- [Circuit Design Training](#)
- [Circuit Design Community](#)

- [System Requirements](#)
- [Release Code Generation for Version 9 or Earlier](#)

 **Assistance and Contact**

 **Questions?** [Get real-time assistance now!](#)

» [Global Contact Information](#)

[My Profile](#) | [RSS](#) | [Privacy](#) | [Legal](#) | [Contact NI](#) © 2011 National Instruments Corporation. All rights reserved. |  [E-Mail this Page](#)



## DOWNLOAD NI MULTISIM 30-DAY TRIAL




Powered by industry-standard SPICE technology, Multisim provides an intuitive environment for capturing and simulation academia and professional design.

[For Educators](#)

[For Professionals](#)

[For Students](#)

 National Instruments Circuit Design Technical Library  
168 ratings | **3.64** out of 5

Read in  |  [Print](#)

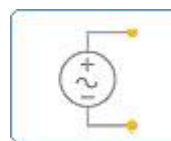
### Overview

The National Instruments **Circuit Design Technical Library** is your free online resource for learning about circuit design, simulation, layout, and test. On this page you will find links to valuable content such as SPICE simulation fundamentals, SPICE models, example circuits, application notes, and tutorials. We have collected and organized basic, advanced and fundamental resources for **circuit design** and SPICE simulation into this one technical library.



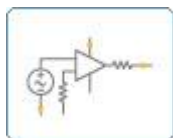
#### Concepts & Fundamentals

Learn about simulation and design



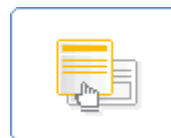
#### User Solutions & Success Stories

Browse customer success stories



#### Schematic Capture & Simulation

Discover how to capture and simulate



#### Prototype Layout & Routing

Access tutorials circuit layout



### **Advanced Simulation & Test**

Advanced design and simulation



### **User Guides & Product Info**

Up-to-date manuals and user guides



### **Reference Designs & Tutorials**

Explore reference designs



### **Support & Services**

Contact support or join our community

## NI MULTISIM FOR PROFESSIONALS

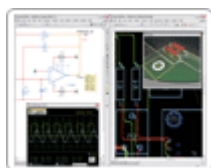
  Questions? [Get real-time assistance now!](#)



National Instruments equips engineers with the tools to prototype designs faster and simulate circuit behavior with greater efficiency. The easy-to-use schematic capture and powerful SPICE simulation of Multisim is combined with the flexible printed circuit board (PCB) layout and routing of NI Ultiboard. This cost-effective design solution from NI allows you to improve productivity, discover design errors earlier, and reduce prototype iterations. To speak with an NI technical expert, call **(800) 263-5552**.

### ***Multisim Professional Development Systems***

#### **Faster PCB Prototyping**



Enhance your research by quickly prototyping and validating design decisions with the intuitive, easy-to-use, and cost-effective platform of Multisim schematic capture and Ultiboard layout.

- [Learn How to Prototype Faster with Multisim](#)
- [View Resources on PCB Prototyping and Design](#)
- [See NI Circuit Design Pricing](#)

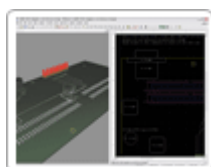
#### **Improved Simulation and Validation**



Save time while improving circuit performance with advanced Multisim analog simulation. Regardless of design expertise, easily analyze circuit behavior earlier in the design flow.

- [Learn How to Simulate Better with Multisim](#)
- [View Resources on Simulating and Validating Designs](#)
- [See Multisim Pricing](#)

#### **Easier Custom Design for NI Hardware**



Save hours of development time when designing custom signal conditioning for NI Single-Board RIO and M Series DAQ with the Multisim and Ultiboard library of symbols and land

patterns.

- [Learn How to Improve Design for NI Hardware](#)
- [Discover How to Design for NI Hardware](#)
- [See Custom Design Software Pricing](#)



### **Assistance and Contact**



**Questions?** [Get real-time assistance now!](#)

» [Global Contact Information](#)

### **Featured Products**

- [NI Circuit Design Suite Power Pro](#)
- [Multisim Power Pro](#)
- [Multisim Full](#)

### **Additional Resources**

- [View System Requirements](#)
- [Have Questions about Migrating to Multisim?](#)
- [Compare Multisim Features](#)

## 9. Адабиётлар руйхати

1. Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике . И.И Алиев. М. 2003.
2. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум по Electronics Workbench: В 2-х томах под общей ред. Д.И.Панфилова. М. 2000.
3. Виртуальная электроника. М.М. Мухиддинов и др. Т. 2009.
4. Виртуальные лабораторные работы по курсу «Электротехника и основы электроники» Б.А. Абдуллаев, Ш.Э. Бегматов Т. 2005.
5. «Электротехника ва электроника асослари» А.С. Каримов Т.1999 й.
6. [www.ni.com/multisim/](http://www.ni.com/multisim/) - сайт на Интернетте

## ТАҚРИЗ

Республикамизда «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»нинг сифат босқичида таълим тизимига компьютер технологиялари кенг кўламда кириб келмоқда. Бугунги кунда Республикамиздаги деярли барча касб-хунар коллежлари компьютер хоналари ва замонавий ўқитиш воситалари билан таъминланган. Техника йўналишидаги барча касб-хунар коллежларида махсус фанлар қаторида “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанидан ўқувчиларга назарий ва амалий ўқув машғулоти ўтилади.

Хорижий давлатларнинг ўқув юртида, ўқув жараёнида компьютерда схемотехник моделлаштириш дастурлари қўлланилиб келмоқда. Мавжуд турли дастурлар орасида Electronics Workbench компаниясининг «Workbench» ва «Multisim» дастурлари электр занжирларини виртуал моделлаштиришда кенг имкониятларга эга. Мазкур дастурлар интерфейсининг оддийлиги ва интуитив тушунарлиги, принципаал схемаларни йиғишнинг осонлиги, элементлар базасини янги компонентлар билан тўлдириш мумкинлиги яққол афзалликларни ташкил этади.

Касб-хунар коллежларида мавжуд компьютер базаси “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанидан лаборатория ишларини бажаришда “MULTISIM – 2010” (кейингида MS-10) виртуал дастурнинг кенг имкониятларини қўллаш жуда қулайдир. MS-10 дастури шартли белгилар–пиктограммалар билан ифодаланган электр занжирларининг кенг виртуал элементларига эга бўлиб, уларда реал физик элементларнинг асосий хусусиятлари мавжуд бўлганлиги учун ҳақиқий виртуал лаборатория сифатида қўлланилиши мумкин. Компьютер мониторинг экранида виртуал элементлардан виртуал электр схемани йиғиб электр ўлчов, назорат ва қуриш асбобларини улаш орқали электр занжирини тўлиқ таҳлил этиш, турғун ва ўткинчи жараёнларни ўрганиш мумкин.

Такризга тақдим этилган Касб-хунар коллежларида “Электротехника ва электроника асослари” фанидан Касб-хунар коллежларида «Умумий электротехника ва электроника асослари» фанидан «Полосавий (оралик) электр филтрлар схемалари» мавзусида виртуал лаборатория машғулотини утказиш услубияти мавзусидаги малакавий битирув иши \_\_\_\_\_ бетдан иборат бўлиб, \_\_\_\_\_ жадвалда, маълумотларда ва \_\_\_\_\_ схемаларда ёритилган.

Дастур асосида фандан назарий ва амалий машғулотларни сифатли ўқитиш асосида коллеж ўқувчиларига замонавий педагогик технологиялар билан яқиндан танишишга имкон яратади.

Хулоса қилиб айтганда, мазкур малакавий битирув иши натижаларини касб-хунар коллежларидаги мавжуд бўлган компьютер базасини қўллаб, “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанидан ўқувчиларга сифатли таълим беришни кенг қўллаш мақсадга мувофиқдир. Шунингдек, танланган мавзу олий таълимнинг кейинги босқичи магистратура битирувчиларининг диплом ишига замонавий ва долзарб мавзу сифатида давом этишга тавсия қилинади.

Мазкур малакавий битирув мавзуси яқунланган иш бўлиб, 5140900-Касб таълим (5521300 – Электр техника, электр механика ва электр технологиялар) таълим йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш талабларига жавоб беради ҳамда унинг муаллифи Косимов Нодир Тургунпулатович 94 балл билан «аъло» баҳога лойиқ.

**Тошкент Давлат техника университети,  
Электроника ва автоматика факультети,  
«Радиотехника ва касб таълими»  
Кафедраси доценти**

**Ш.Э.Бегматов**

