

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА

МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМЛИ ТОШКЕНТ

ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

“ЭЛЕКТРОНИКА ВА АВТОМАТИКА” факультети

“Электроника ва микроэлектроника” кафедраси

Битирув малакавий иши

**Мавзу: «Электрон занжирлар ва микросхемотехника» фанида
Электрон занжирлар частота характеристикаларини компьютер
технологиялари ёрдамида ўрганиш**

Кафедра мудири

- ф.-м.ф.д. проф.Илиев Х.М.

Битирув иши раҳбари

- доц.Рахмонов Б.Р.

Битирувчи

- Муслмонов О.Н.

Тошкент 2016

Мундарижа

1. Кириш қисми.....	3
2. Асосий қисм.....	5
1-лаборатория иши. RC-занжир частота характеристикалари.....	5
2-лаборатория иши. CR- занжир частота характеристикаларини ўрганиш	18
3-лаборатория иши. RL-занжир частота характеристикаларини ўрганиш.....	22
4-лаборатория иши.LR- занжир частота характеристикаларини ўрганиш.	24
5-лаборатория иши. Кетма- кет резонанс контурини ўрганиш.....	26
3. Иқтисодий қисм	36
4. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми	41
5. Хулоса.....	57
6. Адабиётлар рўйхати	58

1.КИРИШ

Ушбу малакавий битирув ишида электрон занжирлар частота характеристикаларини аналог ва рақамли схемаларни схемотехник моделлаштириш (лойихалаш) «Circuit Design Suite» (Мультисим) ва EWB дастурлари ёрдамида ўрганилган ва қатор лаборатория ишлари тавсия қилинган. Лаборатория ишларида электрониканинг турли хилдаги электр занжирларининг частотага боғлиқ параметрлари ва характеристикалари, бир нечта виртуал лаборатория ишларида занжирлар частота характеристикалари ўрганилган.

Схемаларни яратишда ҳозирда долзарб бўлган радиоэлектрон қурилмаларни компьютерда моделлаштириш усулидан фойдаланилган, яъни улар «Circuit Design Suite» (Мультисим -14) ва EWB муҳитларида йиғилган,

Ҳамма схемаларни ўрнатилган дастурлар ёрдамида талабалар ўзлари йиғиб, изланишлар олиб боришлари мумкин.

Электротехника ва электроника фанлари илм ва техниканинг бири-бирига чамбарчас боғланган икки соҳасини : электротехника ва электроникани бирлаштирган фан бўлиб ҳисобланади.

Бу икки фанни биргаликда ўрганиш электротехникада қўлланиладиган электромагнит ҳодисаларнинг физик асосларини ва электр занжирларда электрон схемалар анализи ва синтезидаги ҳисоблаш ишларини тўлақон ва изчил олиб боришни таъминлайди. Электр занжирларида чизиқли ва ночизиқ компонентларнинг қўлланилиши электротехника доирасида ўрганиладиган материалларни электроника доирасида конкрет масалалар шаклида кўриш ва физик моҳиятини очиб бериш имконини яратади.

Биз ушбу малакавий битирув ишида электр занжирлар частота характеристикаларини аналог ва рақамли схемаларни схемотехник

моделлаштириш (лойихалаш) «**Circuit Design Suite**» (Мультисим) ва EWB дастурлари ёрдамида ўрганишни асосий мақсад қилиб қўйдик.

«**Circuit Design Suite**» (Мультисим)дастурининг афзал томонлари кўп. Дастур имкониятлари чизикли ва ночизик занжирлар анализи ва синтезини , электротехника ва электроникада ишлатиладиган компонентларнинг характеристикаларини ўрганишни, электр сигналларни занжирларнинг турли қисмларида кузатишни ва ўлчашни, асосий яримўтказгич асбобларнинг ишлаш таъминларини, бу асбоблар асосида йиғилган турли мураккабликдаги схемаларни ўрганишни таъминлайди.

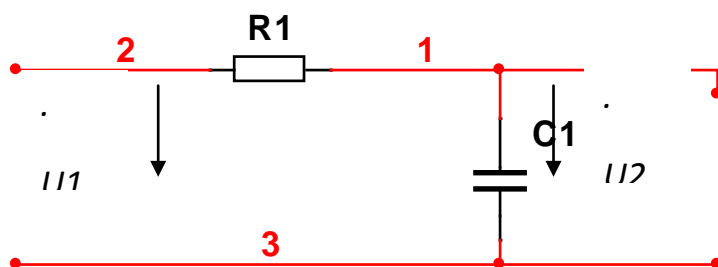
«**Circuit Design Suite**» (Мультисим) дастурида ўлчов асбоблари етарли даражада келтирилган. Амперметр, вольтметр, осциллограф, амплитуда- частота ва фаза- частота характеристикаларини ўлчагич (Боде- плоттер), турли параметрларни компьютер ўлчаш усуллари олдимизга қўйилган вазифаларни тўлиқ бажаришга ёрдам беради.

2.АСОСИЙ ҚИСМ

Лаборатория иши №1

RC-занжир частота характеристикаларини ўрганиш.

Энг содда RC-занжир 1- расмда келтирилган.



1-расм. RC-занжир схемаси .

RC- занжир комплекс кириш қаршилиги қуйидаги ифодага тенг:

$$Z_{\text{ex}} = R_{\text{ex}} + jX_{\text{ex}} = R + 1/(j\omega C) = R[1 - j/(\omega CR)]. \quad (1)$$

Кириш қаршилигининг актив қисми $R_{\text{кур}} = R$ частотага боғлиқ эмас, реактив қисми эса $X_{\text{кур}} = -1/(\omega C)$ – боғлиқ бўлади. $\tau = RC$ вақт ўлчами билан ўлчанади ва RC-занжир вақт доимийси дейилади.

Занжирнинг комплекс узатиш коэффициентини қуйидаги ифодага тенг:

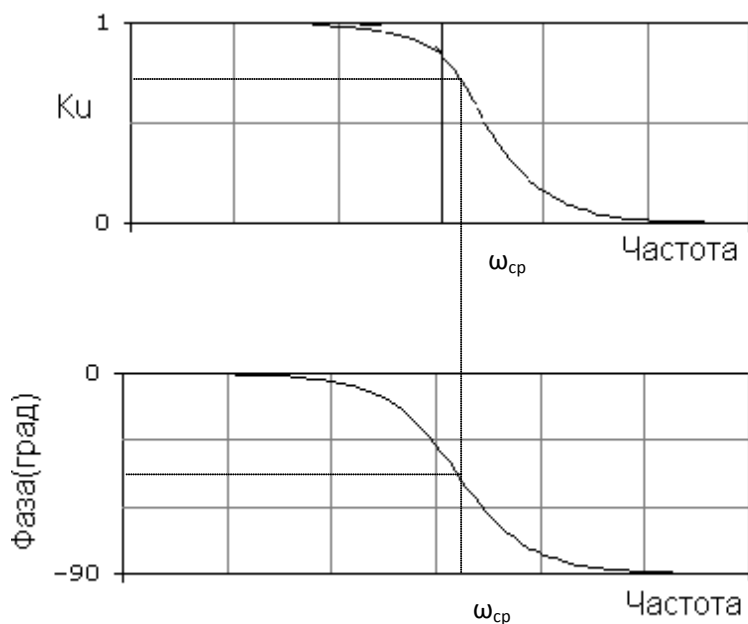
$$K_u(j\omega) = \dot{U}_2/\dot{U}_1 = [1/(j\omega C)]/Z_{\text{ex}} = 1/(1+j\omega C). \quad (2)$$

Ампллитуда-частота и фаза-частота характеристикалари қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$K_u(\omega) = 1/\sqrt{1+\omega^2\tau^2} ; \quad (3)$$

$$\varphi(\omega) = \arctg (\text{Im}K(j\omega)/\text{Re}K(j\omega)) = - \arctg\omega\tau .$$

Амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикалари 2- расмда келтирилган.



2- расм. Амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикалари.

2- расмдаги графиклардан кўришиб турибдики, RC-занжир фақат паст частоталарни ўтказди ва юқори частоталарни эса ўтказмайди. Частота ошиб бориши билан кириш ва чиқиш сигналлари ўртасидаги фаза силжиши 90^0 ни ташкил этади.

Ўтказиш полосаси қуйидаги шарт бажарилгандаги частота

$$K_u(\omega) \geq 1/\sqrt{2} . \quad (4)$$

(4) шарт бошланадиган частотага кесилиш частотаси ω_{cp} дейилади. Кесилиш частотасида (2- (5) расмда пунктир чизиқ):

$$K_u(\omega_{cp}) = 1/\sqrt{1+(\omega_{cp})^2\tau^2} = 1/\sqrt{2}.$$

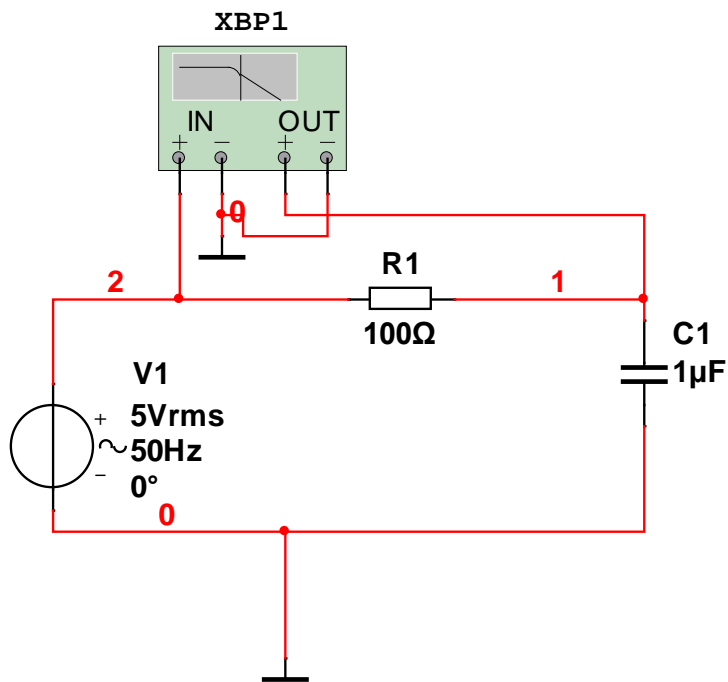
Бу ердан $\omega_{cp} = 1/\tau$ келиб чиқади.

Топшириқ. 3- расмда келтирилган схемани йиғинг. RваC нинг қийматларини ўзгартира бориб, занжирнинг амплитуда-частотава фаза-частота характеристикаларини чизинг. Ўлчаш натижаларини жадвалга киргизинг.

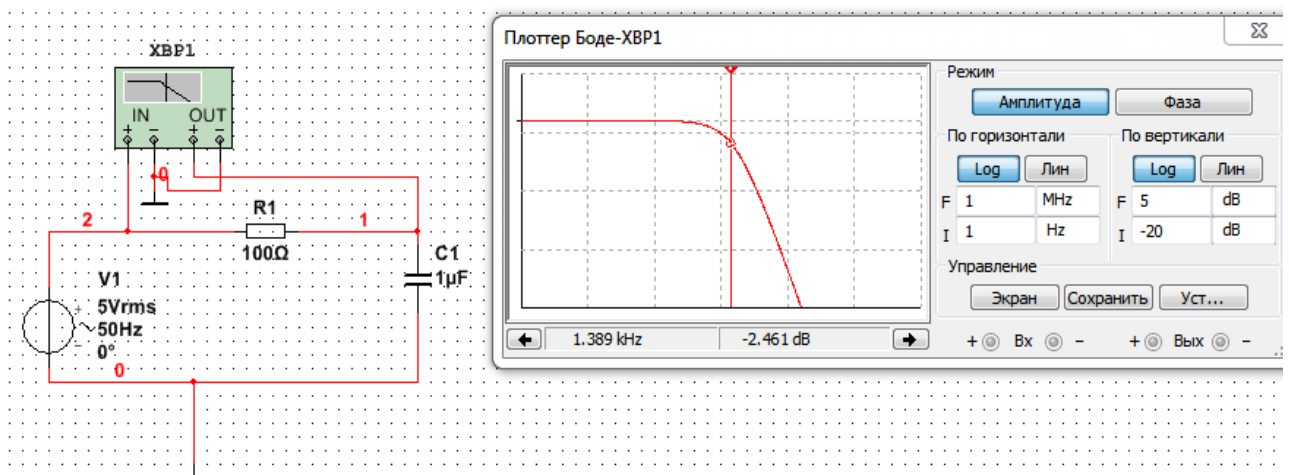
Бажариш тартиби (1- усул).

1). Ўлчаш схемасини тайёрлаш. 3- расмда келтирилган схема бўйича қаршилик ва сўғим қийматларини ўрнатинг. *Analysis* менюсида *AC Frecuens* режимида танланг, бу амплитуда-частотава фаза-частота характеристикаларини таҳлил қилиш режимидир. Пайдо бўлган ойнада моделлаштириш параметрларини ўрнатинг (4- расм). Бизнинг мисолимизда кириш сигнали частотаси 1 Гц дан 1000 гЦ гача ўзгаради. Схеманинг 1 ва 2 нуқталари (*Nodes for analysis*) сигналлари амплитудалари 0В – 1В оралиғида, сигналлар фазалари 0° – 90° оралиғида вертикал ўқда чизиқли масштабда (*Linear*), частота эса горизонтал ўқ бўйича декадаларда (10Гц, 100Гц, 1кГц ва ҳ.к.) ўрнатилади.

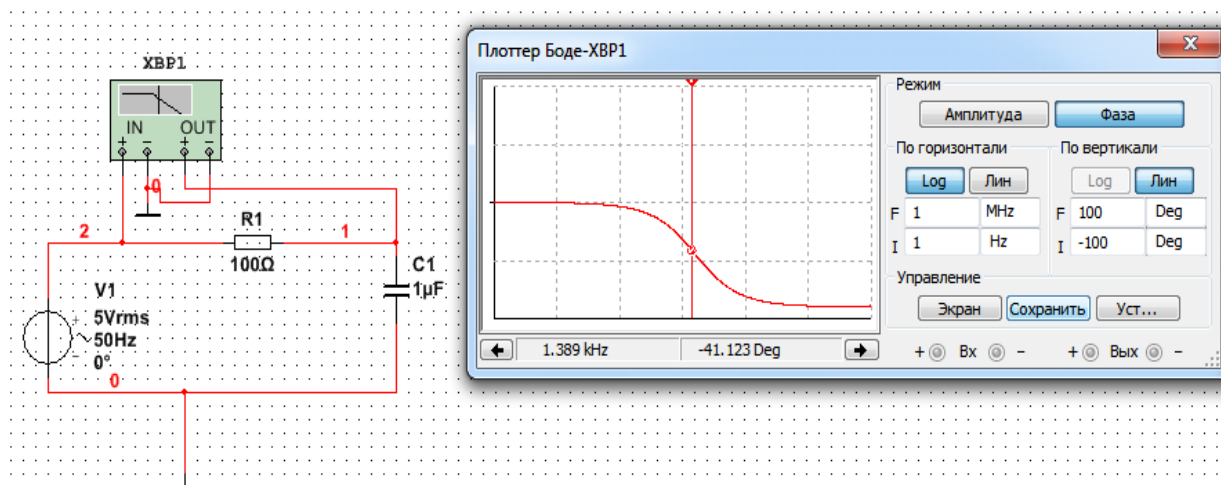
2). Ўлчашлар. *Simulate* тугмасини босинг (4- расм). Экранда RC-занжир берилган параметрларига мос амплитуда-частота (юқоридаги) ва фаза-частота (қуйидаги) характеристикаларини кўрсатувчи диаграммалар пайдо бўлади (5- расм).



3- расм. RC – занжирни ўрганиш схемаси.

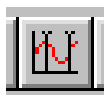


4- расм. АЧХни ўрганиш.

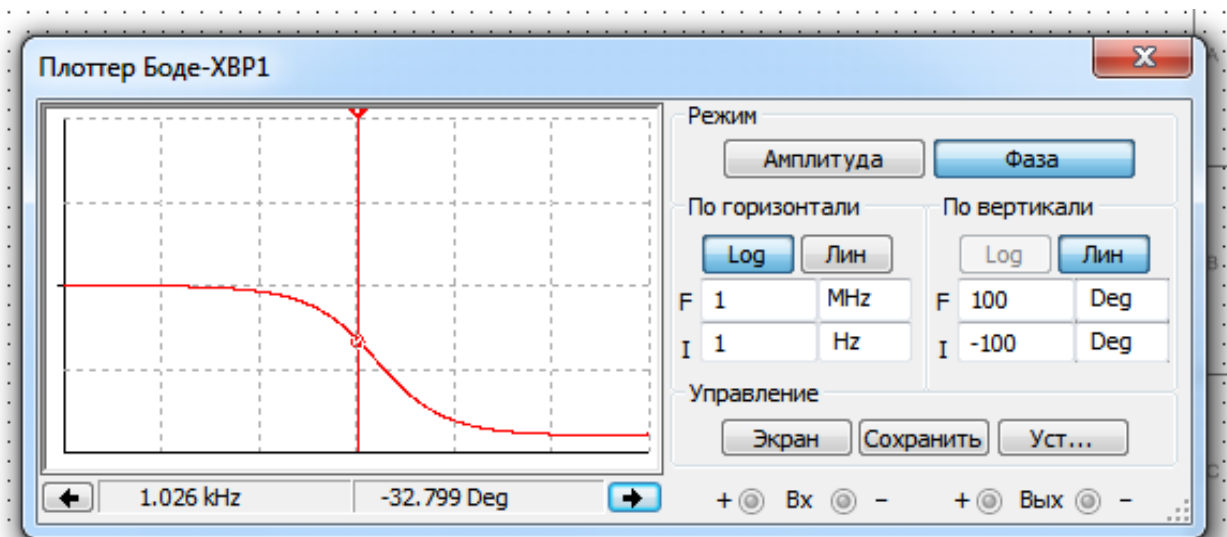


5- расм. ФЧХни ўрганиш.

Керакли эгри чизиқда катталиқларнинг миқдорларини кўриш учун курсорни шу чизиқ устига олиб бориб, сичқончанинг чап тугмасини ва куйидаги тугмани босиш керак:



Графикларда визир чизиқлари ва сонли қийматларни кўрсатувчи ойна пайдо бўлади (6- расм). Визир чизиғининг устига курсорни олиб бориб, сичқончанинг чап тугмасини босиб, уни қўйиб юбормасдан, визир чизиғини графикнинг исталган жойига олиб бориш мумкин. Бу вақтда қўшни ойнада катталиқларнинг сонли миқдорлари акс этиб турилади, хусусан X1, Y1лар – биринчи визир чизиғи ва характеристканинг кесишиш нуқталари частота ва амплитудаси (1000 Гц и 846,733 мВ), X2, Y2 лар – иккинчи визир чизиғи ва характеристканинг кесишиш нуқталари частота ва амплитудаси (10 кГц и 157,1767 мВ) ни кўрсатади.



6- расм. Ўлчашларнинг натижалари.

Визир чизиқларидан фойдаланиб, амплитуда-частотава фаза-частота характеристикаларини олинг, натижаларни 1-ва 2- жадвалларга киргизинг.

Занжир параметрларини ўзгартиринг ва юқорида келтирилган усуллар билан характеристикаларни RвaC нинг турли қийматларида олинг. Натижаларни 1-ва 2- жадвалларга киргизинг.

Натижалар таҳлили.

Ўлчов натижалари асосида амплитуда-частотава фаза-частота характеристикаларини чизинг.

Бажариш тартиби (2 - усул). 3- расмда келтирилган схема бўйича қаршилик ва сиғим қийматларини ўрнатинг

R(Ом)	C(мКф)	K1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	Kn (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

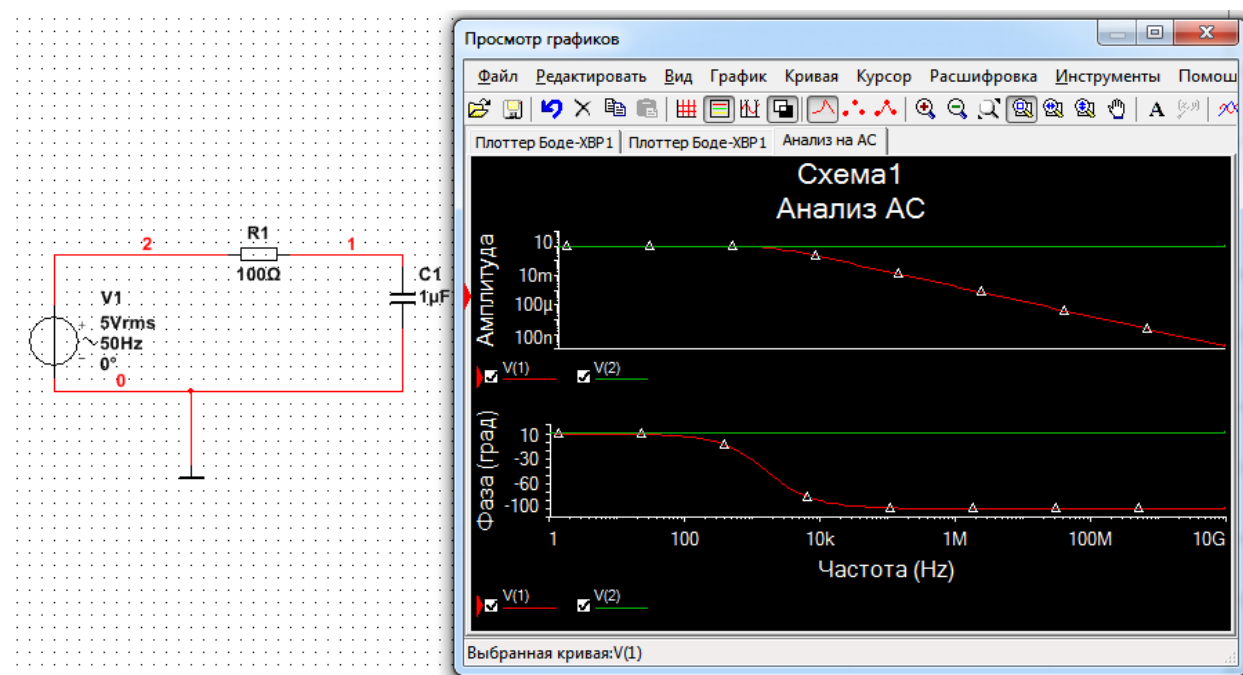
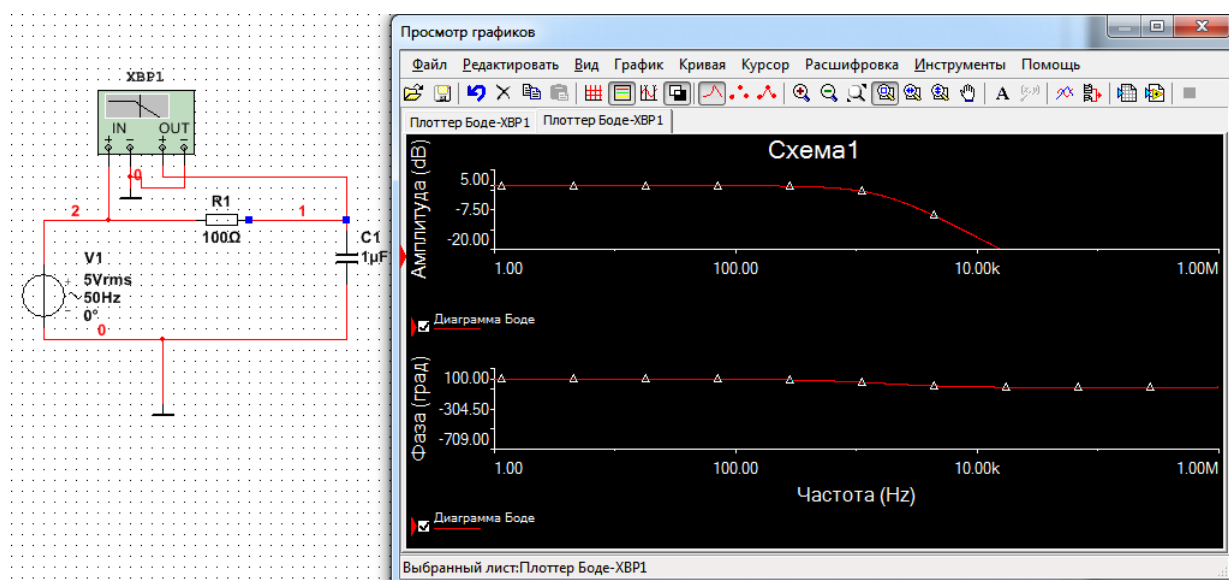
2- жадвал.

R(Ом)	C(мКф)	ϕ 1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	ϕ n (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

1). Ўлчов схемасини тайёрлаш. *Analysis* менюсида *Transient* режимини танланг, бурежим ўтиш характеристикаларини ўрганади. Пайдо бўлган ойнада (7- расм) моделлаштиришнинг келтирилган параметрларини ўрнатиш. Келтирилган мисолда кириш сигнали частотаси 50 Гц, амплитудаси 1 В ни ташкил этади. Таҳлил вақтининг давомлилиги *End time (TSTOP) = 0,04 с* (бу

интервал давомлилиги шундай танланиши керакки, осциллограммада текшириляётган тебранишларнинг 2-5та даври ўз аксини топсин).

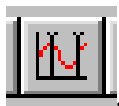
2).Ўлчашлар.*Simulate* тугмасини босинг (7- расм). Экранда кириш ва чиқиш сигналларини акс эттирувчи ойна пайдо бўлади (50 Гц частота учун 8- расм).



7- расм.

Расмдан кўриниб турибдики, RC – занжирнинг берилган параметрлари бўйича кириш ва чиқиш сигналлари орасидаги фазалар фарқи 0 га тенг, амплитудалар деярли бир- бирига тенг. Генератор частотасини ўзгартира бориб, амплитуда-частотава фаза-частота характеристикаларини олинг. Генератор частотасини ўзгартириш учун курсорни генератор устига олиб бориб, сичқончанинг ўнг тугмасини босинг. Генератор тасвири қизил тусга киради ва экранда меню RC пайдо бўлади. Менюда *Component Properties* опциясини танланг, *Component Properties* пайдо бўлган закладкада (*Value* закладкасида) частотанинг янги қийматини ўрнатинг. 9- расмда 10 кГц частота учун таҳлил натижалари келтирилган (TSTOP=0,0002).

Катталикларнинг миқдорларини ўлчаш учун бизни қизиқтираётган эгри чизиққа курсорни олиб бориб, сичқончанинг чап тугмасини босиб туриб, кўйидаги тугмани:

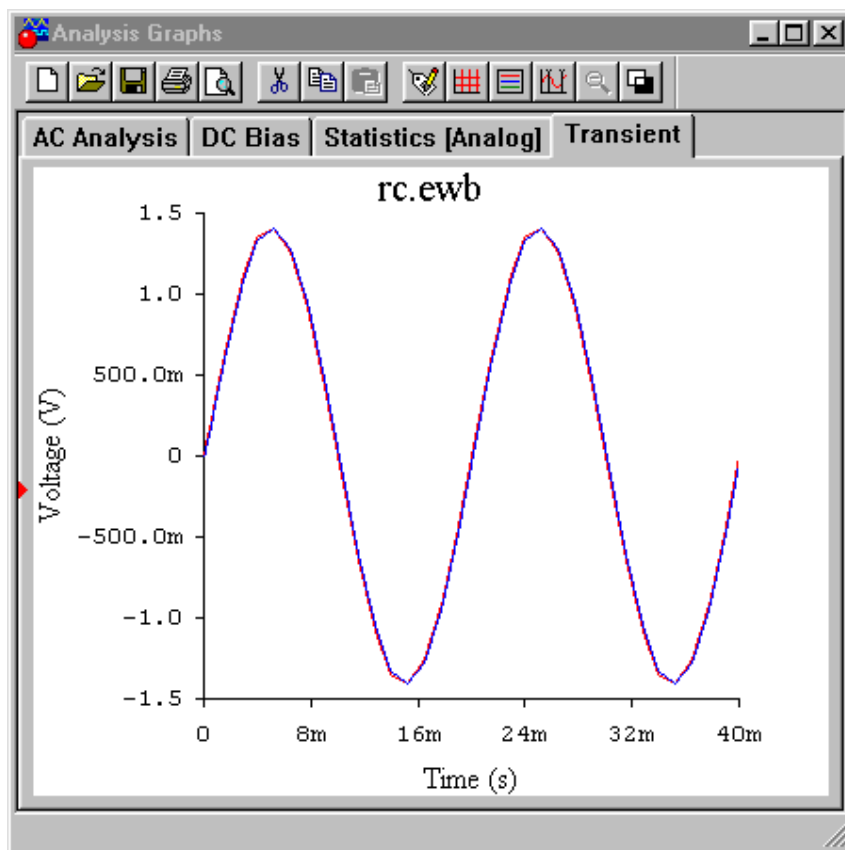


босиш керак.

Графикларда визир чизиқлари ва катталикларнинг миқдорлари акс эттирилган ойначалар пайдо бўлади.

Визир чизиғини силжитиш мумкин, бунинг учун чизиққа курсорни олиб бориб, сичқончанинг чап тугмасини босиб, уни кўйиб юбормай курсорни силжитилади.

Ёндаги ойнада ўлчанилаётган катталикларнинг қийматлари акс топади (хусусан, X1, Y1- биринчи визир чизиғи ва характеристканинг кесишиш нуқталари частота ва амплитудаси, X2, Y2 лар – иккинчи визир чизиғи ва характеристканинг кесишиш нуқталари частота ва амплитудасини кўрсатади.

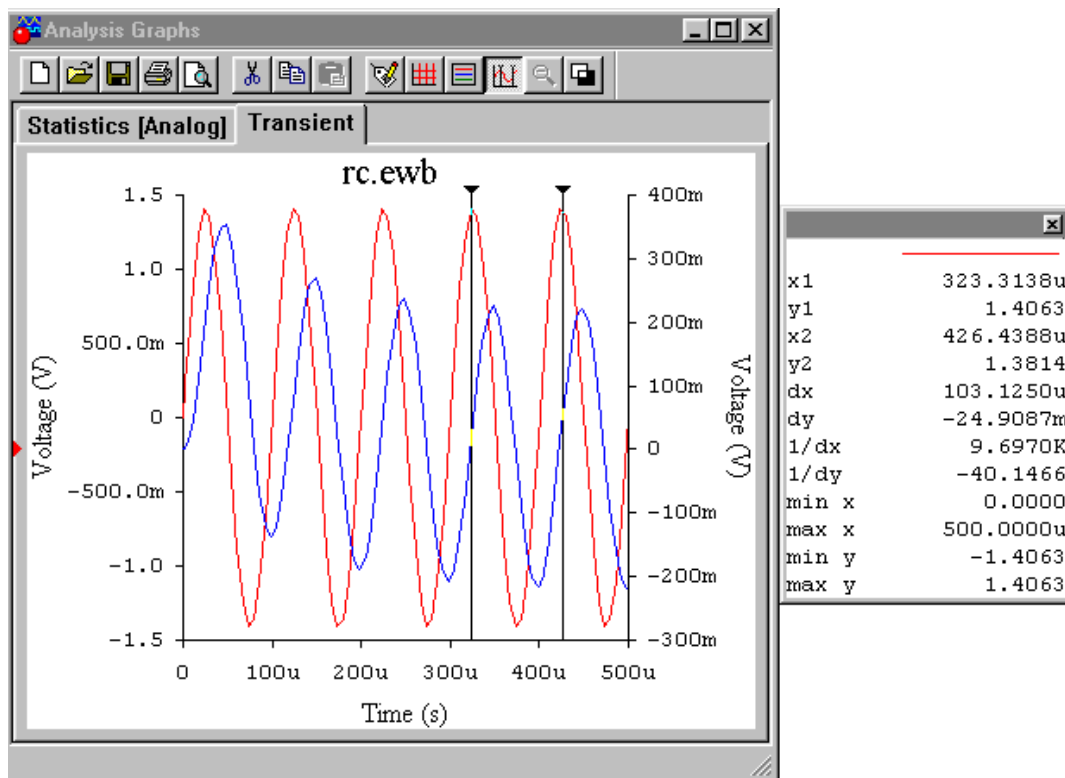


8- расм.50 Гц частота учун ўлчов натижалари.

Ҳар бир частота учун кириш ($A_{кир}$) ва чиқиш ($A_{чик}$) сигналлари амплитудалари, ҳамда Δt (чиқиш ва кириш сигналлари орасидаги вақт бўйича силжиш) катталикларини ўлчаш керак. Бу вақт оралиғи бизга қуйидаги формула ёрдамида фаза силжишини аниқлашга ёрдам беради:

$$\varphi = \omega \Delta t = 2\pi f \Delta t (\text{радиан}). \quad (6)$$

Ўтиш жараёнлари бир нечта даврлар мобайнида охирига етмаганлиги учун (сигналларнинг фақат доимий ташкил этувчиси ўзгаради) амплитуда қийматлар сифатида тебранишларнинг тўла амплитуда қийматлари олинади (9- расм).



9- расм. 10 кГц частота учун ўлчов натижалари.

Натижаларни 3- жадвалга киргизинг.

3- жадвал.

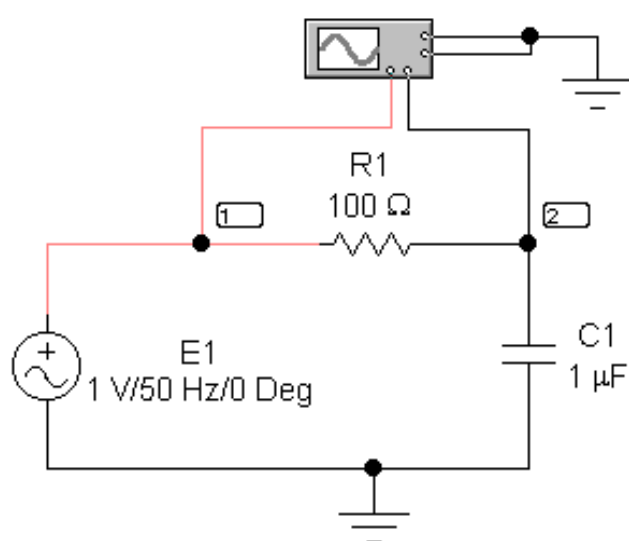
	50 Гц	...	...	100 кГц
Ачик/Акир				
φ,град				

Натижалар таҳлили.

Ўлчов натижалари асосида амплитуда-частотава фазао-частота характеристикаларини чизинг.

Бажариш тартиби (3- усул). Бунинг учун 3- расмда келтирилган схемадан фойдаланилади.

1). Ўлчов схемасини тайёрлаш. Схемага осциллограф уланг (10- расм). Осциллограф кириш симларининг рангларини ҳар хил қилиб олинг (мос равишда осциллограммалар ҳам турли рангларда бўлади). Генератор параметрлари, қаршилик ва сиғимлар қийматларини 10- расмда кўрсатиландай қилиб олинг.



10- расм. RC – занжирни осциллограф ёрдамида ўрганиш схемаси.

2). Ўлчашлар. Осциллограф олд панелини унинг тасвирини икки марта сичқончанинг чап тугмасини босиш билан чиқаринг. Осциллограф олд панелидаги қуйидаги:

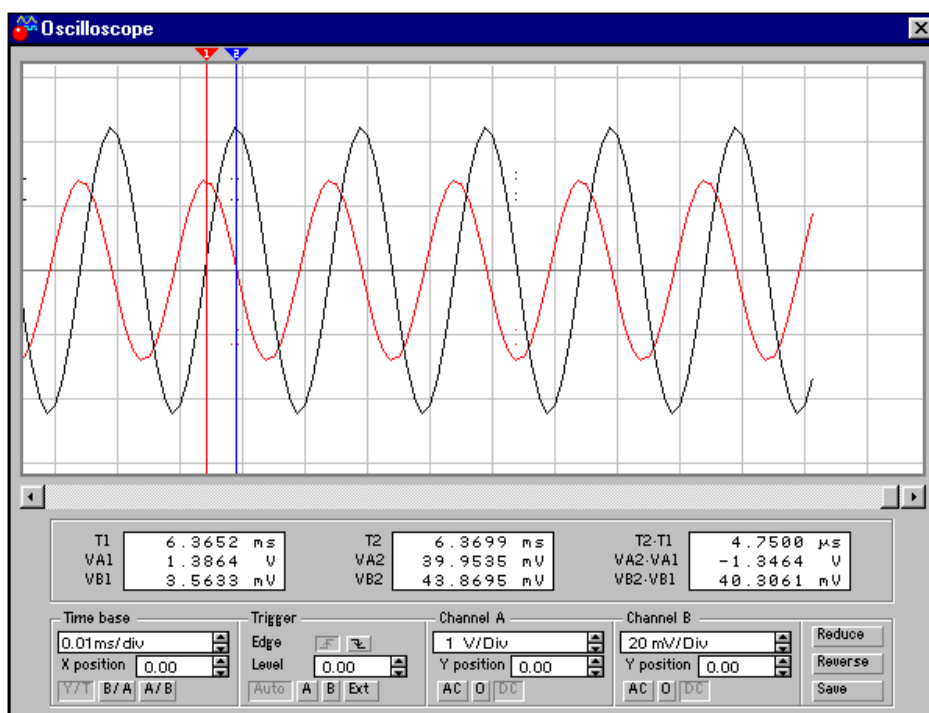


тугмасини босинг. Осциллограф олд панелининг катталаштирилган тасвири пайдо бўлади. Моделлаштириш режимини қуйидаги тугма ёрдамида ишга туширинг:



Ўйиш давомлилигини (*TimeBase*) ва вертикал ўқ (*Channel A*) бўйича масштабни шундай танлаб олингки, осциллограф экранда тебранишларнинг бир нечта даврлари акс этсин. Визир чизиқлари ёрдамида RC – занжир кириш сигнали амплитудаси $A_{\text{кир}}$ ва чиқиш сигнали амплитудаси $A_{\text{чик}}$ ларни ўлчанг (11- расм). Занжир узатиш коэффиценти қиймати $A_{\text{чик}}/A_{\text{кир}}$ га тенг бўлади. Чиқиш ва кириш сигналлари орасидаги вақт силжишини ўлчанг ва фаза силжишини юқоридаги (6) формула билан ҳисобланг.

11- расмда 50 кГц частота учун чап визир чизиғи ёрдамида $A_{\text{кир}}$ кириш сигнали амплитудаси $A_{\text{кир}}$ ($VA1 = 1.3864 \text{ V}$), ўнг визир чизиғи ёрдамида эса чиқиш сигнали амплитудаси $A_{\text{чик}}$ ($VB2 = 43.8695 \text{ mV}$), учинчи ойнада эса сигналлар орасидаги силжиш ($T2-T1 = 4.7600 \text{ мкс}$) ўлчанади. Генератор частотасини ўзгартириб, амплитуда-частотава фаза-частота характеристикаларини олинг, натижаларни 4- жадвалга киргизинг.



11- расм. Сигналпараметрларини ўлчаш.

4- жадвал.

	50 Гц	...	...	100 кГц
Ачик/Акир				
φ,град				

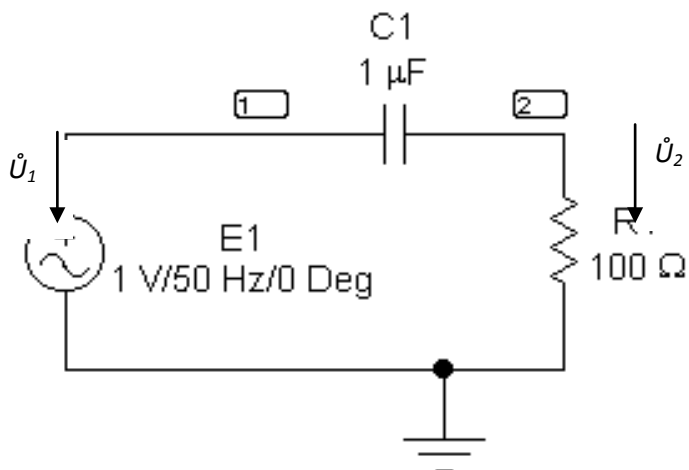
Натижалар таҳлили.

Натижалар асосида амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикаларини чизинг.

2- лаборатория иши.

CR- занжир частота характеристикаларини ўрганиш .

CR- занжир принципиал схемаси 12- расмда келтирилган.



12- расм. Схема CR- занжир схемаси.

Занжир кириш қаршилиги (3) формула билан аниқланади. Комплекс узатиш функцияси қуйидаги кўринишни олади:

$$K_u(j\omega) = \dot{U}_2/\dot{U}_1 = R/Z_{ex} = 1/[1 + 1/(j\omega C)]. \quad (6)$$

Амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикалари қуйидаги кўринишни олади:

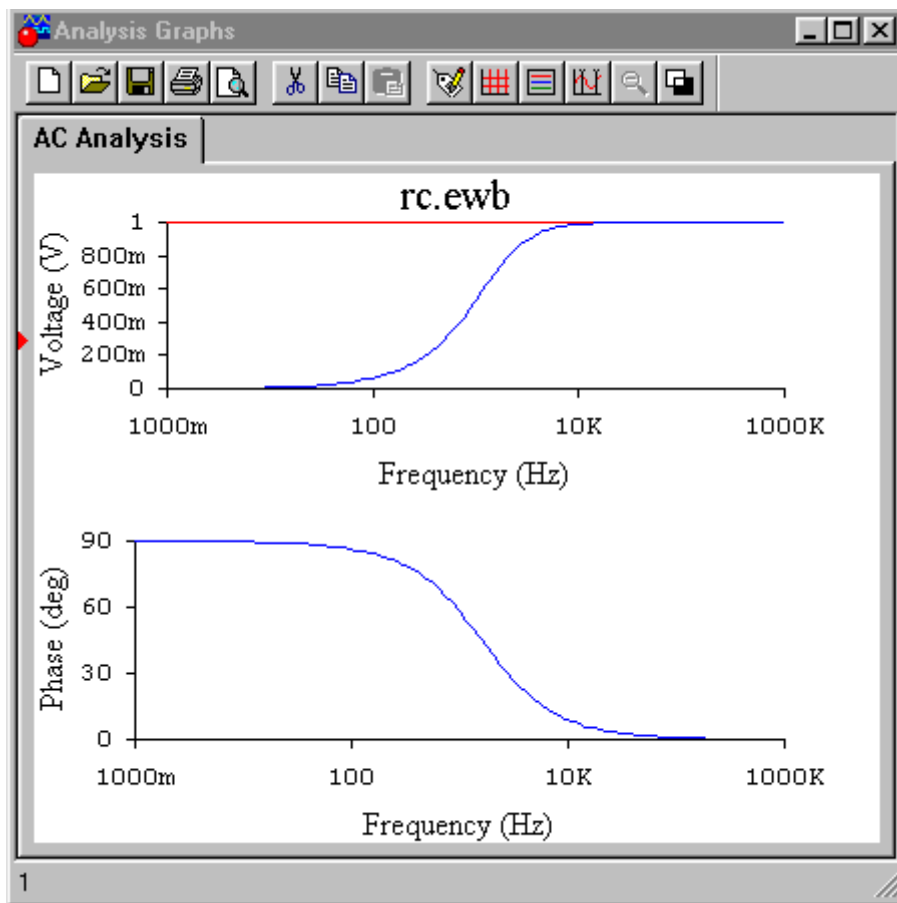
$$K_u(\omega) = 1/\sqrt{1 + (1/\omega\tau)^2}; \quad (7)$$

$$\varphi(\omega) = \text{arctg}(1/\omega\tau)$$

Ва улар 13- расмдаги кўринишни олади (бу ерда $\tau = RC$).

CR-занжир кесиш частотаси $\omega_{cp} = 1/\tau$ дан юқори частоталаргина ўтказди. Кесиш нуқтасидан юқори частоталар учун ўтказиш полосаси чексиздир. Паст частоталарда кириш ва чиқиш сигналлари орасидаги фаза силжиши 90° ни ташкил қилади, юқори частоталарда эса нолга интилади.

Топшириқ 12- расмда келтирилган схемани йиғинг. R ва C ларнинг қийматларини ўзгартириб, занжирнинг амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикаларини олинг. Олинган натижаларни 5-, ва 6- жадвалларга киргизинг. Бу топшириқни бажариш тартиби аввалги лаборатория ишида берилган.



13- расм. CR– занжир амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикалар.

5- жадвал

R(Ом)	C(мкФ)	K1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	Kn (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

б- жадвал.

R(Ом)	C(мкФ)	φ_1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	φ_n (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

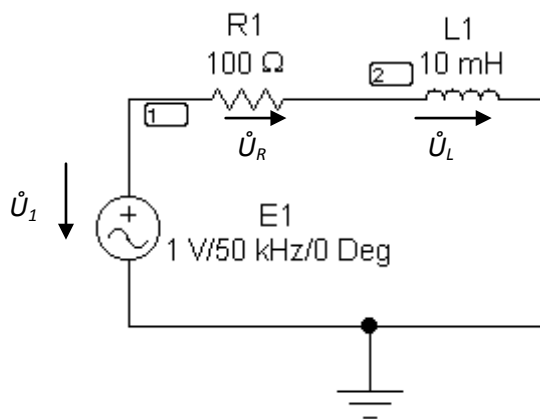
Натижалар таҳлили.

Натижалар асосида амплитуда-частота ва фаза-частота
характеристикаларини олинг.

Лаборатория иши №3.

RL-занжир частота характеристикаларини ўрганиш.

RL-занжирпринципиал схемаси 14- расмда келтирилган.



14- расм.RL-занжир схемаси.

Кириш қаршилиги комплекс функцияси қуйидаги ифодага тенг:

$$Z_{ex} = R_{ex} + jX_{ex} = R + j\omega L = R(1 + j\omega\tau), \quad (8)$$

бу ерда $\tau = L / R$ –RL- занжир вақт доимийси.Кириш қаршилигининг актив ташкил этувчиси R, реактив ташкил этувчиси – $X_{куп} = \omega L = \omega\tau R$, тўла кириш қаршилиги

$$Z_{ex}(\omega) = R \sqrt{1 + \omega^2 \tau^2}. \quad (9)$$

Комплекс ўтказиш функциясиқуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$K_u(j\omega) = \frac{\dot{U}_L}{\dot{U}_1} = \frac{j\omega L}{R + j\omega L} = \frac{1}{1 + j\omega\tau}. \quad (10)$$

Кўриб турганимиздек у тўлалигича CR- занжир ўтказиш фукцияси билан мос тушади.

Топшириқ.14- расмда келтирилган схемани йиғинг. R ва L лар қийматларини ўзгартириб,занжир амплитуда-частотава фаза-частота характеристикаларини олинг. Натижаларни 7-, 8- жадвалларга киргизинг.

7- жадвал

R(Ом)	L(мГн)	K1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	Kn (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

8- жадвал.

R(Ом)	L(мГн)	φ 1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	φ n (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

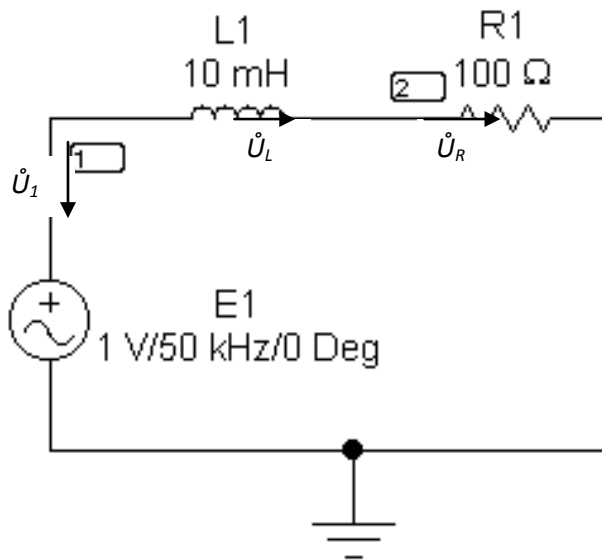
Натижалар таҳлили.

Натижалар асосида амплитуда-частота ва фаза-частота
характеристикаларини чизинг.

Лаборатория иши №4.

LR- занжир частота характеристикаларини ўрганиш.

LR-занжир принципиал схемаси 15- расмда келтирилган.



15- расм. LR- занжир схемаси.

Кириш қаршилиги комплекс функцияси ва тўла кириш қаршилиги юқоридаги занжирларникига айнан ўхшаш бўлади. Кучланиш бўйича комплекс ўтказиш функцияси куйидаги кўринишга эга бўлади

$$K_u(j\omega) = \dot{U}_R / \dot{U}_1 = R / Z_{ex}(j\omega) = 1 / (1 + j\omega\tau). \quad (11)$$

У RC– занжир ўтказиш функциясига ўхшаш бўлади.

Топшириқ. 15- расмда келтирилган схемани йиғинг. R ва L лар қийматларини ўзгартира бориб, занжирнинг амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикаларини олинг. Натижаларни 9-, 10- жадвалларга киритинг.

9- жадвал.

R(Ом)	L(мГн)	K1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	Kn (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

10- жадвал.

R(Ом)	L(мГн)	φ_1 (мВ)	f1 (Гц)	...	...	φ_n (мВ)	fn (Гц)
1	1						
	10						
	100						
10	1						
	10						
	100						
100	1						
	10						
	100						

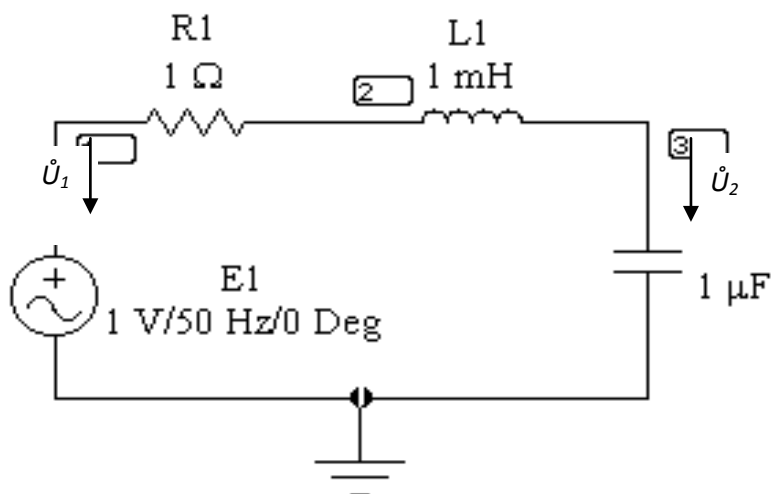
Натижалар таҳлили.

Натижалар таҳлили асосида занжирнинг амплитуда-частотава фаза-частота характеристикларини чизинг.

Лаборатория иши №5

Кетма- кет резонанс контурини ўрганиш.

Кетма- кет контур R, L, C элементларнинг кетма- кет уланишидан ҳосил бўлади. Унинг схемаси 16- расмда келтирилган.



16- расм. Кетма- кет резонанс контури схемаси.

Контур кириш қаршилиги комплекс функцияси куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Z_{\text{ex}} = R + j\omega L + 1/j\omega C = R + j[\omega L - 1/(\omega C)]. \quad (12)$$

Частота 0 дан ∞ гача ўзгарганда контур қаршилигининг реактив ташкил этувчиси $-\infty$ дан $+\infty$ гача ўзгаради. ω_0 частотада контур қаршилигининг реактив ташкил этувчиси нолга тенг бўлади:

$$\omega_0 L - 1/(\omega_0 C) = 0$$

$$\omega_0 = 1 / \sqrt{LC} \quad (13)$$

ω_0 частотага резонанс частота дейилади. Бу частотада контур индуктив қаршилиги сиғим қаршилигини компенсация қилади, шу сабабли комплекс қаршилик актив ташкил этувчи R га тенг бўлиб қолади R.

Контур реактив ташкил этувчиси

$$X_{ex} = \omega L - 1/(\omega C) = \rho (\omega/\omega_0 - \omega_0/\omega), \text{ бу ерда} \quad (14)$$

$$\rho = \sqrt{LC} = \omega_0 L = 1/(\omega_0 C).$$

ρ катталикка контур характеристик қаршилиги дейилади, у резонанс частотада контур индуктив ёки сиғим қаршилигига тенг бўлади.

(14) ни (12) га қўйиб қуйидаги ифодани оламиз:

$$Z_{ex} = R (1 + j\xi), \text{ бу ерда } \xi = Q (\omega/\omega_0 - \omega_0/\omega), \quad (15)$$

$$Q = \rho / R = \omega_0 L / R = 1/(\omega_0 RC).$$

ξ катталик умумлашган бузилиш (расстройка), Q катталикка эса-резонанс контури сифат даражаси (добротность) дейилади, у резонанс контури характеристик қаршилигининг актив қаршилик нисбатига тенг бўлади.

Резонанс частотасида тўла қаршилик актив қаршиликка, реактив қаршилик нолга тенг бўлади. Бунга сабаб шуки, резонанс частотада L ва C даги кучланишлар миқдор жихатдан тенг, фаза бўйича эса қарама- қаршидир, улар

Ўзаро компенсацияланади. Резонанс частотада контур токи максимал бўлади. Кучланиш комплекс узатиш функцияси қуйидаги ифодага тенг бўлади:

$$K_u(j\omega) = \dot{U}_C / \dot{U}_1 = [1/(j\omega C)] / Z_{\text{ex}} = -jQ \omega_o / [\omega(1 + j\xi)]. \quad (16)$$

Мос равишда, амплитуда-частотава фаза-частота характеристикалари қуйидагича кўринишга эга бўлади :

$$K_u(\omega) = Q \omega_o / \omega \sqrt{1 + \xi^2}, \quad (17)$$

$$\varphi(\omega) = -\pi/2 - \text{arctg}\xi.$$

Радиотехник қурилмалардасифат даражаси $Q \gg 1$ бўлган контурлар ишлатилади. Бу контурларда частота характеристикаларини кичик бузилишлар $\Delta\omega = \omega - \omega_o$ қийматларда ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлади, бу пайтда $\Delta\omega / \omega \ll 1$, ва $\omega_o \approx \omega$ бўлади. Ушбу мулохазаларни қўллаган пайтимизда умумлашган бузилиш ва амплитуда-частота характеристикаларини қуйидаги кўринишда келтириш мумкин:

$$\xi \approx Q (2\Delta\omega / \omega_o), \quad (18)$$

$$K_u(\omega) = Q / \sqrt{1 + (Q 2\Delta\omega / \omega_o)^2}.$$

$\omega = \omega_o$ резонанс частотада амплитуда-частота характеристикаси максимумида кучланишнинг сиғимдаги қиймати кириш кучланишидан Q мартта катта бўлади, шу сабабли кетма-кет контурдаги резонансни кучланишлар резонанси деб ҳам аталади. Контурнинг ўтказиш полосаси ω_1 ва ω_2 частоталар орқали ифодаланади:

$$K_u(\omega) = Q / \sqrt{2}.$$

(18) дан ўтказиш полосасини топса бўлади:

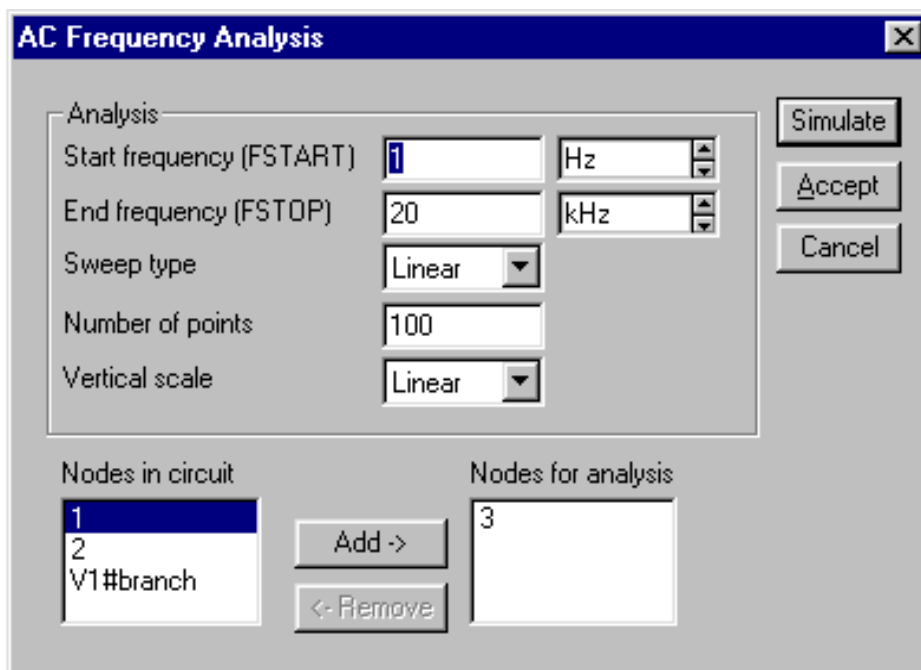
$$П = \omega_o / Q. \quad (19)$$

Ўтказиш полосаси резонанс частотага тўғри пропорционал, контур сифат даражасига тесқари пропорционал бўлади.

Топшириқ 16- расмда келтирилган схемани йиғинг. R, C ва L нинг қийматларини ўзгартира бориб, кетма-кет контур амплитуда-частота и фаза-частота характеристикаларини олинг. Контур параметрларининг унинг характеристикаларига – резонанс частота, сифат даражаси, ўтказиш полосасига таъсирини ўрганинг.

Бажариш тартиби (1 - усул).

1). Ўлчаш схемасини тайёрлаш. 16- расмда келтирилган схемадаги қаршилик, индуктивлик ва сиғимлар қийматларини ўрнатинг. *Analysis* менюсида *AC Frecuens* режими тинланг, бу режим амплитуда -частота ва фаза-частота характеристикаларининг таҳлил режими дидир. Пайдо бўлган ойнада моделлаштириш параметрларини ўрнатинг (17- расм).

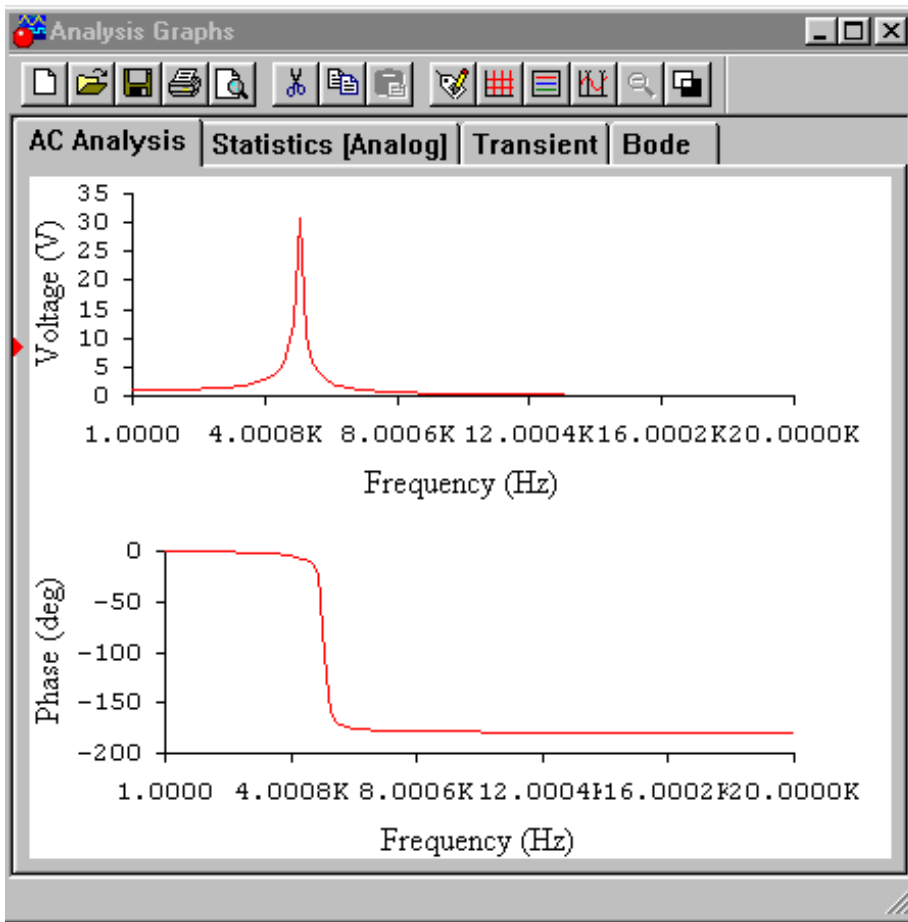


17- расм. Ўлчаш параметрларини созлаш.

Бизнинг мисолимизда кириш сигнали частотаси 1 Гц дан 20 кГц гача ўзгаради. 3- нуктадаги (*Nodes for analysis*) сигнал амплитудаси ва фазалар силжиши вертикал ва горизонтал ўқларга чизиқли (*Linear*) масштабларда ётади.

2). Ўлчашлар. *Simulate* тугмасини босинг (17- расм). Монитор экранда кетма- кет контур берилган параметрлари бўйича амплитуда-частота (юқоридаги) и фаза-частота (пастдаги) характеристикалари акс эттирилади (18- расм). Визир чизиқлари ёрдамида (бу усул аввалги лаборатория ишида келтирилган) резонанс частотасига характеристика беринг. Аниқ ўлчашлар олиб бориш учун *Analysis* менюсида *AC Frecuens* режими танланг. 17- расмдаги пайдо бўлган ойнада $FSTART=4$ кГц, $FSTOP=6$ кГц ларни ўрнатинг. *Simulate* тугмасини босинг. Ҳосил бўлган ойнада (19- расм) контур характеристикалари ўлчаш учун қулай шаклларда келтирилгандир. Юқорида келтирилган усуллардан фойдаланиб, амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикалари параметрлари элементларнинг қуйидаги қийматларида ўлчансин ва 11- жадвалга киритилсин:

А). $R=0,1$ Ом, $C=1$ мкФ и $L= 0,1 \dots 10$ мГн;



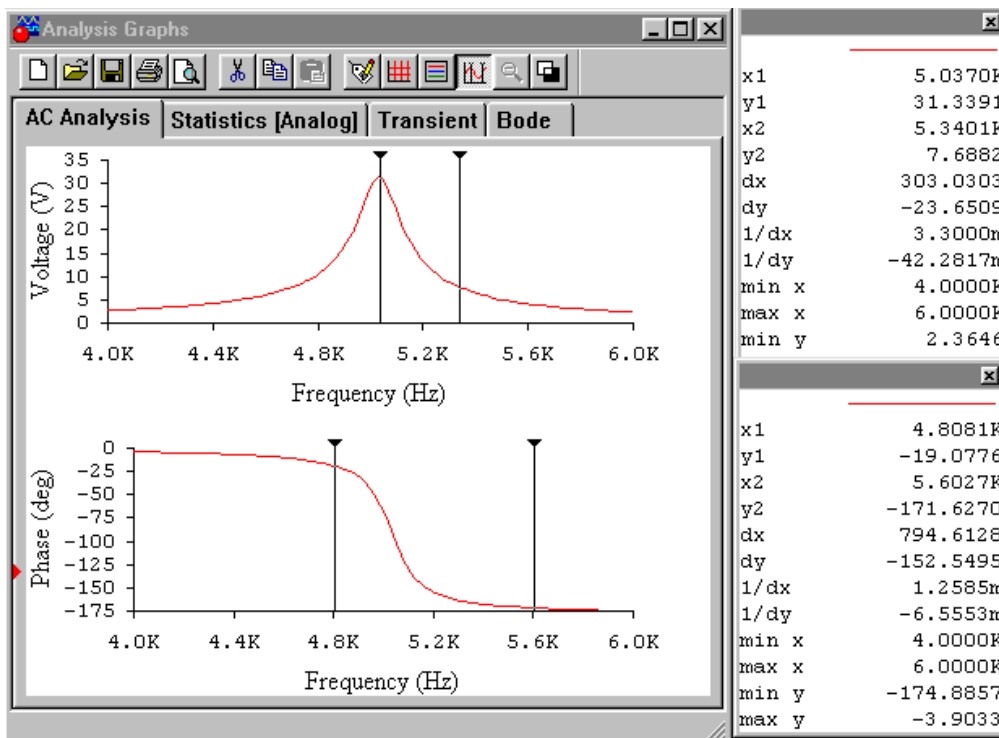
18- расм. Кетма- кет тебраниш контури характеристикалари .

Б). $R=0,1 \text{ Ом}$, $L= 1 \text{ мГн}$ и , $C=0,1 \dots\dots 10 \text{ мкФ}$;

В). $L= 1 \text{ мГн}$, $C=1 \text{ мкФ}$ и $R =0,01 \dots\dots 10 \text{ Ом}$.

11- жадвал.

		$f1, \text{Гц}$	$f2, \text{Гц}$		$f_n, \text{Гц}$	ω_o	Q
$R = \dots\dots$	K_u						
$L = \dots\dots$	$\varphi, \text{град}$						
$C = \dots\dots$							



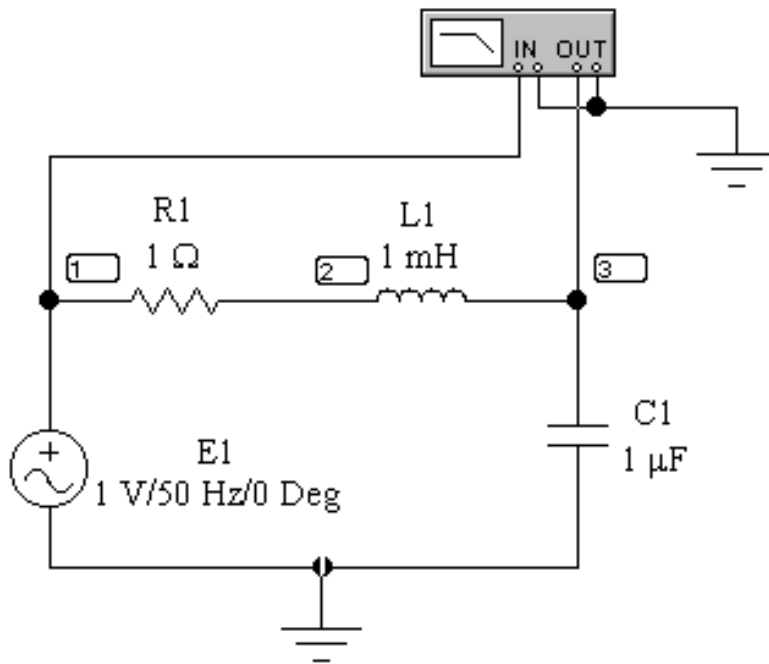
19- расм. Кетма- кет контур параметрларини ўлчаш.

Бажариш тартиби (2 - усул).

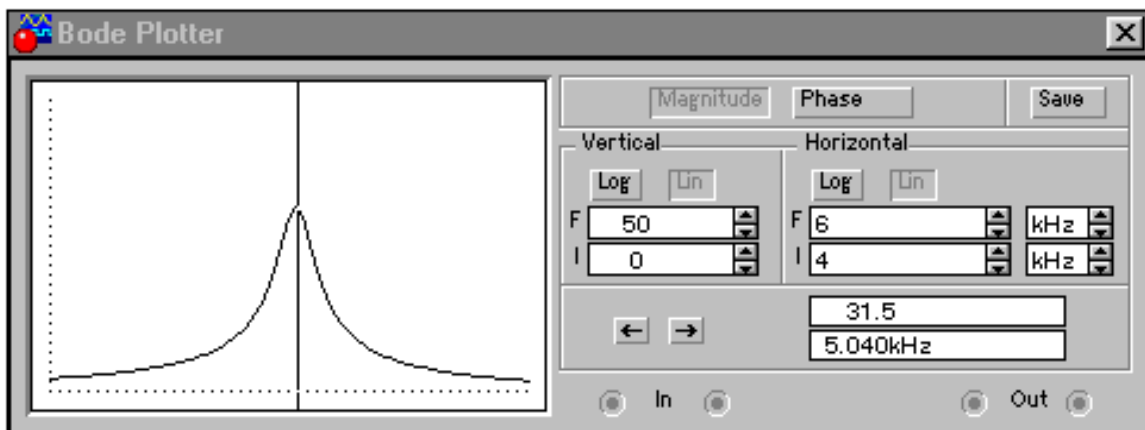
1). Ўлчов схемасини тайёрлаш. 20- расмда келтирилган схемани йиғинг ва схемадаги индуктивлик, сиғим ва қаршилик параметрларини ўрнатинг.

Плоттер тасвирида СЧТни икки марта босинг. 21- расмда келтирилган плоттернинг олд панели тасвири пайдо бўлади. Плоттер олд панелида вертикал ва горизонтал ўқларда чизиқли (*Lin*) масштабни, ўлчанаётган катталиқ – кучланиш бўйича ўзатиш коэффиценти (*Magnitude*)ни танланг. Чап ойначада ўзатиш коэффиценти ўлчаш частотасининг минимал (*I*) ва максимал (*F*) қийматлари, ўнг ойначада эса текшириляётган диапазон частоталари ўрнатилади. Бу қийин масала ҳисобланади. Шу сабабли аввалдан резонанс частотасини ва контур сифат даражасини тахминан юқорида келтирилган формулалар билан ҳисоблаб чиқилса мақсадга мувофиқ бўлади. Келтирилган мисолимизда ўзатиш коэффиценти диапазони 0-50, частота диапазонини 4-6 кГц олиш мумкин.

2). Ўлчашлар. Параметрлар ўрнатилганидан кейин қуйидаги тугмачани босилсин



20- расм. Плоттер (АЧХ ва ФЧХ ўлчагич) ёрдамида ўлчаш схемаси.



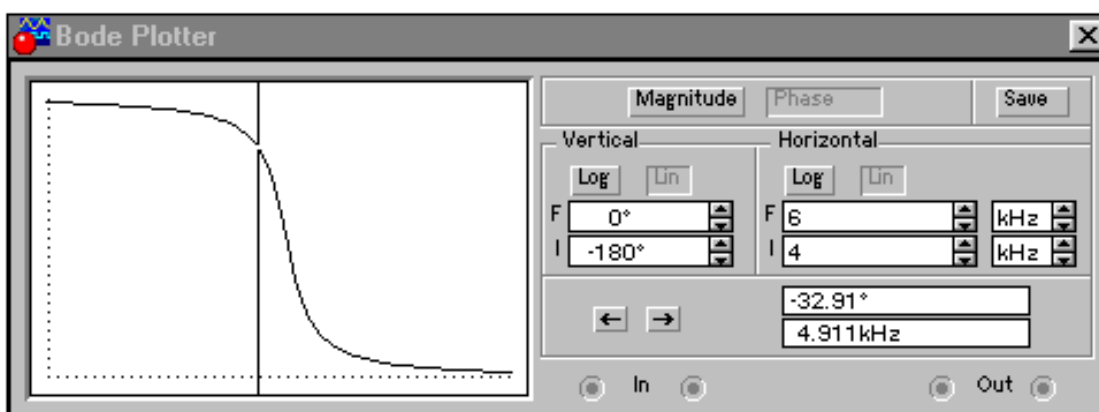
21- расм. Плоттер (АЧХ ўлчагич олд панели).

Плоттер экранида амплитуда-частота характеристикаси тасвири пайдо бўлади. Визир чизиғини (СЧТ босиб турган ҳолда)



тугмаларни силжитиб характеристика параметрларини ўлчанг (плоттер ойначаларида тегишли қийматлар келтирилган бўлади

Фаза-частота характеристикасининг параметрларини ўлчаш учун *Phase* тугмасини босиш керак (22- расм).



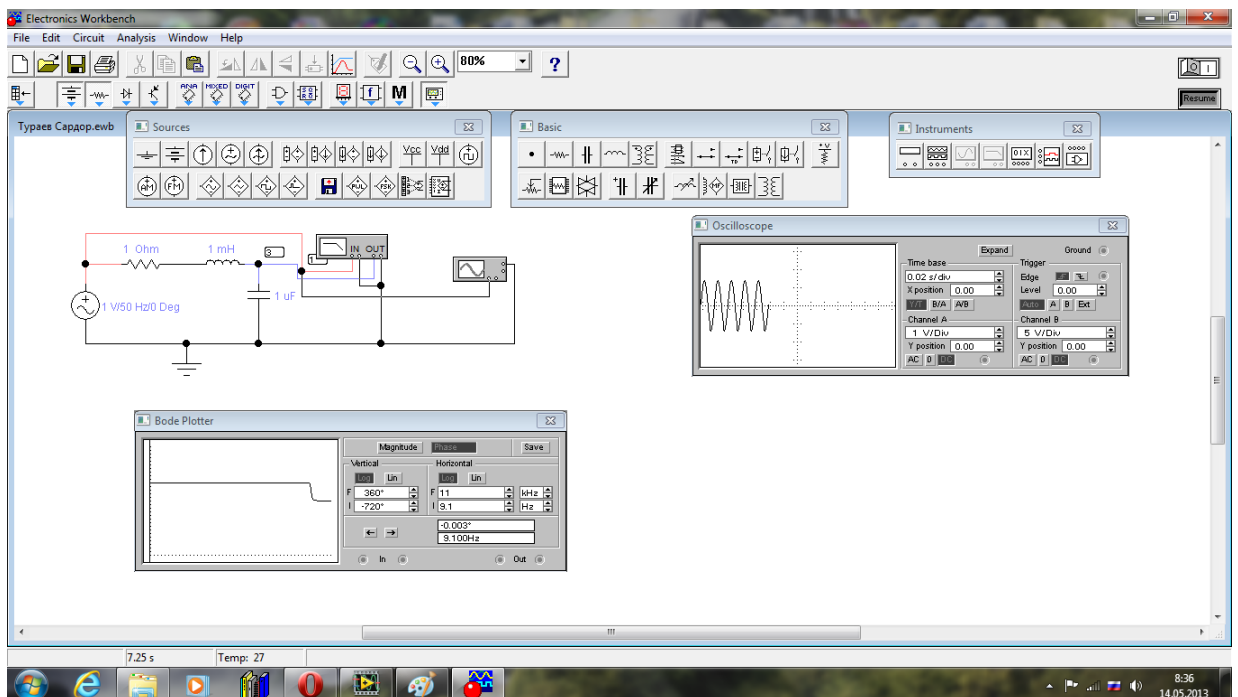
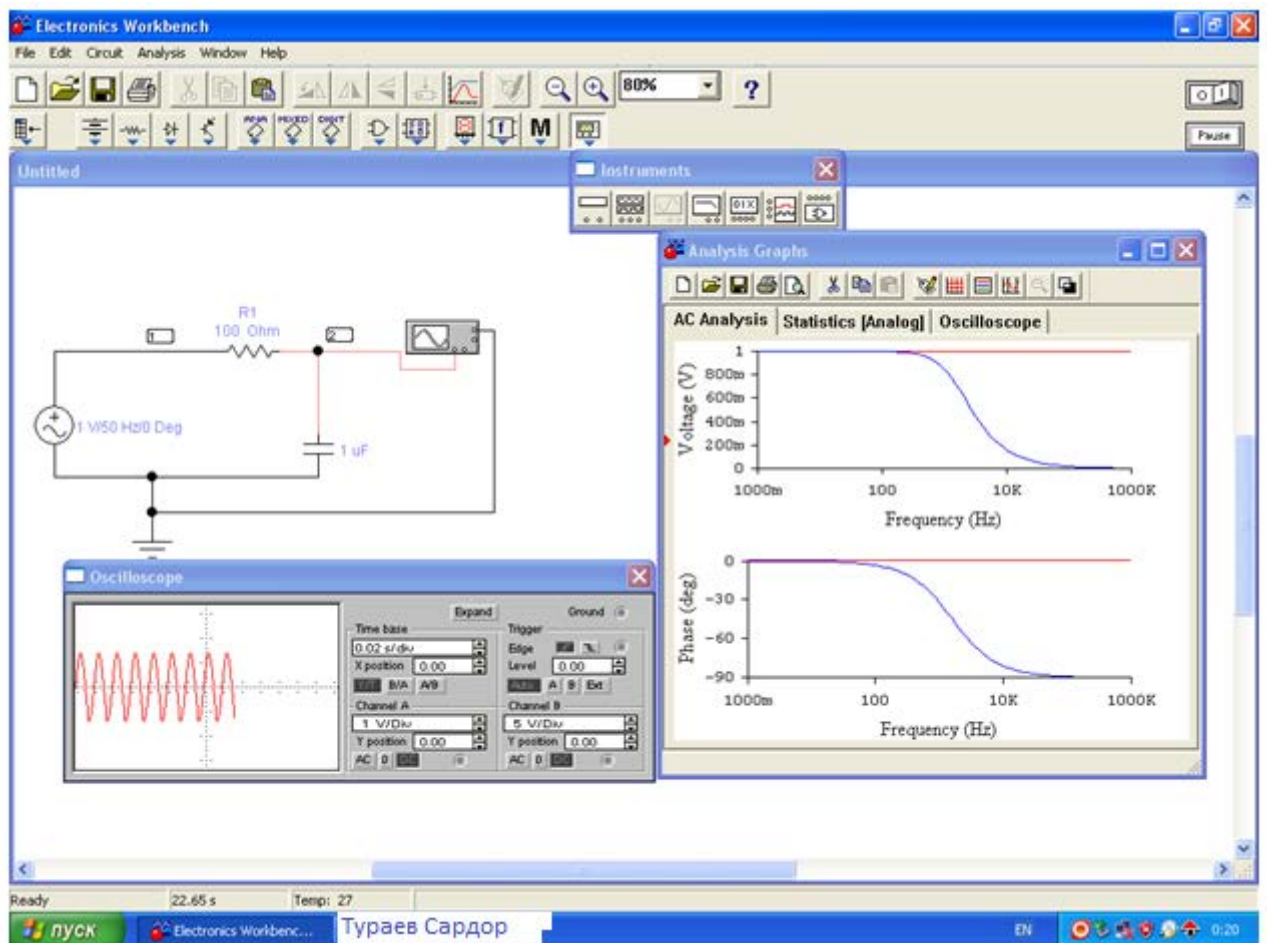
22- расм.Плоттер олд панели (ФЧХ ўлчагич).

Юқорида келтирилган усуллар билан кетма- кет контурнинг амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикалари параметрларини элементларнинг қуйидаги катталикларида ўлчанг :

- А). $R=0,1 \text{ Ом}$, $C=1 \text{ мкФ}$ и $L= 0,1 \dots 10 \text{ мГн}$;
- Б). $R=0,1 \text{ Ом}$, $L= 1 \text{ мГн}$ и , $C=0,1 \dots 10 \text{ мкФ}$;
- В). $L= 1 \text{ мГн}$, $C=1 \text{ мкФ}$ и $R =0,01 \dots 10 \text{ Ом}$.

Олинган натижалар таҳлили.

Олинган натижаларасосида кетма- кет контурнинг амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикаларини чизинг.



23- расм. ЕВБ дастури ойнасида занжирлар частота характеристикаларини Бодe плоттерда ва Analysis режимидa ўрганиш схемаси

Иқтисодий қисм

Лойхани техник-иқтисодий асослашнинг асосий мақсади ишлаб чиқаришнинг материал ва хом ашёларга, ҳамда асосий фондларга бўлган эҳтиёжларни аниқлаш бўйича асосий харажатларнинг ҳисоб китоблари амалга ошириш.

Бу харажатлар асосий фондларнинг қийматини, инвентарлар ва улчов-назорат асбобларини сотиб олиш, ҳамда материал ишлаб чиқариш захиралари учун инвестиция ҳажмини ва йиллик иш ҳақиға бўлган харажатлар ўз ичига олади.

I. Лойхани техник-иқтисодий асослаш.

II. Инвестиция ҳажмини аниқлаш.

1. Бино, иншоотлар, дастгоҳларнинг ижара қиймати инвестиция ҳажми
2. Материал ишлаб чиқариш захира қиймати инвестиция ҳажми
3. Тез емирадиган ва арзон буюмларнинг ижара қиймати инвестиция ҳажми
4. Назорат-ўлчов асбобларининг ижара қиймати инвестиция ҳажми
5. Лойхани ишлаб чиқаришга сарфланган инвестиция ҳажми қиймати

III. Йиллик даромад, иқтисодий самарадорликни аниқланг.

IV. Харажатларни қопланиш муддатини аниқланг.

I. Лойхани техник-иқтисодий асослаш.

- Лойханининг мақсади, вазифалари, аҳамияти, хозирги талабларига жавоб бера олиши
- Лойханининг иқтисодий самарадорлиги, қўлланиш сфералари

II. Инвестиция ҳажмини аниқлаш .

Битирувиши бўйича сарфланадиган харажатларни қуйидагикелтирилган жадвалларда келтирамиз.

Жадвал 1

Арзон баҳоли инвентарлар сотиб олиш инвестиция ҳажми

№	Номи	Сони	Донасининг бахоси, сўм	НДС 20%, сум	НДС билан	Умумий қиймати НДС билан
1	компьютер	1	1 800 000,00	360 000,00	2 160 000,00	2 160 000,00
2	Принтер	1	800 000,00	160 000,00	960 000,00	960 000,00
3	Флешка	1	25 000,00	5 000,00	30 000,00	30 000,00
4	Катриж	2	12 000,00	2 400,00	14 400,00	28 800,00
5	Диск	2	1 000,00	200,00	1 200,00	2 400,00
6	Қоғоз	3	15 000,00	3 000,00	18 000,00	54 000,00
	Жами					3 235 200,00

Жадвал 2

Асосий фондлар қиймати

№	Асосий фондлар номи	Сони	Битта асосий фонд қиймати, сум	Умумий қиймати, сум
1	Лаборатория	1	400 000,00	400 000,00
2	Multisim дастури	1	122 000,00	122 000,00
3				
4				
	Жами			522 000,00
	Жорий таъмир лашва техник хизматчунхаражатлар		АФ қийматининг 12 %	62 640,00
	Амортизация ажратмаси		АФ қийматининг 20 %	104 400,00

Лойханиш лабчиқувчи ишчилари шхақини хисоблаш

№	Лавозими	Сони	Йилликиш кунлари	Кунлики шхақи	Ойликишхақи
1	Лойихарахбари	1	3	55 000	165 000
2	Изланувчи	1	23	19 500	448 500
3					
4					
5					
6					
7					
	Жами			5 630 000	613 500
8	Асосийишхақи	барча ишчиларнинг ишхақива 40% миқдори дамукофотпулининг иғиндиси			245 400,00
9	Қўшимча ишхақи	Асосийишхақининг 10%			24 540,00
10	Меҳнатга ҳақтўлаш фонди	асосий ва қўшимча ишхақийиғиндиси			883 440,00
11	Ижтимоий эҳтиёжларга харажатлар	меҳнатга ҳақтўлаш фондидан 25 %			220 860,00
12	Транспорт харажатлари	асосийишхақидан 20 %			49 080,00

Жадвал 4

Харажатлар сметаси

№	Номи	Сумма
1.	<i>Электроэнергия (W)</i>	
1.1.	Ўрнатилган қувват (N), кВт	1
1.2.	Иш вақти (T), соат	6
1.3.	1 кВт (S), электроэнергия, сум	182
	<i>Жами: электроэнергия</i>	1092
2.	<i>Махсулотнинг хақиқий иллик фонди (Тпк)</i>	

2.1.	Ойлар сони, (Nm)	2
2.2.	Ойдаги ишкунлари, (Nd)	23
2.3.	Кунлики швакти, (Nч)	6
	<i>Хақиқий йиллик фонд (Тнк), соат/йил</i>	276
3.	Давр харажатлари	23 000
4.	<i>Машино вақтиқиймати</i>	
4.1.	Амортизация харажатлари (За), сум йиллик	442000
4.2.	Ёрдамчи материалларнинг йиллик харажатлари (Звм), сум	15000
4.3.	Ишлаб чиқариш воситаларини жорий таъмирлаш (Зт), сум	265200
	<i>Машино-вақтиқиймати (С), сум/йил</i>	2 617
5.	<i>Машина вақти нархи (Звм)</i>	
5.1.	Машина-вақтинархи (С),	2 617
5.2.	Программалаштириш учун кетган вақт. (tn)	
5.3.	Программани отладка қилиш сарфи (totл)	
		0
5	Мехнатга ҳақтўлаш фонди	883 440,00
6	Ижтимоий суғурта	220 860,00
7	Амортизация	104 400,00
	Махсулот ишлаб чиқаришдаги харажатлар	1 232 792,00

Жадвал 5

Иқтисодийсамарадорликнианиқлаш

№	Кўрсаткичларноми	Ўлчовбирлиги	Сумма
1	Махсулоттаннархи, С	сум	1 232 792,00
2	Ишлабчиқаришхажми, Q	мБт	1
3	Ишлабчиқаришхаражатлари	сум/мБт	1 232 792,00
4	Ишлабчиқаришга реал харажатлар	сум/мБт	1 602 629,60
5	Иқтисодийсамара, Э	сум	369 837,60
6	Иқтисодийсамара, Э	%	23,07692308

Жадвал 6

Инвестициялархисоби

№	Кўрсаткичларноми	Ўлчовбирлиги	Сумма
1	АФ қиймати	сум	522 000,00
2	Инвестиция хажми	сум	3 235 200,00
3	Инвестициялар	сум	3757200

Жадвал 7

Бажарилганишинингрентабелликхисоби

№	Кўрсаткичларноми	Ўлчовбирлиги	Сумма	Изох
1	Ишлабчиқаришхаражатлари	сум	1 232 792	йил
2	Инвестиция	сум	3 757 200	жами
3	Махсулотбахоси	сум	1 479 350	
4	Қоплашмуддати	ой	15	
5	Ишлабчиқаришдаромади	сум	246 558	йил
6	Рентабеллик	%	6,6	

4. Ҳаёт фаолиятининг хавфсизлиги

Битирув ишининг бу қисмида ишлаш жараёнида *ҳаёт фаолиятининг хавфсизлигини та`минлаш чора-тадбирлари куриб чиқилади.*

Ҳаёт фаолияти деб инсонни ҳар кунги фаолияти, дам олиши, яшаш тарзига айтилади.

Инсонларни техносферадаги фаолиятининг хавфсизлигини асосларини оърганишга киришишни аввало тирик мавжудотларнинг оъзаро ва атроф-муҳит билан бир-бирига муносабати тоъғърисидаги умумий билимларда ҲФХни оърнини билишдан бошлаш керак.

ХИХ ваХХ асрларда олимларни атроф-муҳитни оъзгаришига инсонларни та`сири хавотирга келтира бошлади. Биосфера оъзининг хокимлигини аста-секин ёъқота бошлаб, инсонлар яшайдиган жойларда ишлаб чиқариш ривожланиши ва табиатга та`сири натижасида техносферага айлана бошлади. Тирик ва тирик боълмаган материядаги оъзаро биологик муносабатлар, физик ва кимёвий жараёнларга оъз оърнини боъшата бошлади, жамиятда табиатни ва инсонларни техносферанинг неготив факторларидан мухофазалаш талаби юзага келди.

Жамиятда ва табиатда юзага келган коъпгина неготив факторларнинг аввалам бош сабаби инсонларни антропоген фаолияти боълиб, хозирги пайтда ушбу муаммоларни ечиш учун инсоният техносферани мукаммаллаштириб, одамларга ва табиатга салбий та`сирини ёъл қоъйилган даражагача пасайтириш ҳисобланади.

ҲФХнинг фан сифатидаги асосий мақсади- инсонларни техносферадаги неготив антропоген ва табиий та`сирлардан ҳимоялаш ҳамда ҳаёт фаолияти учун (кулай) комфорт шароитлар яратишдан иборат.

Яшаш сиклида инсон ва атроф-муҳит доимо ҳаракатдаги «инсон-яшаш муҳити» тизимини ҳосил қилади.

Яшаш муҳити деб –ҳозирги пайтда инсон фаолиятига, унинг соғлиғига ва авлодига бевосита ёки билвосита ,шу заҳотиёқ ёки четдан та`сир коърсатувчи шартлаб қоъйилган физик, кимёвий, биологик, социал факторлар йиҳиндисини боълган оъраб турган муҳитга айтилади.

Бу тизимда фаолият коърсатиб, инсон узлуксиз энг камида иккита масалани ечади:

- овқатга, ҳавога ва сувга боълган эҳтиёжини кондиради;
- яшаш муҳитидаги ҳамда оъзига оъхшаганлар томонидан салбий та`сирларни ёъкотади ва муҳофаза қилишни яратади.

Яшаш муҳитига тегишли табиий салбий та`сирлар дунё яратилибдики, мавжуд боълиб, биосферадаги табиий офатлар ҳисобланувчи иқлимнинг оъзгариши, ер силкиниши, момақалди роқ ва б. уларнинг манбалари ҳисобланади.

Яшаш учун кураш инсонни доимо оъзини муҳофазалаш борасида изланишлар олиб боришга ва мукаммаллаштиришга мажбур қилди. Бу оъз вақтида атроф-муҳитга ҳам салбий та`сир коърсата бошлади. XX асрга келиб Ер юзида биосферанинг кучайган ифлос зоналари юзага келди, бу оъз навбатида қисман, ба`зи холларда бутунлай регионал инқирозга олиб келди. Бундай оъзгаришларга қуйидагилар та`сир коърсатди:

Техноген авариялар ва фалокатлар. XX аср оърталаригача инсонлар йирик миқёсдаги авария ва фалокатларни амалга ошира олмаган, техника ва ишлаб чиқаришни мукаммаллашуви натижада улар табиий офатлардан ҳам оътиб кетди.

Ҳодиса деб–инсонларга, табиий манбаларга негатив та`сиридан зарар келтирувчи воқеага айтилади.

Авария деб – техник тизимдаги инсонларни вафотисиз юзага келган ходисага айтилади. Бунда техник воситаларни қайта тиклашни имкони боълмайди ёки иқтисодий жихатдан самарасиздир. *Фалокат деб* – техник

тизимлардаги инсонларни ваофти ёки ёқолиши билан кузатиладиган ҳодисага айтилади.

Табиий офат деб –биосферани вайронловчи, ер юзидаги одамларнинг оълими ёки саломатлигини ёқотишга олиб келувчи фавқулотдаги ҳодисага айтилади.

Инсон оъз фаолияти билан табиатга бевосита та`сирида ер юзининг бир неча регионларида биосферанинг бузилиши натижасида янги яшаш муҳити – техносфера яратилди.

Биосфера–Ер юзидаги ҳаётни тарқалиш майдони боълиб, оъз ичига техноген та`сирга ёликмаган атмосферанинг қуйи қатламини, гидросферани ва ернинг юқори қатламини олади.

Техносфера–инсонларнинг оъзини моддий ва ижтимоий-иқтисодий эҳтиёжларини қониш мақсадида бевосита ёки билвосита техник воситалар ёрдамида оъзганган биосфера регионидир. *Ишлаб чиқариш муҳити* – инсон иш фаолиятини олиб борадиган боъшлиқдир.

Техносфера шароитиданегатив та`сирлар техносфера элементлари ва инсонларнинг хатти-ҳаракати асосида боълади. Хар бир оқимни оъзгаришига яраша «инсон-яшаш муҳити» тизимини қулай ҳолатдан оъта хавфли ҳолатгача оъзгартириш мумкин.

Хавф деб – тирик ва тирик боълмаган материянинг шу материянинг оъзига, я`ни одамларга, табиатга, моддий бойликларга зиён келтирувчи салбий хусусиятига айтилади. Хавф ҲФХнинг марказий тушунчаси ҳисобланади. Хавфларни табиий ва антропоген келиб чиқувчиларга ажратиш мумкин. Табиий хавфлар хароратни оъзгариши, табиий офатлар натижасида юзага келса, антропоген хавфлар инсон фаолияти натижасида ҳосил боъладиган чиқиндилар, механик, иссиқлик, электромагнит энергиясининг чиқиндиларини атмосферага, сув хавзаларига тушишидан ҳосил боълади.

Меҳнат фаолиятини тавсифи ва уни ташкил этиш инсон организмнинг функционал фаолиятини оъзгаришига кучли та`сир коърсатади. Меҳнат фаолиятинин турли шакллари ақлий ва жисмоний меҳнатга боълинади.

Жисмоний меҳнат биринчи навбатда таянч-ҳаракатланувчи, асабий-мускул, юракка кучайтирилган оғъирлик бериш билан тавсифланади.

Ақлий меҳнат коъпгина ахборот қабул қилиш-узатиш ишларни диққатни, эслаб қолиш тизимини, иикрлаш тизимини активлашишини талаб қилади, натижада узок ақлий юклама инсоннинг асаб тизимига, юрак-томир тизимига салбий та`сир коърсатади. Ушбу меҳнат турига *гипокинезия* я`ни инсонни ҳаракатланиш активлиги пасайиши натижасида эмосионал кучланишга қарши организмнинг реакциясининг ёмонлашуви кузатилади. узок ақлий меҳнат билан шугъулланиш асаб тизимига салбий та`сир коърсатади: диққат билан ишлаши (бир ишдан иккинчисига оътиши, фикрни бир ерга жамлаш), хотираси (қисқа муддатни ва узок даврни эслаш), ахборотни қабул қилишида коъплаб хатоларга ёъл коъяди

Ҳозирги замонда тоза физикавий меҳнат айтарли рол` оёйнамайди. Физиологик классификасияга коъра ишларни мускулларни сезиларли ҳаракати билан амалга ошадиган турига, меҳнатни механизасиялашган шаклига, автоматлашган ва ярим автоматлашган ишлаб чиқаришга, конвеерда ишлайдиган шаклига, узокдан туриб бошқарадиган ва интеллектуал меҳнат турларига боълинади.

Оператор иши юқори даражадаги асабий- эмосионал кучланишни ва жавобгарликни талаб қиладиган иш боълиб, қисқа муддатда катта ҳажмдаги ахборотни қайта ишлашига тоъғъри келади.

Инсон энергиясининг сарфи мускулли ишларнинг интенсивлигига, ахборот билан тоъйинганлигига, эмосионал кучланишга богълиқ боълади. Кунлик знергия сарфи ақлий меҳнат қилувчиларники 10,5... 11,7 МДж; жисмоний меҳнат билан шугъулланувчиларники эса –12,5...15,5 МДж ни, оъртача оғъирликдаги меҳнат биан шугъулланувчи хирурглар,. станокда ишловчиларнинг энергия сарфи –12,5...15,5 МДж; оғъир меҳнат билан банд

одамлар- металлурглр, кон ишчилари, шахтерларнинг кунлик энергия сарфи 16,3...18 МДж ни ташкил этади.

Меҳнатнинг жисмоний оғъирлиги деб, одамдан меҳнат қилаётганда асосан мускулларининг зoъриқишини ҳамда керекли энергияни талаб қилувчи юкламага айтилади. Улар статик ва динамик ишларга боълинади.

Статик ишда меҳнат қуроллари ва предметлари бир ерда қoъзғалмас ҳолатда боълиб, ишчи ҳам бир хил ишчи ҳолатда меҳнат қилади.

Динамик иш мускуллар қисқариши билан кечадиган жараён боълиб, бунда инсон меҳнат қилиш жараёнида оъзи ҳаракатланиши ва ма`лум миқдордаги юкларни ташиши билан кечади, энергия сарфи мускулларни кучайган ҳолда ушлаб туришга ҳамда механик эффект учун сарфланади. Қoълда қoътарадиган юкнинг максимал оғъирлиги аёллар учун 10кг дан, эркаклар учун 30 кг дан ошиқ ишлар оғъир иш ҳисобланади.

Меҳнат зoъриқиши деганда ахборотни қабул қилиш ва қайта ишлаш учун инсон миясининг зoър бериб ишлаши натижасида организмнинг эмосионал юкласига айтилади. Бундан ташқари, зoъриқиш даражасини баҳолашда қуйидаги эргономик қoърсаткичлар назарда тутилади: ишнинг сменалиги, ишчининг иш ҳолати, ҳаракатланиш сони ва х.к.

Меҳнатни гигиеник классификасияси боъйича 4 синфга боълиш мумкин:

1. Оптимал иш шароитида меҳнат самарадорлигининг максимал, одам организмнинг минимал зoъриқиши та`минланади.

2. Ёъл қoъйилган меҳнат шароитида атроф-муҳитнинг ва иш жараёнининг шундай даражаси билан тавсифланадики, у иш жойлари учун oърнатилган гигиеник меёрларидан ошиб кетмаслиги та`минланади.

3. Зарарли иш шароитида инсон организмга қoънгилсиз та`сир этувчи зарарли факторлар гигиеник меёрлардан ошиб кетган ҳола тушунилади.

4. *Экстремал иш шароитида* иш сменаси ёки унинг бир қисмида ишчининг ҳаётига, кучли касбий жароҳатларга олиб келиши мумкин боълган ишлаб чиқариш факторларининг даражаси билан тавсифланади.

Инсонни иш фаолиятини самарадорлиги коъп жихатдан иш қуролларига, организмнинг ишлаш қобилиятига, иш жойини ташкил этиш ва ишлаб чиқариш мухитининг гигиеник факторларига богълиқдир. Иш фаолиятининг самарадорлигини оширувчи энг муҳим факторлардан бири меҳнат фаолиятида коъникма ва моҳирликнинг такомиллашуви ҳисобланади.

Юқори даражадаги тургъун иш самарадорлиги доимий меҳнат қилиш билан дам олишни узлуксизлиги та`минланиши натижасида юзага келади.

Ишлаш қобилияти деганда ма`лум муддатда ишнинг сони ва сифати билан тавсифланадиган инсон организмнинг функционал имкониятларининг катталигига айтилади. Меҳнат фаолиятида организмнинг ишлаш қобилияти вақт боъйича оъзгаради. Меҳнат қилиш жараёнида инсоннинг ҳолатини бир-бирини алмаштирувчи уч фазага ажратиш мумкин:

-ишлаш қобилиятини ошиш фазаси, бу вақтда ишлаш қобилияти бошлангъич даврдан иш характериға ва инсоннинг индивидуал хусусиятиға қараб секин аста коътарилиш даври бир неча минутдан 1.5-2 соатгача давом этади;

-юқори тургъун ишлаш қобилияти фазаси, бу фазаға юқори меҳнат коърсаткичларига кам энерия сарфи билан эришиш хосдир, унинг давомийлиги ишнинг оғъирлигига қараб 2-2.5 саот давом этади.

- ишчининг асосий ишчи органларининг чарчаш хисси билан кечадиган иш қобилиятининг пасайиш фазаси.

Иш жойини, иш қуролларини тоъгъри лойихалаш, эркин меҳнат шароитини яратиш иш самарадорлигини оширади, чарчашни камайтиради ва касбий касалликлар келиб чиқиш хавфини олдини олади.

Иш жараёнини ташкил этишда ишловчининг антропометрик ва психофизиологик хусусиятини э`тиборға олиш керак, тик туриб ишлаш чоғида ишчи ускуналарни жойлаштиришда аёллар билан эркакларнинг боъйи оъртача 11,1 см га, ёнга чоъзилган қоълларн 6,2 см га, тоъгъриға чоъзилган қоъллар фарқи 5,7 см га, оътириб ишлаш чоғида эса аёлларнинг танаси эркакларникидан 9,8 см га паст эканлигини назарда тутиш керак.

Иш юзасининг баландлигини бажарилаётган ишнинг оғъирлигига, характериға ва аниқлигига қараб 12.2.032–78 ва 21998–76 ДАВСТ да берилади.

Операторнинг ишлаш қобилиятиға машина ва механизм пул`тларини тоғъри танлаш ва жойлаштириш салмоқли та`сир коърсатади. Пул`тларни оърнатишда шуни яхши билиш керакки, бошини бурмай коъриш зонаси 120° ни, бошини буриб коъриши – 225° , тепаға 30° ва пастға эса 40° ни ташкил этади.

Иш ва дам олишни навбатма-навбат амалға ошириш ишлаш қобилиятини юқори турғъунлигини та`минлайди. Бундан ташқари иш давомидаги зарурий микропаузалар бутун иш вақтининг 9...10 % ни ташкил этиши керак.

Инсоннинг фаолият коърсатиши учун зарур шартлардан бири хонада оъзининг нормал тана ҳарорати $36,5^\circ\text{C}$ ни та`минловчи метеорологик шароитни яратишдан иборатдир. ундай та`минланиш жисмоний иш қилганда танадаги иссиқлик балансини ва энергия та`миноти даражасини қай даражада бузилишиға богълиқ.. оъртача оғъирликдаги ва оғъир жисмоний ишни бажарганда тана ҳарорати оъзгариб туради. Инсон ички органлари $+43^\circ\text{C}$ дан минимал $+25^\circ\text{C}$ боълган ҳароратни коътара олади.

Иссиқликни сақлашда инсон териси муҳим рол` оъйнайди. Нормал шароитда кийим остидаги тери ҳарорати $30...34^\circ\text{C}$ ни ташкил этади.

Микроиқлим технологик жараённинг физикавий иссиқлик ажратишиға ҳамда иқлимға, йил фаслиға, иситиш шароитиға ва шамоллатишға богълиқдир.

Атрофдаги предметларнинг ҳарорати ва организмға физик юклама ма`лум ишлаб чиқариш муҳитини тавсифлайдиган параметрлар боълиб, қолган параметрлар ҳисобланмиш одамни оъраб турган ҳаво ҳарорати, ҳаракати ва атмосфера босими *микроиқлим параметрлари* деб номланади.

Микроклим параметрлари инсонни саломатлигига ва ишлаш қобилиятига бевосита таъсир кўрсатади. Ҳаво ҳарорати 30 °C дан ошганда одамнинг ишлаш қобилияти пасая бошлайди. Кескин ҳавонинг ўзгариши натижасида инсон саломатлиги ёмонлашади, махсус мосламаларсиз инсон бир неча дақиқа 116 °C гача ҳаводан нафас ола олади. Шу билан бирга ҳаво ҳаракатининг тезлашиши ҳам конвектив иссиқлик ажралишини тезлаштириб, саломатлигига салбий таъсир оўтказади.

Саноат корхоналарининг иссиқ сехларида кўпгина технологик жараёнлар юқори ҳароратда амалга оширилади. 500°C гача қизиган юза 740...0,76 мкм тоълқин узунлигида инфрақизил иссиқлик нурларни сочади. Ундан юқори ҳароратларда эса ултрабинафша нурлар ҳам юзага келади.

Инфрақизил нурлар организмга асосан иссиқлик таъсирини оўтказади, натижада танада биокимёвий силжишлар пайдо бўлиб. Қон айланиши пасаяди, натижада юрак-томир ва асаб тизимларининг фаолияти бузулади.

Атмосфера босими инсоннинг нафас олиш ва оъзини яхши ҳис қилишига катта таъсир кўрсатади. Босимнинг ўзгариши натижасида инсоннинг фаолиятини сустлаштириши оъпка ҳажмининг қисқаришига, нафас мускулатурасини олиш-чиқариш кучининг ошишига, бу оъз навбатида нафас олиш частотасининг ошишига сабаб бўлади.

Атроф-муҳит билан инсонларнинг оъзаро иссиқлик алмашинуви микроклим параметрларига богълиқ бўлиб, ҳарорат табиий шароитда -88 дан +60 °C гача, ҳаво ҳаракати 0 дан 100 м/с гача, атмосфера босими 680 дан 810 мм с.у. оъзгаради.

Термобошқарув деб, инсон танасининг ҳароратини оъзгармас миқдорда ушлаб туришни бошқариш жараёнига айтилади. Бу жараён асосан уч хил ёъл билан амалга ошади: биокимёвий, яъни инсон танасидаги оксидланиш жараёнининг интенсивлигини оъзгариши натижасида, қон айланиш ва тер чиқиш интенсивлигини оъзгариши натижасида роъй беради. $t_{oc}=18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 60\%$, $w = 0$ да инсон оъз танасидаги намликни 18 % тер орқали ёъқотса, +27 °C бу кўрсаткич 30 % ни ташкил этади. Микроклим параметрлари

организмдаги модда алмашинувига салбий таъсир қилмаса ва термобошқарув тизимида кучайганлик сезилмаса, бундай шароит комфорт ёки оптимал шароит дейилади.

Ишлаб чиқариш микроклим меёрлари меҳнат хавфсизлиги стандартлари бўлган ГОСТ 12.1.005–88 «Ишчи зона ҳавосидаги умумий санитар-гигиеник меёрлар»да қайд қилинган бўлиб, микроклим коърсаткичларининг ҳар қайсиси йил фаслига, совуқ +10 °Сдан паст ва илик +10 °С юқори бўлган, кийиниш характериға, ишлаб чиқариш интенсивлигиға, яъни организмнинг энергия сарфиға қараб, енгил (1 категория) 174 Вт энергия сарфланадиган ишлар, оъртача оғъирликдаги ишлар (2 - категория) 175...232 Вт, 10 кггача юк ташувчи ишлар, оғъир (3- категория) 290 Вт дан ортиқ энергия сарфи бўлган ишлар иссиқлик ажралишиға коъра меёрланади.

Иссиқлик ажралиш интенсивлигиға коъра саноат корхоналарининг хоналари аниқ ажралувчи иссиқик боъйича гурухланади. Агар ажралиб чиқаётган иссиқлик хонанинг ички ҳажмида 1 м³ майдонға 23 Вт боълса, нормал холат ҳисобланади. Технологик ускуналарнинг юзаларини исиши натижасида ишловчиларнинг иссиқлик нурланиш миқдорининг интенсивлиги 35 Вт/м² дан ошмаслиги керак.

Очиқ иссиқлик манбаида (металлнинг қизиши, шиша эритишда, аланғада) интенсивлиги 140 Вт/м²дан ошмаслиги керак

12.1.005–88 ДАВСТ коъра ишлаб чиқариш хоналарининг иш зонасида оптиал ва ёъл қоъйилган микроклим шароитлари оърнатилиши керак.

Оптимал микроклим шароити – микроклим параметрларининг шундай қийматларики, уларнинг бутун иш мобайнида иш зонасидаги таъсири ишчиға комфорт иссиқлик бериши натижасида ишлаш қобилиятини юқори даражада боълишини таъминлайди.

Ёъл қоъйилган микроклим шароитида– микроклим параметрлари танада термобошқарув тизимиға таъсир коърсатиши натижасида ишлаш

қобилиятини пасайиши билан бирга, инсон саломатлигига зарар келтирмайдиган шароитдир.

Микроиқлим параметрларини бир текисда ушлаб туришда коллектив муҳофаза воситалари боълган: иссиқлик ажралмаларини бир ерга жамлаш, хоналарни умумий вентиляциялаш ва кондиционерлаш муҳим рол` оъйнайди.

Совуқ ҳаво та`сиридан муҳофазалашда иссиқликни тирқишлардан чиқиб кетмаслиги, шахсий муҳофаза воситалари, иш ва дам олишни тартиблаш алоҳида оърин эгаллайди.

Шамоллатиш деб-хонадан ифлосланган ҳавони чиқариб, оърнига тоза ҳавони киритишни та`минловчи ва бошқарувчи ҳаво алмашинувига айтилади.

Ҳаво ҳаракатига коъра табиий ва механик шамоллатишга боълинади. *Табиий шамоллатиш деб*, ҳаво массасининг ҳаракати хона ташқарисидаги босим билан ичидаги босим айирмаси натижасида юзага келадиган тизимга айтилади.

Меҳнат зоъриқиши деганда ахборотни қабул қилиш ва қайта ишлаш учун инсон миясининг зоър бериб ишлаши натижасида организмнинг эмосионал юкламасига айтилади. Бундан ташқари, зоъриқиш даражасини баҳолашда қуйидаги эргономик коърсаткичлар назарда тутилади: ишнинг сменалиги, ишчининг иш ҳолати, ҳаракатланиш сони ва х.к.

Меҳнатни гигиеник классификасияси боъйича 4 синфга боълиш мумкин:

1. Оптимал иш шароитида меҳнат самарадорлигининг максимал, одам организмнинг минимал зоъриқиши та`минланади.

2. Ёъл қоъйилган меҳнат шароитида атроф-муҳитнинг ва иш жараёнининг шундай даражаси билан тавсифланадики, у иш жойлари учун оърнатилган гигиеник меёрларидан ошиб кетмаслиги та`минланади.

3. Зарарли иш шароитида инсон организмига коънгилсиз та`сир этувчи зарарли факторлар гигиеник меёрлардан ошиб кетган хола тушунилади.

4. *Экстремал иш шароитида* иш сменаси ёки унинг бир қисмида ишчининг ҳаётига, кучли касбий жароҳатларга олиб келиши мумкин бўлган ишлаб чиқариш факторларининг даражаси билан тавсифланади.

Инсонни иш фаолиятини самарадорлиги коъп жихатдан иш курулларига, организмнинг ишлаш қобилиятига, иш жойини ташкил этиш ва ишлаб чиқариш мухитининг гигиеник факторларига боғлиқдир. Иш фаолиятининг самарадорлигини оширувчи энг муҳим факторлардан бири меҳнат фаолиятида коъникма ва моҳирликнинг такомиллашуви ҳисобланади.

Тоъғъри танланган ва рационал бажарилган ишлаб чиқариш корхонаси хоналарининг ёругълиги ишчиларга ижобий та`сир коърсатади, иш самарадорлигини ва хавфсизлигини оширади, чарчоқ ва жароҳатланишни олдини олади.

Ёругъликни сезиш коъринадиган нурланиш та`сирида амалга ошиб, у 0.38-0.76 мкм узунликдаги электромагнит тоълқинлардан иборат боълиб, сезувчанлик 0.55 мкм узунликда максимал даражага эгадир.

Ёругълик сонли ва сифат коърсаткичлари билан тавсифланади. Сонли коърсаткичларга қуйидагилар киради: *Ёругълик оқими Φ* – нурли оқимнинг қисми боълиб, ёругълик нурланишини қувватини тавсифлайди, люменларда (лм) оълчанади. *Ёругълик кучи J* – ёругълик оқимининг фазовий зичлиги боълиб, манбадан элементар сиртда бир текис тарқалаётган ёругълик оқими дф ни сирт бурчаги д Ω га нисбатига айтилади, $J = \text{дф} / \text{д}\Omega$; канделада (кд) оълчанади; *Ёритилганлик E* – ёругълик оқимининг юзадаги зичлиги, ёругълик оқими дф нинг бир текисда тушаётган ёритилаётган юза дC (м²)га нисбатига тенг $E = \text{дф} / \text{д}C$ боълиб, люксларда (лк) оълчанади;

Сифат коърсаткичларга қуйидагилар киради: *Фон* – об`ектни ажрата олиш юзаси боълиб, унга тушаётган ёругъликни қайтара олиш хусусиятига эга боълган юза ҳисобланади. Ёругъликни қайтариш коэффисиенти $\rho = \Phi_{\text{кайт}} / \Phi_{\text{туш}}$ қайтаётган юзадаги ёругълик оқимининг тушаётган юзадаги ёругълик оқимига нисбати боълиб, юзанинг ранги ва фактурасига қараб 0,02...0,95 га тенг; $\rho > 0,4$ да фон ёругъ деб, $\rho = 0,2...0,4$ – оъртача ва $\rho < 0,2$ –

коронгъи деб ҳисобланади. *Об`ектни фон билан контрастлигик* – об`ект билан фонни фарқлаш даражаси коърилайтган об`ектни ва фонни ёрқинликларини нисбати билан тавсифланади. Агар $k > 0,5$ боълса, об`ект фонда кескин ажралиб туради ва контрастлиги катта, $k = 0,2 \dots 0,5$ боълса, об`ект ва фон бир биридан сезиларли ажралиб турса, оъртача контрастлик, $k < 0,2$ да об`ект фонддан зоъргъа ажралиб турса, контрастлиги кичик ҳисобланади.

Ёругъликни пул`сасиялаш коэффисиенти K_E – ёругълик оқимини вақт боъйича оъзгариши натижасида ёритилганлик тебраниш чуқурлигининг критерияси

$$K_E = 100 \frac{(I_{\max} - I_{\min})}{2 I_{\text{оър}}}$$

Бу ерда $I_{\max, \min}$ – ёритилганликнинг тебраниш давридаги максимал, минимал ва оъртача қийматлари боълиб, газоразрядли лампалар учун $k_e = 25 \dots 65 \%$, оддий қиздирувчи лампалар учун $k \approx 7 \%$, галоген қиздирувчи лампалар учун $k = 1 \%$.

Коъз қамаштириш коърсаткичи R_k – ёритувчи қурилма юзага келтирган қамаштиришни баҳолаш критерийси

$$P_k = 1000 \left(\frac{V_1}{V_2} - 1 \right),$$

Бу ерда V_1 ва V_2 – коъриш майдонидаги мавжуд ёрқин ёритгичлар экранлаштириш натижасидаги ажратиш об`ектининг коъринувчанлиги.

Экранлаштириш шитлар, соябонлар ёрдамида амалга оширилади.

Коъринувчанлик V об`ектни коъз орқали илгъай олиш хусусиятини тавсифлайди. У ёритилганликка, об`ектни катталигига, уни ёрқинлигига, об`ектни фон билан контрастлигига, экспозисиянинг узунлигига боълиқдир.

Саноат корхоналарини ёритишда табиий ёругълик, я`ни қуёш нуридан тушаётган ва сун`ий ёругълик, я`ни ёритувчи электр манбалари ёрдамида юзага келганҳамда аралаш ёритиш манбаларидан фойдаланилиди

Конструктив равишда *табиий ёругъликни* ён томондан (бир ёки икки табақали) дераза ва тирқишлардан тушувчи, юқоридан аерасия ва томга

курулган махсус тирқишлар орқали ҳамда аралаш холда тушувчиларга боълинади.

Сун`ий ёругъликни эса умумий ва комбинациялашганга боълинади. Бажариладиган фунсияларига коъра сун`ий ёритилганлик ишчи, авариявий, махсус боълади.

Ишлаб чиқаришдаги ёритишнинг асосий вазифаси бажараётган ишини коъра олиш тавсифига монанд иш жойидаги ёругъликни бир меёрда та`минлаб беришдан иборат. Ялтиллашлар, кескин соялар юзага келмаслиги иш жараёнини ва самарадорлигини пасайишини олдини олади.

Ишлаб чиқаришдаги табиий ва сун`ий ёругълик иш характериға, ёритиш тизими ва туриға, фон, контрастлигиға қараб СМ ва Қ 23-05-95 га асосан регламентланади.

ун`ий ёругълик сонли я`ни минимал ёритилганлик Эмин ва сифат коърсаткичи саналмиш пул`сасия коэффисиенти kE меёрланади. Сун`ий ёругъликни ёритиш манбалари а тизимларига коъра меёрлаш қабул қилинган. Газразрядли лампалар учун ёритилганлик нинг меери уларни ёругълик бериш қобилиятининг катталиги сабабли қиздирувчи лампаларға нисбатан юқоридир.

Табиий ёругълик шу билан тавсифланадики, у юзага келтирадиган ёритилганлик метеорологик шароитға, йил фаслиға ва вақтға богълиқдир. Шунинг учун табиий ёругъликнинг критерийсини баҳолаш сифатида нисбий катталиқ – табиий ёругълик коэффисиенти ТЕК киритилган ТЕК хона ичидаги берилган нуқтадаги ёритилганлик *Эични* шу вақтдаги ташқи горизонтал очик ҳаводаги тушаётган ёритилганлик *Em* га нисбатининг фоизлардаги қийматиға тенг $ТЕК = 100 Эич / ЭЭт$

Табиий ёритилганликнинг меёри ҚМ ва Қ 23-05–95га асосан коъриш ишларининг характериға, ёругълик тизимиға, мамлакатнинг қайси районида жойлашишиға қараб $e_{\tau} = ТЕК_m * c,$

бу ерда ТЕК - табиий ёругълик коэффисиенти, м- иқлимий ёругълик = 6, с- куёш ёругълиги коэффисиенти М ва Қ дан = 1 олинади.

Ишлаб чиқариш ёругълигини ҳисоблашда табиий ёритилганлик учун ёругълик тушувчи тирқишларнинг майдони, $Ш^T_o = C_{\pi} e_T \epsilon_o k_6 k_3 / (100 p_{\tau_{\text{ум}}}) e_T$

Бу ерда $C^T_o =$ тушувчи тирқиш майдони m^2 , C_{π} - хона полининг майдони, $m^2 \epsilon_o$ - ойна тирқишининг ёругълик активлиги коэффисиенти, k_6 - карама-қарши бинодан тушувчи сояни назарда тушувчи коэффисиент, k_3 - захира коэффисиенти, p -қайтиш нуруни қайд қилиш коэффисиенти, $\tau_{\text{ум}}$ - ойналарни умумий ёругълик оьтказишини қайд қилиш коэффисиенти

Сун`ий ёритилганликни лойихалашда ёругъликдан фойдаланиш коэффисиенти усули ёрдамида ёругълик манбаининг тури, ёритиш тизими, оьрнатиладиган баландлиги, жойлашиши, ёритгичларни қуввати ва люминисцент лампалар сони меёрий талабларга тоьгъри келиши э`тиборга олиниб, ҳисобланади.

$$\Phi_k = E_m C^* z^* k_3 / (n \eta H), \text{ (лм)}$$

Бу ерда E_m -меёрий минимал ёритилганлик M ва Қ 23-05-95 дан олинади, лк.

C - ёритилаётган хона майдони, m^2 ; z - бир текисда ёритилмаганлик коэффисиенти = 1,1-1,2; k_3 -захира коэффисиенти= 1,3 - 1,8; n - ёритгичлар сони ηH - ёругъликдан фойдаланиш коэффисиенти боьлиб, CM ва Қ -23-05-95дан ёритгич тури, девор ва шипнинг нур қайтариш қобиляти, хона индекси орқали аниқланадиган хонанинг майдони э`тиборга олинади

$$i = AB / [X(A+B)],$$

бу ерда A, B - хонанинг эни ва боьйи, м; X -ишчи юзадан ёритгичгача боьлган баландлик м Ҳисобланган ёругълик оқимининг коэффисиентини катталигига қараб, 10...20 %.чегарадаги хатоликда ДС (ГОСТ 2239-79 ва ГОСТ 6825-91) дан стандарт лампа танланади

Ишчи жойларнинг ёритилганлигини фойдаланиш коэффисиенти усулида ҳисоблаш йирик қоронгъи бермайдиган предметлар юзаларни бир текис ёритиш учун қоьлланилади.

Ёритгичларни жойлаштириш қуйидаги оьлчамлар асосида олиб борилади:

$$H = 3 \text{ м.} - \text{хона баландлиги}$$

$x = 0,25$ м. – ёритгичларнинг тоъсиқлардан пастда туриш масофаси

$xn = X - x = 3 - 0,25 = 2,75$ м. – ёритгичларнинг пол юзасидан баландлиги, $xn =$ ҳисоб-китоб баландлиги = 0,7 м

$x = xn - xn = 2,75 - 0,7 = 2,05$ – ЛДР (2x40 Вт) русумли ёритгичлар (параметрлари- узунлиги 1,24 м, эни 0,27 м, баландлиги 0,10 м.) оърнатиладиган умумий баландлик.

L – Қоъшни ёритгичлар (люминесцент лампалар қатори) орасидаги масофа, La (хона узунлиги боъйича) = 1,76 м, $Lв$ (хона эни боъйича) = 3 м.

l – чекка ёритгичлар ёки ёритгич қаторлари билан девор орасидаги масофа, $l = 0,3 - 0,5L$. $la = 0,5La$, $lv = 0,3Lv$, $la = 0,88$ м., $lv = 0,73$ м.

Люминесцент лампаларни хона боъйлаб қаторасига оърнатиш тавсия этилади. Ҳар бир ёритгичдаги зарурий ёругълик оқими

$$\Phi = E \cdot p \cdot C \cdot z / H \cdot x,$$

Бу ерда E – берилган минимал ёритилганлик = 300 лк., чунки коъриш ишлари разряди = 3, p – захира коэффисиенти = 1,3 (хона ва лабараториялар учун)

C – ёритиладиган майдон = 30 м². z – бир текис ёритилмаганликни характерловчи коърсаткич, $z = E_{оър} / E_{мин}$ – қуйидаги муносабатларга богълик $\square = L/x$, $\square_a = La/x = 0,6$, $\square_b = Lv/x = 1,5$. чунки \square ёъл қоъйилган қийматлардан юқор боългани учун, $z = 1,1$ (люминесцент ламп учун).

H - ҳисоб-китобдан олдинги моължалланган ёритгичлар сони. Аввал моължалланган қаторлар сони n H оърнига қоъйилади унда, Φ – бир қатор лампалар ёругълик оқими .

$$H = \Phi / \Phi I, \text{ бу ерда } \Phi I \text{ – ҳар бир ёритгичдаги ёругълик оқими .}$$

x - фойдаланиш коэффисиенти. Уни топиш учун хона индекси u топилади ва шипдаги акс этиш коэффисиенти баҳоланади \square_u .(шип) = 70%, \square_b . (девор) = 50%, \square_p . (пол) = 30%.

$$\Phi = 300 \cdot 1,3 \cdot 25 \cdot 1,1 / 2 \cdot 0,3 = 21450 \text{ лм.}$$

2x40 Вт лампали умумий оқими 5700 лм ни ташкил қилган ёритгичларни икки қатор қилиб жойлаштириш тавсия этилади.

5. Хулоса

Ушбу малакавий битирув ишида электр занжирлар частота характеристикаларини аналог ва рақамли схемаларни схемотехник моделлаштириш (лойихалаш) «Electronics Workbench» (EWB) ва Мультисим 14 дастурлари ёрдамида ўрганилди.

RC, CR, RL, LR ва RCL занжирлар характеристикалари амплитуда-частота ва фаза-частота характеристикалари «Electronics Workbench» (EWB) ва Мультисим 14 дастурларида кўриб чиқилди. Характеристикалар Боде плоттер (АЧХ ва ФЧХ ўлчагич), ҳамда *Analysis* менюсидаги *AC Frecuency* режимида олинди. Олинган натижалар асосида турли хил занжирларда кечадиган жараёнлар таҳлил этилди ва тегишли хулосалар қилинди.

Кўриб чиқилган занжирлар ва уларнинг характеристикалари “Электрон занжирлар ва МСТ” фанини ўрганишда талабаларга ёркин ва тушунарли мисоллар тариқасида ёрдам беради.

6.Адабиёт

1. Попов В.П. «Основы теории цепей».-М.:Высшая школа, 2000,-575 с.
2. Плющаев В.И. «Компьютерное схемотехническое моделирование радиоэлектронных устройств», издательство ВГАВТ, Нижний Новгород, 2001.
3. Плющаев В.И. «Основы теории цепей», часть 1, издательство ВГАВТ, Нижний Новгород, 2002.
4. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. «Электроника».- М.: Высшая школа, 1991, -622 с.
5. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника: Учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ, 2002.
6. Панфилов Д.И., Чепурин И.Н., Миронов В.Н., Обухов С.Г.
Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях:
Практикум по Electronics Workbench: в 2 т./Под общ.ред.
Д.И. Панфилова – Т1.: Электротехника.– М.:ДОДЕКА, 2000.
7. Панфилов Д.И., Чепурин И.Н., Миронов В.Н., Обухов С.Г.
Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях:
Практикум по Electronics Workbench: в 2 т./Под общ.ред.
Д.И. Панфилова – Т2.: Электроника.– М.:ДОДЕКА, 2000.
- 8.Ёрматов Ғ.Ё. ва бошқалар. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. –Т.: “Алоқачи”, 2009. – 348 б.
- 9.Ёрматов Ғ. Ё. ва бошқалар. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. Ўқув кўлланма. - Т.: 2005.
- 10.Ў. Йўлдошев ва бошқалар. Мехнатни муҳофаза қилиш. -Т.: Мехнат, 2005.
- 11.Нигматов И., Тожиев М. Х. "Фавқулудда вазиятлар ва фуқаро муҳофазаси" Дарслик.-Т.: Иқтисод-молий. 2011. -260
- 12.Ғойипов Ҳ.Э. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. –Т.: “Янги аср авлоди”, 2007 йил. – 264 б.

- 13.Қудратов А. ва б.. "Ҳаётий фаолият хавфсизлиги". Маъруза курси. "Алоқачи"-Т.: 2005. -355 б.
- 14.Безопасность жизнедеятельности. /Под.ред. Михайлова Л.А. Киев – Харьков – Минск, 2007. 301 с.
- 15.Микрюков В.Й. Безопасность жизнедеятельности. Уч.пособие. Ростов – Дон. 2006.
- 16.Норхўжаев А.Қ., Юнусов М.Й. Фавқулодда вазиятлар ва муҳофаза тадбирлари. –Т.: „Университет“, 2001.
- 17.Тожиев М.Х., Нигматов И ва б. "Фавқулодда вазиятлар ва фуқаро муҳофазаси". Ўқув қўлланма. –Т.: МЧЖ., Таълим манбаи, 2002. -224 б.
- 18.Расулева М.А., Юлдашев О.Р. Видеотерминаллардаги хавфсизлик муаммолари. -Т.: 2004.