

**Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
Абу Райҳон Беруний номидаги Тошкент давлат техника университети**

«Энергетика» факультети

«Электротехника ва касб таълими (энергетика)» кафедраси

Усанов Жаҳонгирхон Абдуғаффорович

**Мавзу: Касб-ҳунар коллежларида «Ўзгарувчан ток электр
занжирлари» мавзусида виртуал лабораториялар ўтказиш
услубияти**

**5140945-Касб таълим (Электр энергетика) йўналиши бўйича бакалавр
даражасини олиш учун**

Битирув малакавий иши

Кафедра мудири:

доц. Бегматов Ш.Э.

Рахбар:

доц. Алимов А.А.

Тошкент 2013

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

**АБУ РАЙҲОН БЕРУНИЙ НОМЛИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

«Энергетика» факультети

«Электротехника ва касб-таълими (энергетика)» кафедраси

Касб таълими (электр энергетика) йўналиши **81 - 09 КТ** гуруҳ

Тасдиқлайман _____

Кафедра мудири **проф. Б.Абдуллаев**

_____ 2013 йил

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Усанов Жаҳонгирхон Абдуғаффорович

1. Битирув ишининг мавзуси: **Касб-хунар коллежларда «Ўзгарувчан ток электр занжирлари» мавзусида виртуал лабораториялар ўтказиш услубияти**

« _____ » _____ 2013 йил кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишини топшириш муддати 2013 йил 1 июнь

3. Битирув ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар Касб-хунар коллежларида ўқитиладиган «Умумий электротехника» фанидан ўқув дастурлари, “NI MULTISIM 11.0” виртуал дастури, Интернет маълумотлари.

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

1. Кириш

2. Асосий қисм. Назарий тушунчалар

2.1. Бир фазали ўзгарувчан ток электр занжирлари

2.2. Уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирлари

3. «Электротехника ва электроника асослари» фанидан лаборатория ишларини бажаришда «NI MULTISIM 11.0» дастурини қўллаш

3.1. Бир фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини “NI MULTISIM 11.0” дастурида виртуал бажариш

3.2 Уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини “NI MULTISIM 11.0” дастурида виртуал бажариш

4. Хулоса

5. Педагогик қисм

6. Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги

7. Интернет маълумотлари

8. Адабиётлар

5. График ишлар руйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

Бир ва уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирларининг виртуал электр схемалари.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи	берилди	бажарилди
---	---------------	---------------------	---------	-----------

1.	Кириш	Алимов А.А.	11.04.13 й.	16.05. 13й.
2.	Асосий қисм. Назарий тушунчалар			
3.	«Электротехника ва электроника асослари» фанидан лаборатория ишларини бажаришда « NI MULTISIM 11.0» дастурини қўллаш			
4.	Хулоса			
5.	Педагогик қисм	Тоирова Н.	11.04.13 й.	16.05. 13й.
6.	Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги	Холбўтаева Х.	11.04.13 й.	16.05. 13й.
7.	Интернет маълумотлари	Алимов А.А.	18.05. 13й.	25.05. 13й.
8.	Адабиётлар			

7. Битирув ишини бажариш режаси

№	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати	Текширувдан ўтганлик белгиси		
1.	Кириш	11.04. 13й. 30.04. 13й.			
2.	Асосий қисм. Назарий тушунчалар				
2.1.	Бир фазали ўзгарувчан ток электр занжирлари				
2.2.	Уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирлари				
3.	«Электротехника ва электроника асослари» фанидан лаборатория ишларини бажаришда « NI MULTISIM 11.0» дастурини қўллаш				
3.1.	Бир фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини “NI MULTISIM 11.0” дастурида виртуал бажариш				
3.2.	Уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини “NI MULTISIM 11.0” дастурида виртуал бажариш				
4.	Хулоса				
5.	Педагогик қисм			11.04.13 й.	16.05. 13й.
6.	Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги			11.04.13 й.	16.05. 13й.
7.	Интернет маълумотлари	15.05.13 й.	01.06.13 й.		
8.	Адабиётлар				

Топшириқ берилган сана 11.04.13. Битирув иши раҳбари Алимов А.А. _____

Топшириқни бажаришга олдим 11.04.13. Битирувчи талаба Усанов Ж.А. _____

Мундарижа

1. Кириш	бет
2. Асосий қисм.	
2.1. «Электротехника ва электроника асослари» фанидан лаборатория ишларини бажаришда « NI MULTISIM 11.0» дастурини қўллаш....	бет
2.2. Бир фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини «NI MULTISIM 11.0» дастурида виртуал бажариш	
2.3 Уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини «NI MULTISIM 11.0» дастурида виртуал бажариш	
3. Хулоса.....	бет
4. Педагогик қисм.....	бет
5. Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги	бет
6. Интернет маълумотлари	бет
7. Адабиётлар	бет

Кириш

Техника йўналишидаги урта махсус уқув юртларида «Электротехника ва электроника асослари» фанидан ўқувчиларга назарий ва амалий ўқув машғулоти утилади. Мазкур 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.

Умумий ҳолда, мазкур фандан ўқув соатлари 40 соатдан 80 соатгача бўлган ҳажми ташкил этади ва шундан лаборатория машғулоти 18 соат ҳажмда бажарилади. Мазкур йўналишидаги касб-ҳунар коллежлари учун тузилган «Электротехника ва электроника асослари» фанининг ўқув дастуридаги назарий ва амалий машғулотларининг намунавий режаси 1-жадвалда келтирилган. Ўқувчиларга фаннинг бир фазали ўзгарувчан ток электр занжирлари қисмидан 6 соат, уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирлари қисмидан 4 соат лаборатория ишлари, жами 10 соат ҳажмда ўқув машғулоти

режалаштирилган. Бунда ўқувчиларга бир ва уч фазали электр занжирларида электромагнит жараёнлар тушунтирилади.

**«Электротехника ва электроника асослари» фанининг ўқув дастуридаги
лаборатория машғулотларнинг режаси**

1-жадвал.

№	Бўлим ва мавзулар номи	Аудиториядаги ўқув юкلامаси, соатларда					Мустақил иш
		Жами	Назарий машғулот	Амалий машғулот	Лаборатория ишлари	Семинарлар	
1 - бўлим. Умумий электротехника							
1.1.	Бир фазали ўзгарувчан ток занжирлари	10	4		6		8
1.2.	Уч фазали ток занжирлари	8	4		4		12
	Жами	18	8		10		20

2.Асосий қисм.

2.1.«Электротехника ва электроника асослари» фанидан лаборатория ишларини бажаришда « NI MULTISIM 11.0» дастурини қўллаш

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг сифат босқичидаги вазифаларни таълим тизимига жорий этишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар муҳим урин тутди. Айниқса, таълимга ахборот технологияларини қўллаш жараёнида хорижда компьютерда схемотехник моделлаштириш дастурлари «Micro-Cap Simulation» PSPICE, MATLAB, Electronics Workbench, Labview инженер, Micro-Cap, Multisim кенг қўлланилмоқда. Мавжуд турли дастурлар орасида “NI MULTISIM 11.0” дастури электр занжирларини виртуал моделлаштиришда кенг имкониятларга эга. Мазкур дастурда интерфейсинг оддийлиги ва интуитив тушунарлиги, принципиал схемаларни йиғишнинг осонлиги, элементлар базасини янги компонентлар билан тўлдириш мумкинлиги яққол афзалликларни ташкил этади.

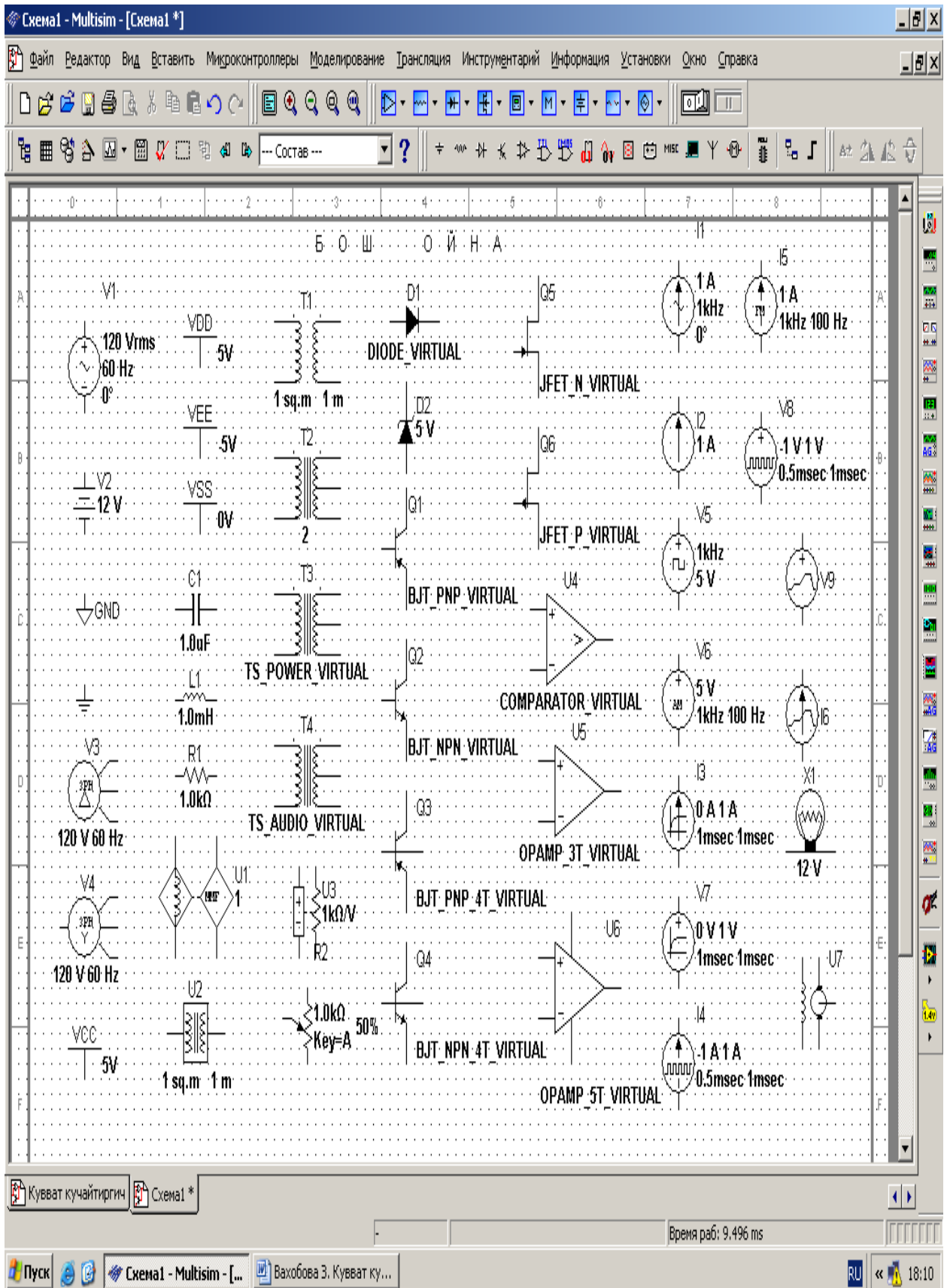
Укув юртлирида мавжуд бўлган компьютер базалари «Умумий электротехника» фанидан лаборатория ишларини бажаришда электр схемаларини моделлаштириш ва таҳлил этиш учун “NI MULTISIM 11.0” дастурини укув жараенида қўллаш жуда қулай ҳисобланади. Дастур асосида фандан назарий ва амалий машғулотларни ўқитиш барча ўқувчиларга ҳамда янги электротехник курилмаларни тадқиқот қилаётган педагогларга самарали натижалар келтиради.

“NI MULTISIM 11.0” дастури шартли белгилар–пиктограммлар билан ифодаланган электр занжирларининг кенг виртуал элементларига (1 – виртуал расм) эга бўлиб, уларда реал физик элементларнинг асосий хусусиятлари мавжуд бўлганлиги учун хақиқий виртуал лаборатория сифатида қўлланилиши мумкин. Компьютер мониторинг экранида виртуал элементлардан виртуал электр схемани йиғиб электр улчов, назорат ва куриш

асбобларини (2 – виртуал расм) улаш оркали электр занжирини тулик тахлил этиш, тургун ва уткинчи жараёнларда урганиш мумкин.

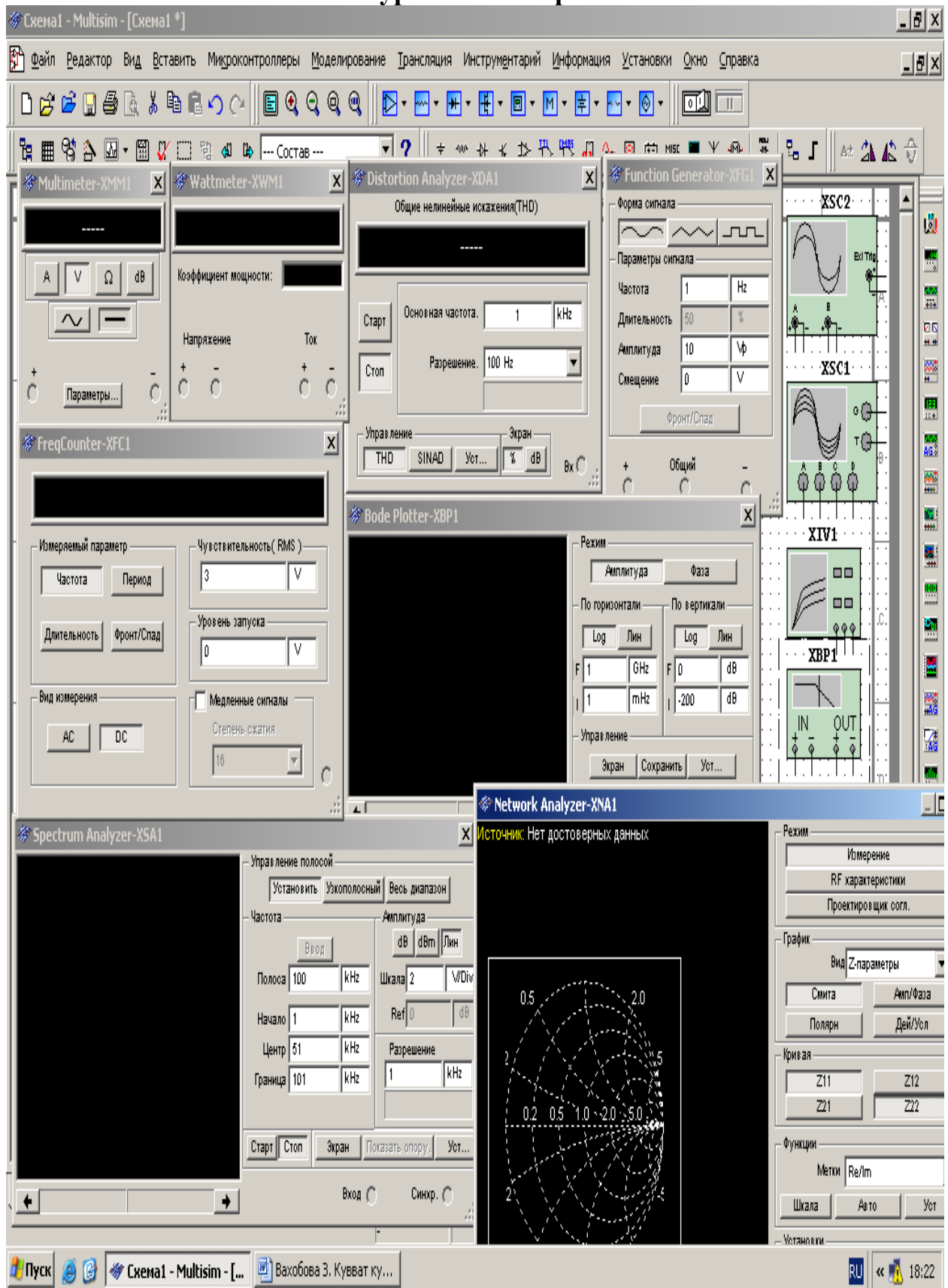
“NI MULTISIM 11.0” дастури билан лаборатория ишларини 486 ва ундан юкори процессорли шахсий компьютерларда барча шароитларда бажариш мумкин. Шунингдек, мазкур дастур масофавий укитиш оркали таълим беришда жуда юкори имкониятларга эга. Чунки, укувчи кул остидаги услубий кулланмалардан фойдаланган холда, иш ёки уй шароитида шахсий компьютерда дастур куллаб электр схемаларини мустакил йигиб урганиш имкониятига эга булади хамда, мустакил таълим оркали малака куникмаларини оширади.

“NI MULTISIM 11.0” дастурининг виртуал электр энергия манбалари, электр ва ярим утказгич элементлар ҳамда курилмалар



1 – виртуал расм

“NI MULTISIM 11.0” дастурининг виртуал электр улчаш, кузатиш ва куриш асбоблари



2.2. Бир фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини “NI MULTISIM 11.0” дастурида виртуал бажариш

БИР ФАЗАЛИ СИНУСОИДАЛ УЗГАРУВЧАН ТОКЛИ КУЧЛАНИШ МАНБАИГА ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛЧИЛАРИ КЕТМА- КЕТ УЛАНГАН ЭЛЕКТР ЗАНЖИРИНИ УРГАНИШ

I. Ишни бажаришдан мақсад.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ, индуктив галтак ва сигим кетма-кет уланган электр занжирида Ом қонуни ва Кирхгоф қоидаларини урганиш ҳамда ток ва кучланишлар вектор диаграммасини қуриш.

2. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ, индуктив галтак ва сигим кетма-кет уланган электр занжирининг параметрларини ҳисоблаш.

3. Ток ва кучланишнинг тебранма ҳаракат осциллограммаларини қузатиш.

II. Ишга оид назарий тушунчалар.

Талабалар лаборатория ишига оид назарий тушунчаларни урганиш учун қуйидаги уқув қулланмаларидан фойдаланади:

1. Каримов А.С., Абдуллаев Б.А. ва бошқалар. «Электротехника ва электроника асослари». Ўқитувчи-Т.1995.
2. И. И. Алиев Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике.. 2003 г.
3. Хернитер Марк.Е. Multisim 7*: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. Перевод с англ. Осипов А.И. М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006.
4. Abdullaev B. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.
5. Абдуллаев Б.А., Бегматов Ш.Э. «Электротехника и основы электроники». Методическое электронное пособие к выполнению виртуальных лабораторных работ. Ташкент 2005.

III. Ишни бажариш тартиби.

Ўқитувчининг топширигига биноан талаба лаборатория ишини қуйидаги тартибда бажаради:

Компьютер мониторида «NI MS 11.0» дастурининг «Бош ойнаси»ни очади (1-расм).

Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ, индуктив галтак ва сигим кетма-кет уланган электр занжири ($X_L > X_C$).

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ, индуктив галтак ва сигим кетма-кет уланган, $X_L > X_C$ шартдаги электр занжирнинг виртуал схемасини (3-расм) йигади ҳамда ток, кучланиш, актив қувват ва қувват коэффициентининг қийматларини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

2. Синусоидал узгарувчан кучланиш ва ток осциллограммаларини қузатиш учун осциллографни улайди.

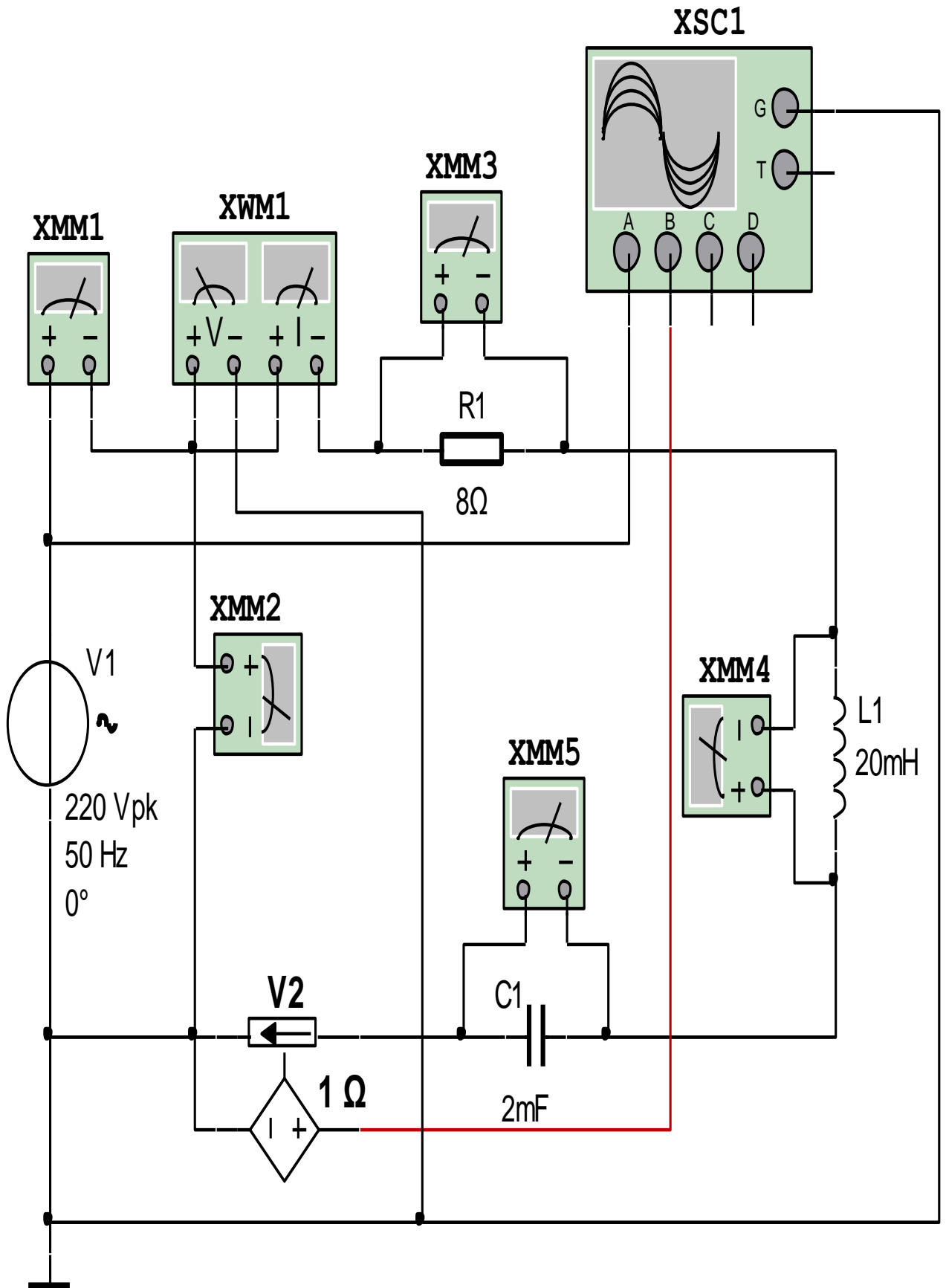
3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (4-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган ток, кучланиш ва қувват қийматларни 2-жадвалдаги

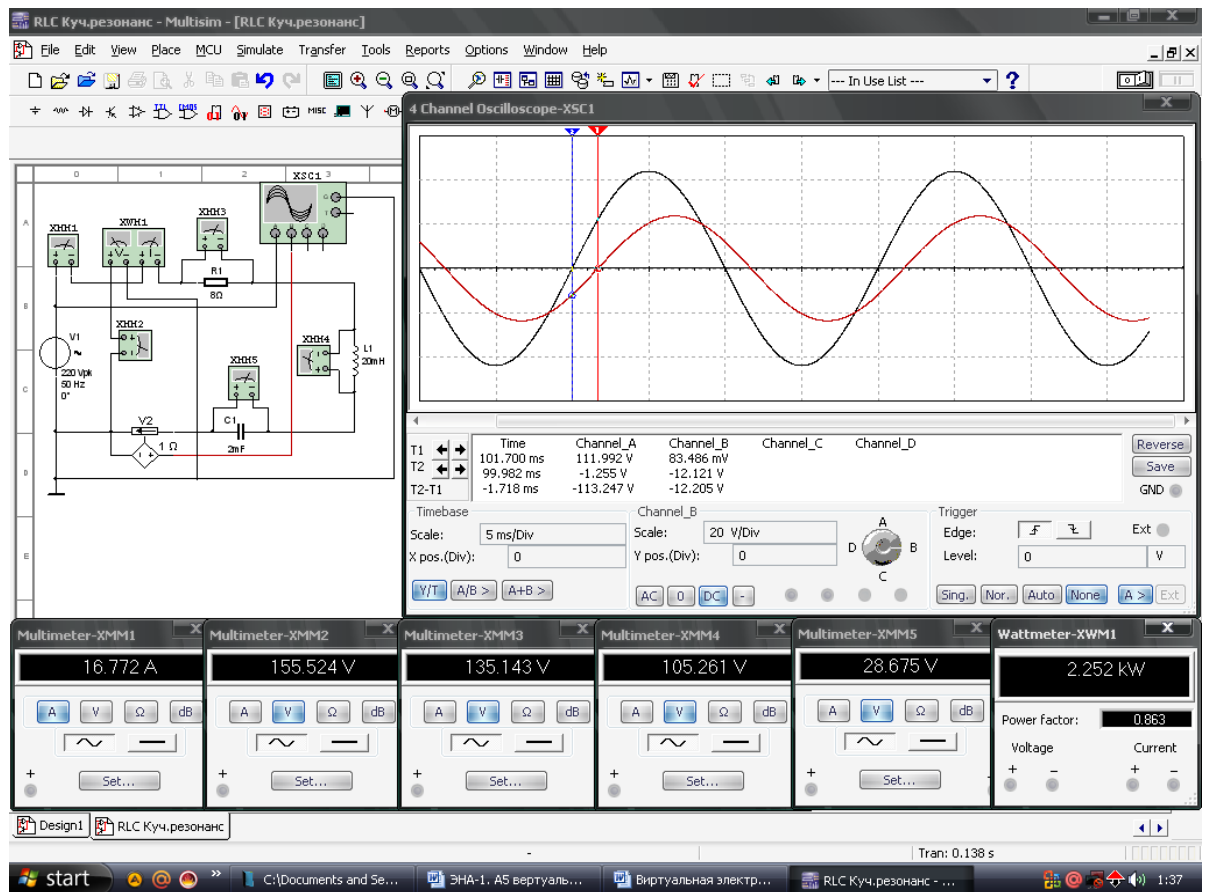
«Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдириб Ом конунини ва Кирхгоф коидаларини текширади.

5. Ток ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

3-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаи V_1 кучланиши 220 В/, частотаси 50 Гц/. Актив каршилиқ киймати $R_1=8$ Ом/. Индуктив галтак киймати 20 мГн/. Сигим киймати 2 мкФ/. Ток датчиги V_2 ички каршилиги 1 Ом/.



3-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сиғим кетма-кет уланган электр занжирининг виртуал схемаси.



4-расм. Синусодал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сифим кетма-кет уланган виртуал электр занжирининг осциллограммаси.

Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сизим кетма-кет уланган электр занжири ($X_L < X_C$).

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сизим кетма-кет уланган, $X_L < X_C$ шартдаги электр занжирнинг виртуал схемасини (5-расм) йигади ҳамда ток, кучланиш, актив кувват ва кувват коэффицентининг кийматларини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

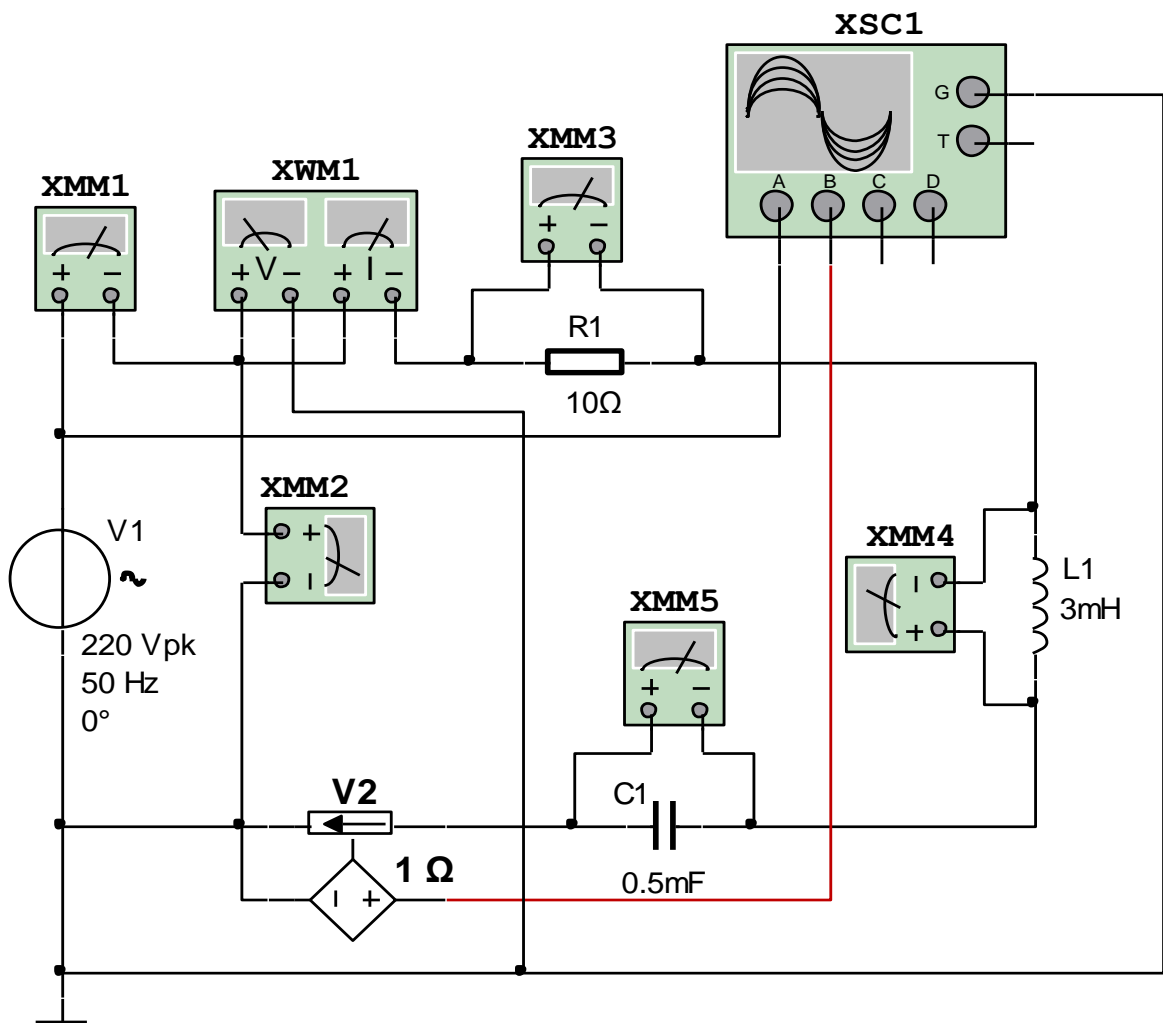
2. Синусоидал узгарувчан кучланиш ва ток осциллограммаларини кузатиш учун осциллографни улайди.

3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

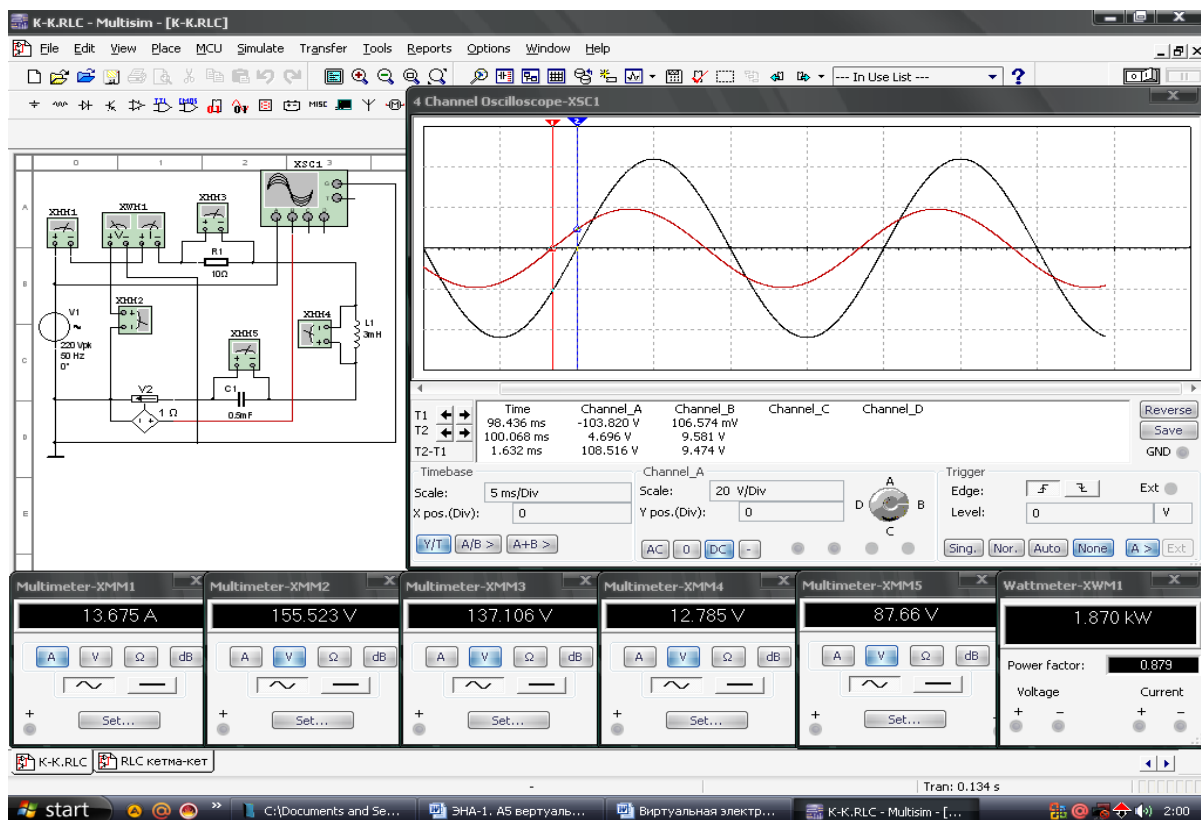
4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (6-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган ток, кучланиш ва кувват кийматларни 2-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдириб Ом конунини ва Кирхгоф коидаларини текширади.

5. Ток ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

5-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаи V1 кучланиши 220 /В/, частотаси 50 /Гц/. Актив каршилик киймати $R_1=10$ /Ом/. Индуктив галтак киймати 3 /мГн/. Сизим киймати 0,5 /мкФ/. Ток датчиги V2 ички каршилиги 1 /Ом/.



5-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сизим кетма-кет уланган электр занжирининг виртуал схемаси.



6-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сигим кетма-кет уланган виртуал электр занжирининг осциллограммаси.

2-жадвал

Виртуал схема	Улчашлар			Хисоблашлар							
	I	U	P	r	X_L	X_C	L	C	X	Z	$\cos\varphi$
	A	B	Вт	Ом	Ом	Ом	Гн	мкФ	Ом	Ом	-
$X_L > X_C$ - индуктив галтак каршилиги сигим каршилигидан катта											
Актив каршилик											
Индуктив галтак											
Сигим											
$X_L < X_C$ - индуктив галтак каршилиги сигим каршилигидан кичик											
Актив каршилик											
Индуктив галтак											
Сигим											

IV. Назорат саволлари.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сигим кетма-кет уланган электр занжири учун Ома конуни ва Кирхгоф коидалари қандай таърифланади ?
2. Актив, индуктив, сигим ва тула каршиликлар қандай хисобланади?
3. Фазавий силжиш бурчагини тушунтиринг.
4. Актив, реактив ва тула қувватлар қандай аниқланади? Қувватлар учбурчагини тушунтиринг.

5. Кувват коэффициенти нима?

БИР ФАЗАЛИ СИНУСОИДАЛ УЗГАРУВЧАН ТОКЛИ КУЧЛАНИШ МАНБАИГА ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛЧИЛАРИ ПАРАЛЛЕЛ УЛАНГАН ЭЛЕКТР ЗАНЖИРИНИ УРГАНИШ

I. Ишни бажаришдан мақсад.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжирида Ом қонуни ва Кирхгоф қоидаларини урганиш ҳамда кучланиш ва тоқлар вектор диаграммасини қуриш.

2. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжирининг параметрларини ҳисоблаш.

3. Тоқ ва кучланишнинг тебранма ҳаракат осциллограммаларини қузиатиш.

II. Ишга оид назарий тушунчалар.

Талабалар лаборатория ишига оид назарий тушунчаларни урганиш учун қуйидаги қуқув қуллаңмаларидан фойдаланади:

1. Қаримов А.С., Абдуллаев Б.А. ва бошқалар. «Электротехника ва электроника асослари». Ўқитувчи-Т.1995.
2. И. И. Алиев Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике.. 2003 г.
3. Хернтер Марк.Е. Multisim 7*: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. Перевод с англ. Осипов А.И. М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006.
4. Abdullaev B. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.
5. Абдуллаев Б.А., Бегматов Ш.Э. «Электротехника и основы электроники». Методическое электронное пособие к выполнению виртуальных лабораторных работ. Ташкент 2005.

III. Ишни бажариш тартиби.

Ўқитувчининг топширигига биноан талаба лаборатория ишини қуйидаги тартибда бажаради:

Компьютер мониторида «NI MS 11.0» дастурининг «Бош ойнаси»ни очади (1-расм).

Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжири ($V_L > V_C$).

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив галтак ва сигим параллел уланган, $V_L > V_C$ шартдаги электр занжирнинг виртуал схемасини (3-расм) йигади ҳамда тоқ, кучланиш, актив қувват ва қувват коэффициентининг қийматларини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

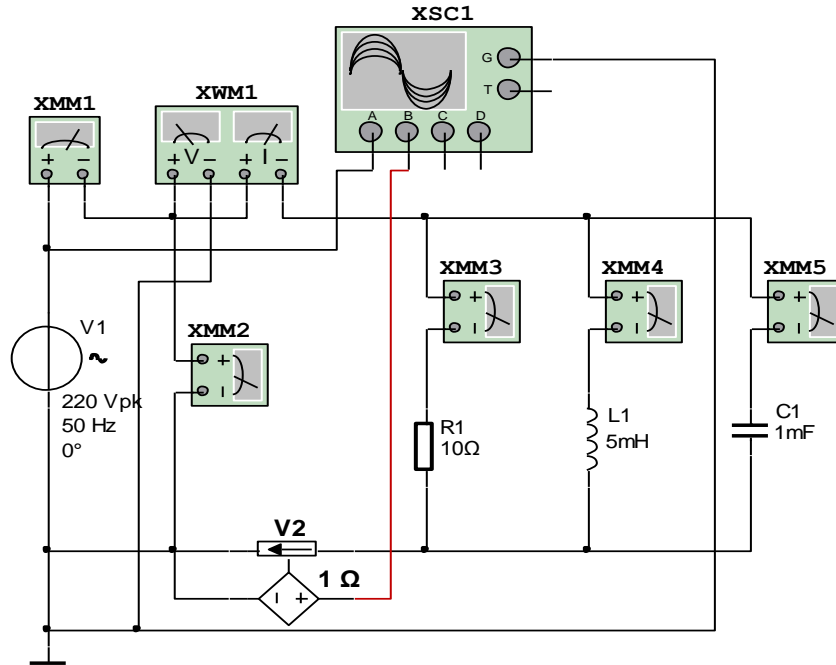
2. Синусоидал узгарувчан кучланиш ва тоқ осциллограммаларини қузиатиш учун осциллографни улайди.

3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

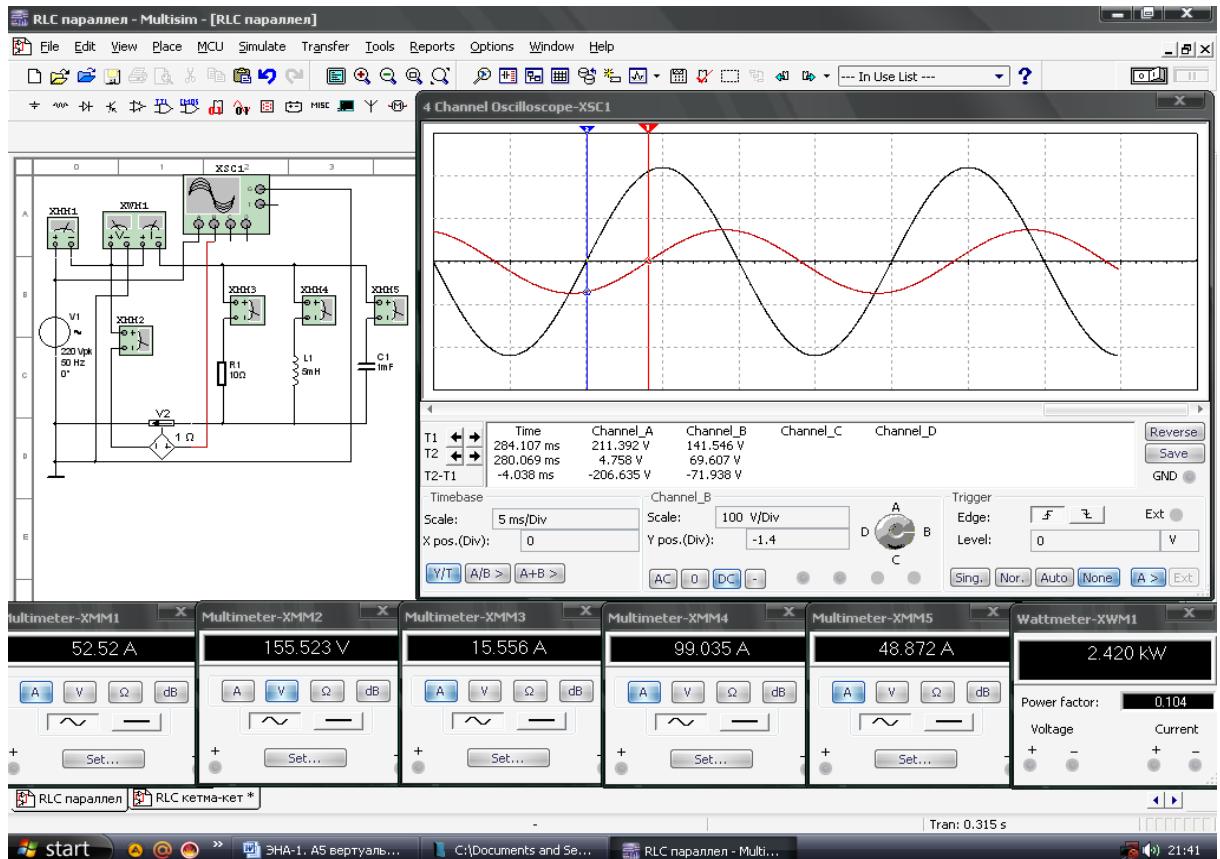
4. Улаш (1 рақами) тугмасини босиб виртуал схемани (4-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган тоқ, кучланиш ва қувват қийматларни 1-жадвалдаги «Улчашлар» қаторига ёзади. Сунгра, «Ҳисоблашлар» қаторини тулдириб Ом қонуни ва Кирхгоф қоидаларини текширади.

5. Ток ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

3-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаи V1 кучланиши 220 В/, частотаси 50 Гц/. Актив каршилик киймати $R_1=10 \text{ Ом}$ /. Индуктив галтак киймати 5 мГн/. Сигим киймати 1 мкФ/. Ток датчиги V2 ички каршилиги 1 Ом/.



3-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжининг виртуал схемаси



4-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив ғалтак ва сиғим параллел уланган виртуал электр занжирининг осциллограммаси.

Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив ғалтак ва сиғим параллел уланган электр занжири ($V_L < V_C$).

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив ғалтак ва сиғим параллел уланган, $V_L < V_C$ шартдаги электр занжирнинг виртуал схемасини (5-расм) йигади ҳамда ток, кучланиш, актив қувват ва қувват коэффициентининг кийматларини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

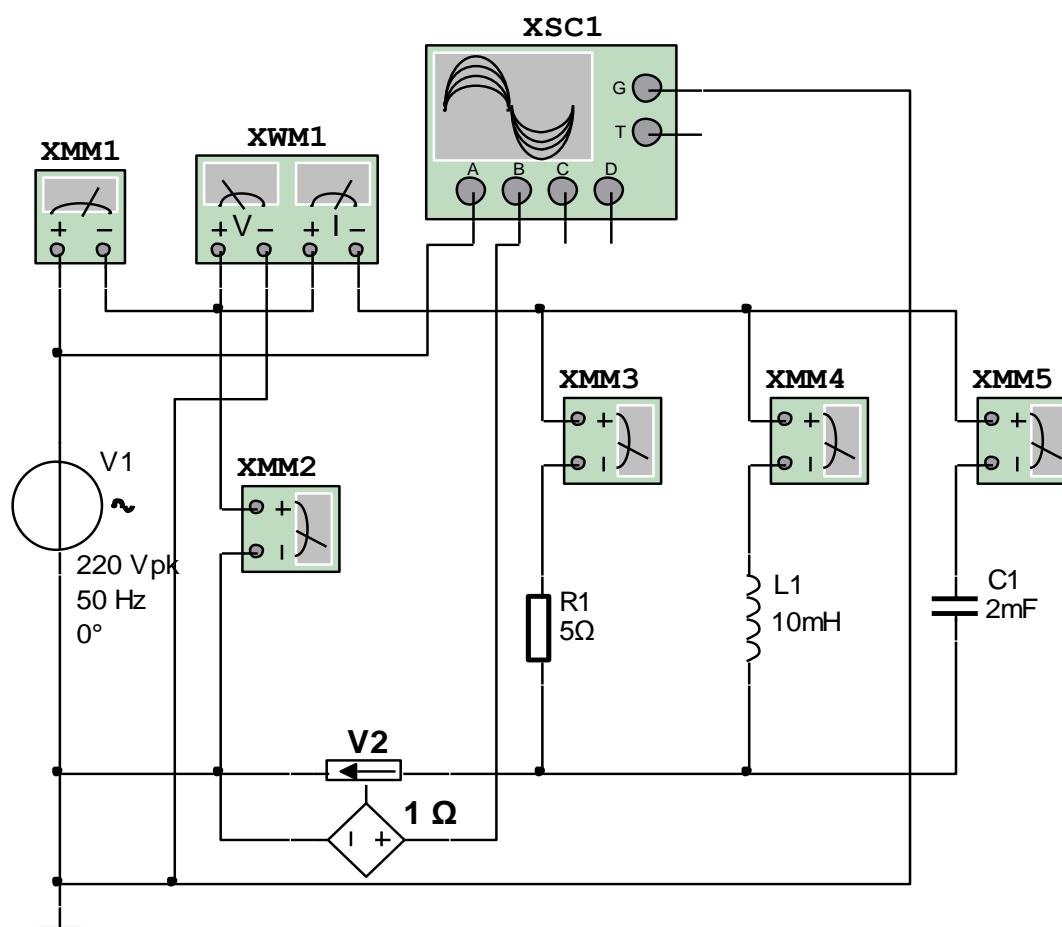
2. Синусоидал узгарувчан кучланиш ва ток осциллограммаларини кузатиш учун осциллографни улайди.

3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

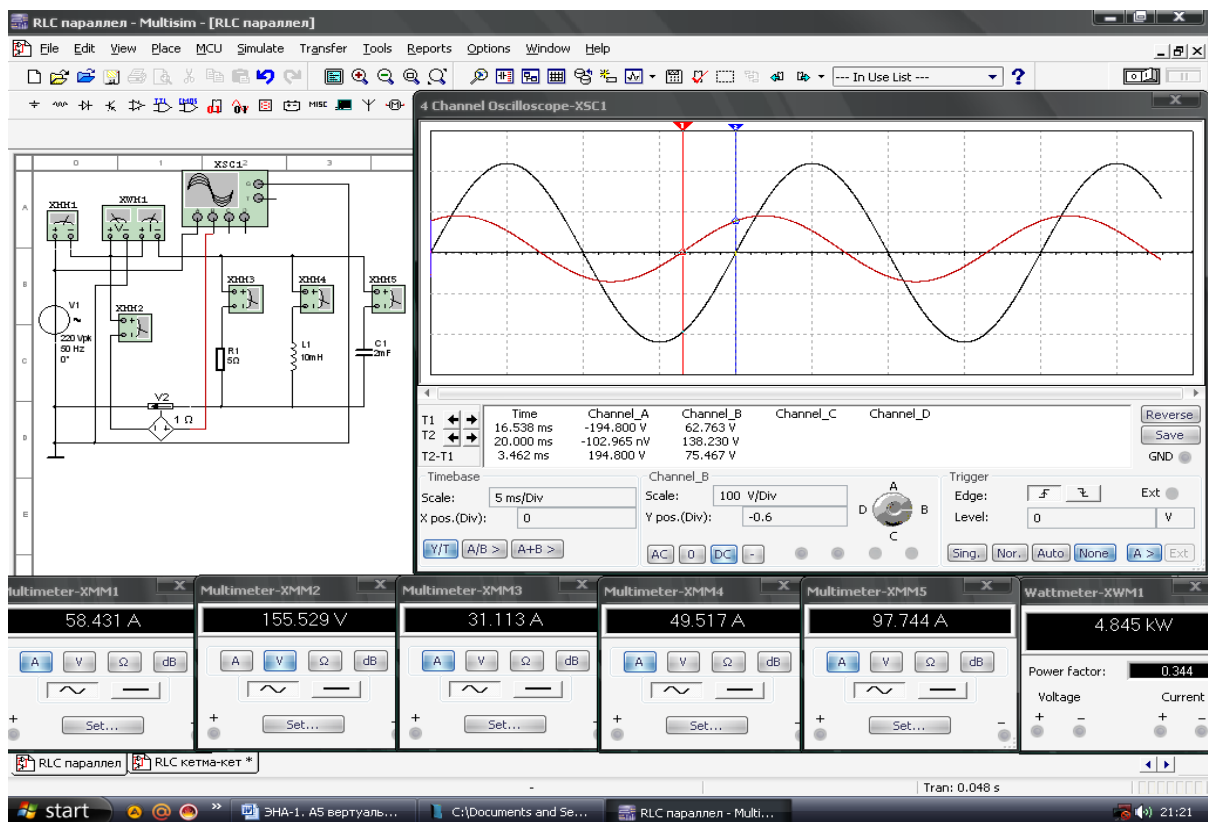
4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (6-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган ток, кучланиш ва қувват кийматларни 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдириб Ом конунини ва Кирхгоф коидаларини текширади.

5. Ток ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

5-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаи V1 кучланиши 220 В/В/, частотаси 50 Гц/. Актив қаршилик киймати $R_1=5$ Ом/. Индуктив ғалтак киймати 10 мГн/. Сигим киймати 2 мкФ/. Ток датчиги V2 ички қаршилиги 1 Ом/.



5-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив қаршилик, индуктив ғалтак ва сиғим параллел уланган электр занжирнинг виртуал схемаси



6- расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сизим параллел уланган виртуал электр занжирнинг осциллограммаси.

1-жадвал

Виртуал схема	Улчашлар			Хисоблашлар							
	I	U	P	g	B_L	B_C	L	C	B	Y	$\cos\phi$
	A	V	Вт	См	См	См	Гн	мкФ	См	См	-
$B_L > B_C$ - индуктив галтак утказувчанлиги сизим утказувчанлигидан катта											
Актив каршилик											
Индуктив галтак											
Сизим											
$B_L < B_C$ - индуктив галтак утказувчанлиги сизим утказувчанлигидан кичик											
Актив каршилик											
Индуктив галтак											
Сизим											

IV. Назорат саволлари.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик, индуктив галтак ва сизим параллел уланган электр занжири учун Ома конуни ва Кирхгоф коидалари кандай таърифланади ?
2. Актив, индуктив, сизим ва тула утказувчанликлар кандай хисобланади?
4. Фазавий силжиш бурчагини тушунтиринг.
5. Актив, реактив ва тула қувватлар кандай аниқланади? Қувватлар учбурчагини

- тушунтиринг.
6. Кувват коэффициенти нима?

**БИР ФАЗАЛИ СИНУСОИДАЛ УЗГАРУВЧАН ТОКЛИ КУЧЛАНИШ МАНБАИГА ЭНЕРГИЯ
ИСТЕЪМОЛЧИЛАРИ АРАЛАШ УЛАНГАН
ЭЛЕКТР ЗАНЖИРИНИ УРГАНИШ**

I. Ишни бажаришдан мақсад.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ, индуктив галтак ва сигим аралаш уланган электр занжирида Ом конунини ва Кирхгоф коидаларини урганиш ҳамда кучланиш ва тоқлар вектор диаграммасини куриш.
2. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ, индуктив галтак ва сигим аралаш уланган электр занжирининг параметрларини хисоблаш.
3. Тоқ ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммаларини кузатиш.

II. Ишга оид назарий тушунчалар.

Талабалар лаборатория ишига оид назарий тушунчаларни урганиш учун куйидаги укув кулланмаларидан фойдаланади:

1. Каримов А.С., Абдуллаев Б.А. ва бошқалар. «Электротехника ва электроника асослари». Ўқитувчи-Т.1995.
2. И. И. Алиев Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике.. 2003 г.
3. Хернтер Марк.Е. Multisim 7*: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. Перевод с англ. Осипов А.И. М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006.
4. Abdullaev B. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.
5. Абдуллаев Б.А., Бегматов Ш.Э. «Электротехника и основы электроники». Методическое электронное пособие к выполнению виртуальных лабораторных работ. Ташкент 2005.

III. Ишни бажариш тартиби.

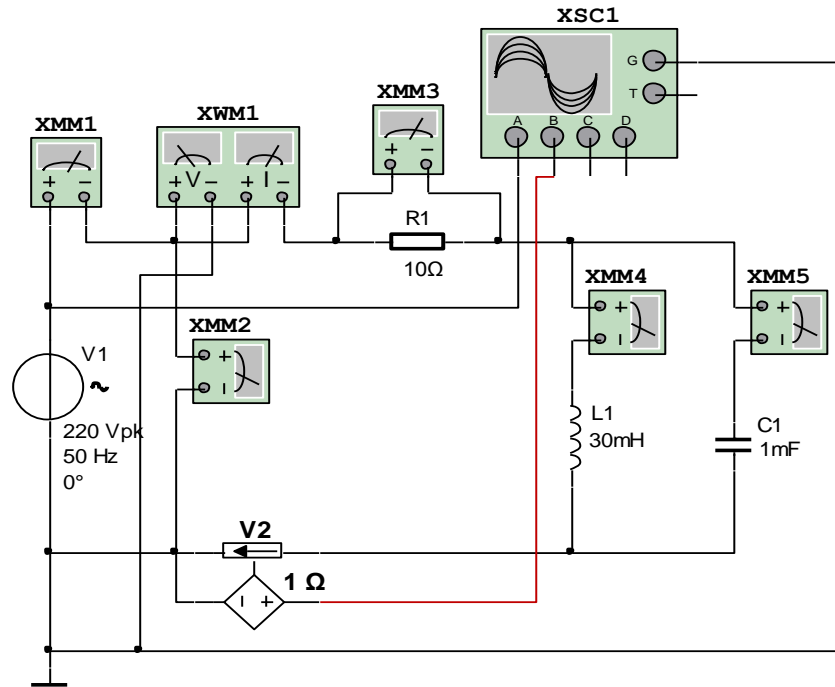
Ўқитувчининг топширигига биноан талаба лаборатория ишини куйидаги тартибда бажаради:

Компьютер мониторида «NI MS 11.0» дастурининг «Бош ойнаси»ни очади (1-расм).

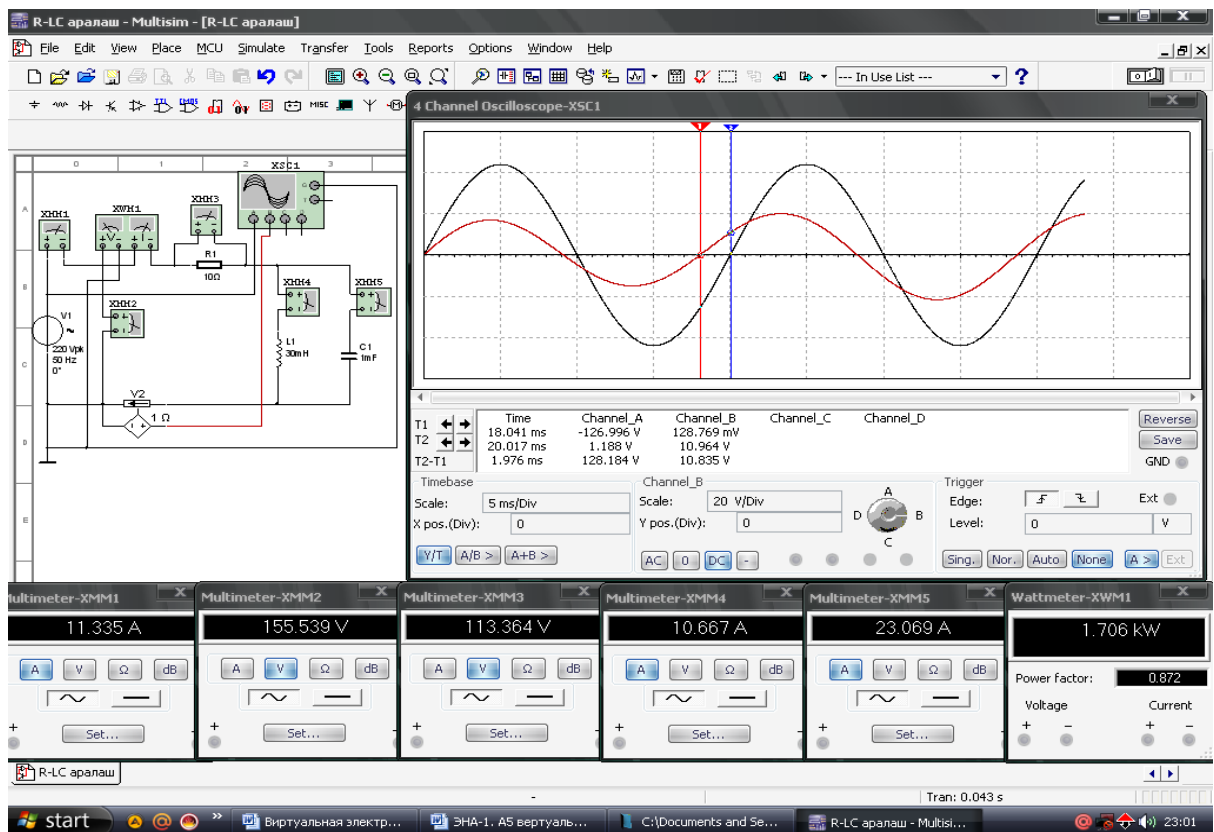
**Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ
кетма-кет, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжири.**

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ кетма-кет, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжирнинг виртуал схемасини (3-расм) йигади ҳамда тоқ, кучланиш, актив кувват ва кувват коэффициенти кийматларини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.
2. Синусоидал узгарувчан кучланиш ва тоқ осциллограммаларини кузатиш учун осциллографни улайди.
3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.
4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (4-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган тоқ, кучланиш ва кувват кийматларни 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдириб Ом конунини ва Кирхгоф коидаларини текширади.
5. Тоқ ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

3-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаи V1 кучланиши 220 В/, частотаси 50 Гц/. Актив каршилиқ киймати $R_1=10 \text{ Ом}$ /. Индуктив галтак киймати 30 мГн/. Сигим киймати 1 мкФ/. Ток датчиги V2 ички каршилиги 1 Ом/.



3-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ кетма-кет, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжирнинг виртуал схемаси



4 – расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилик кетма-кет, индуктив галтак ва сигим параллел уланган виртуал электр занжирнинг осциллограммаси.

Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига индуктив галтак кетма-кет, актив каршилик ва сигим параллел уланган электр занжири.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига индуктив галтак кетма-кет, актив каршилик ва сигим параллел уланган электр занжирнинг виртуал схемасини (5-расм) йигади ҳамда ток, кучланиш, актив кувват ва кувват коэффициентининг кийматларини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

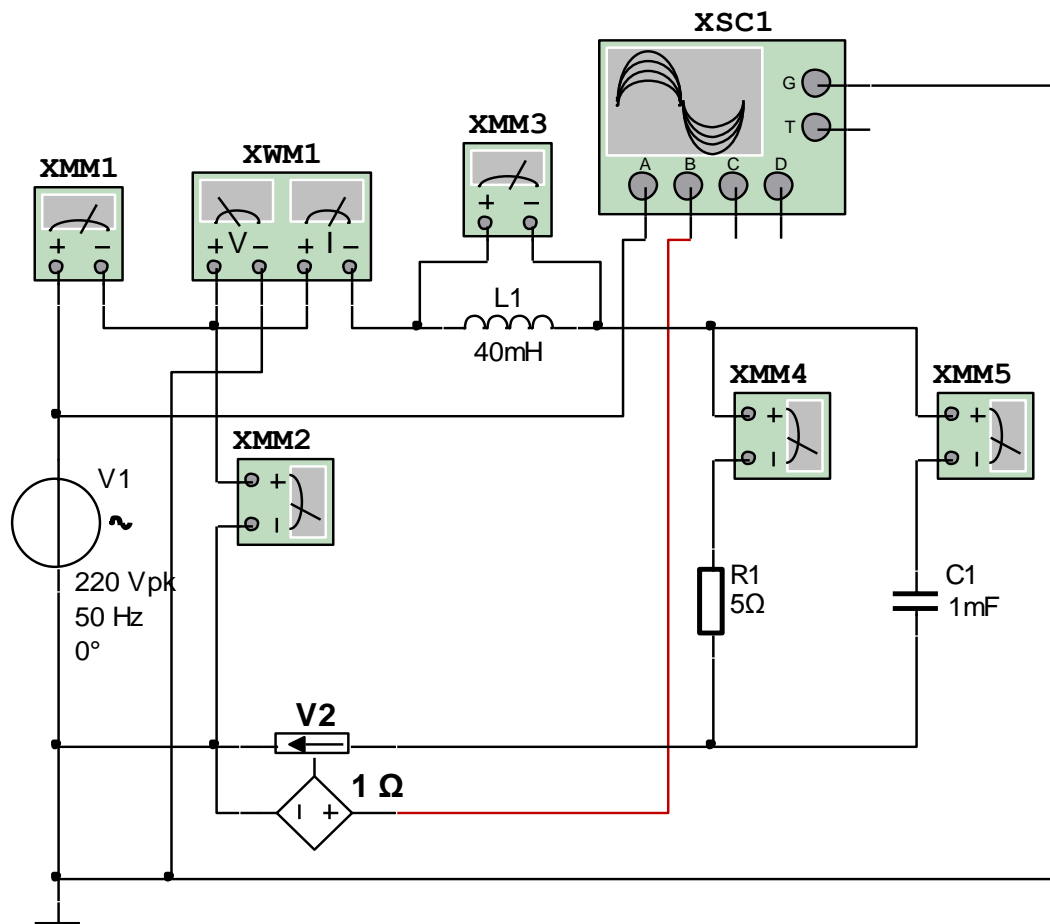
2. Синусоидал узгарувчан кучланиш ва ток осциллограммаларини кузатиш учун осциллографни улайди.

3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (6-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган ток, кучланиш ва кувват кийматларни 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдириб Ом конунини ва Кирхгоф коидаларини текширади.

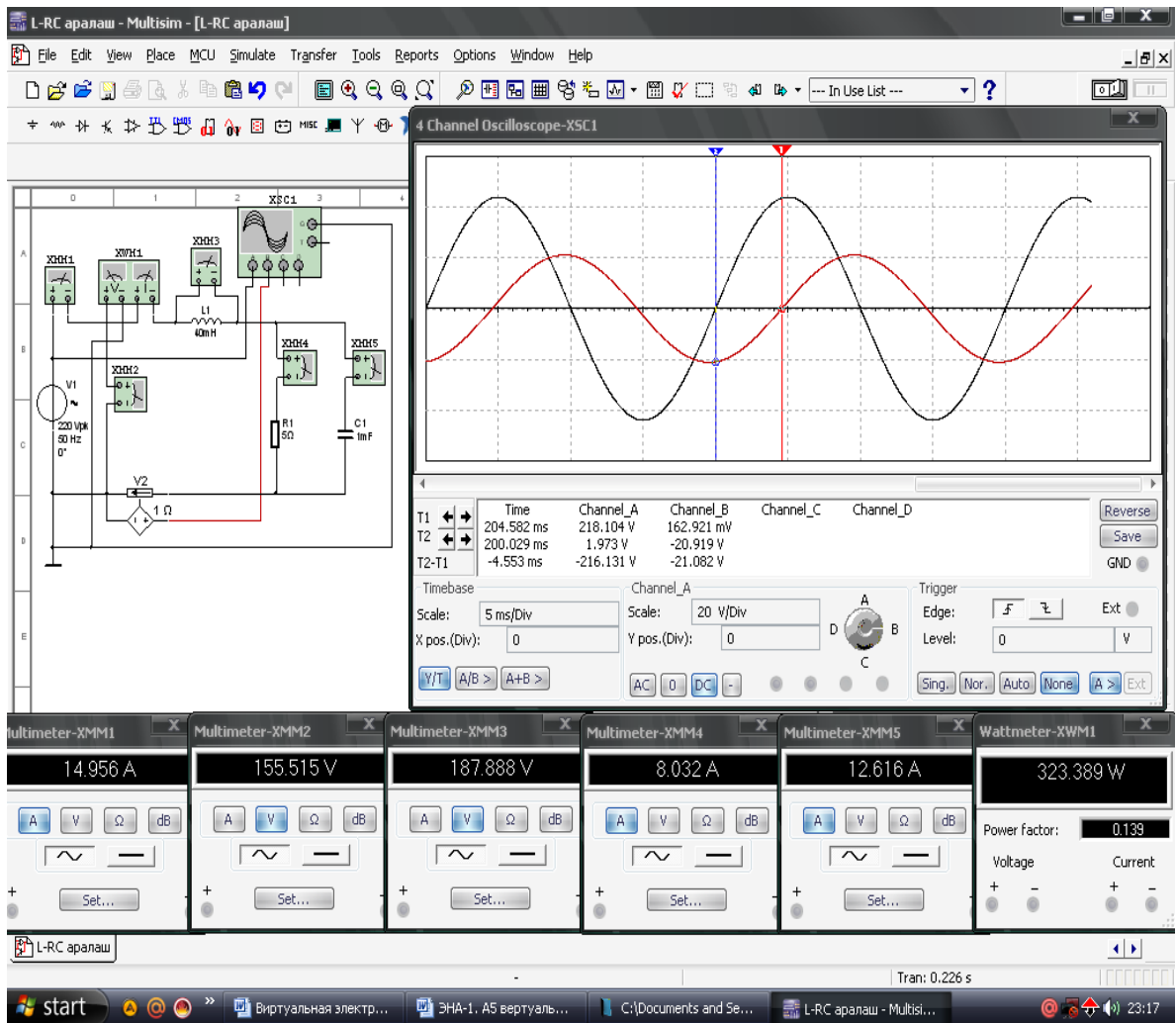
5. Ток ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

5-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаи V1 кучланиши 220 В, частотаси 50 Гц/. Актив каршилик киймати $R_1=5 \text{ Ом}$ /. Индуктив галтак киймати 40 мГн/. Сигим киймати 1 мкФ/. Ток датчиги V2 ички каршилиги 1 Ом/.



5-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига индуктив галтак кетма- кет, актив каршилик ва сигим параллел уланган

электр занжирнинг виртуал схемаси



б – расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига индуктив галтак кетма-кет, актив каршилик ва сгим параллел уланган виртуал электр занжирнинг осциллограммаси.

Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига сгим кетма-кет, актив каршилик ва индуктив галтак параллел уланган электр занжири.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига сгим кетма-кет, актив каршилик ва индуктив галтак параллел уланган электр занжирнинг виртуал схемасини (7-расм) йигади ҳамда ток, кучланиш, актив кувват ва кувват коэффицентининг кийматларини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

2. Синусоидал узгарувчан кучланиш ва ток осциллограммаларини кузатиш учун осциллографни улайди.

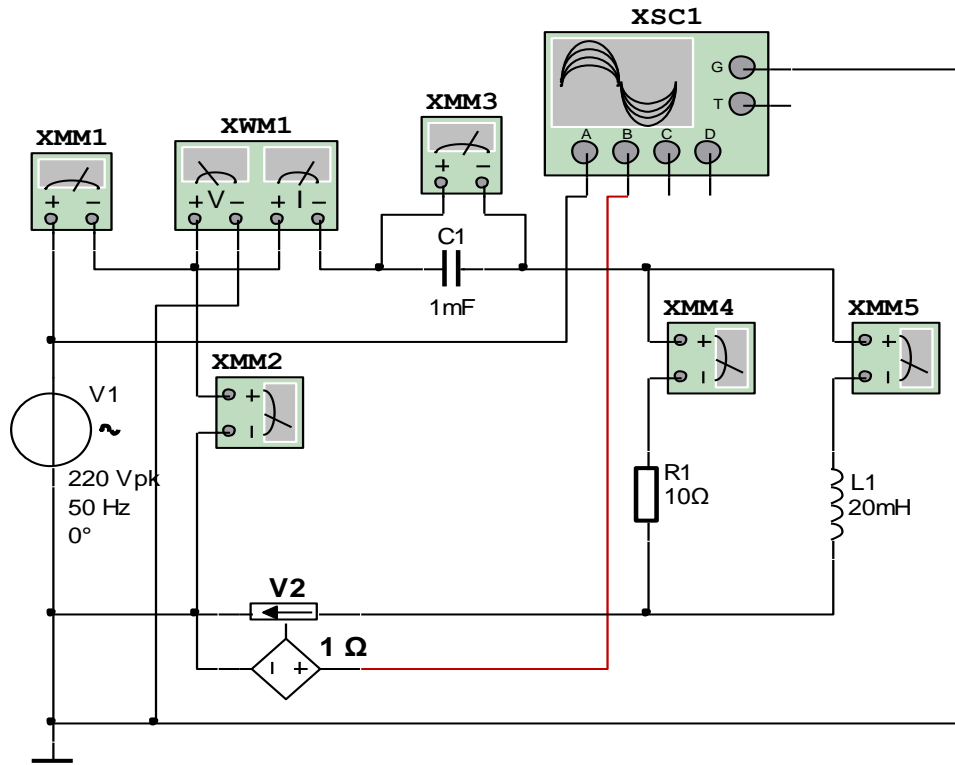
3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (8-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган ток, кучланиш ва кувват кийматларни 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдириб Ом конунини ва Кирхгоф коидаларини текширади.

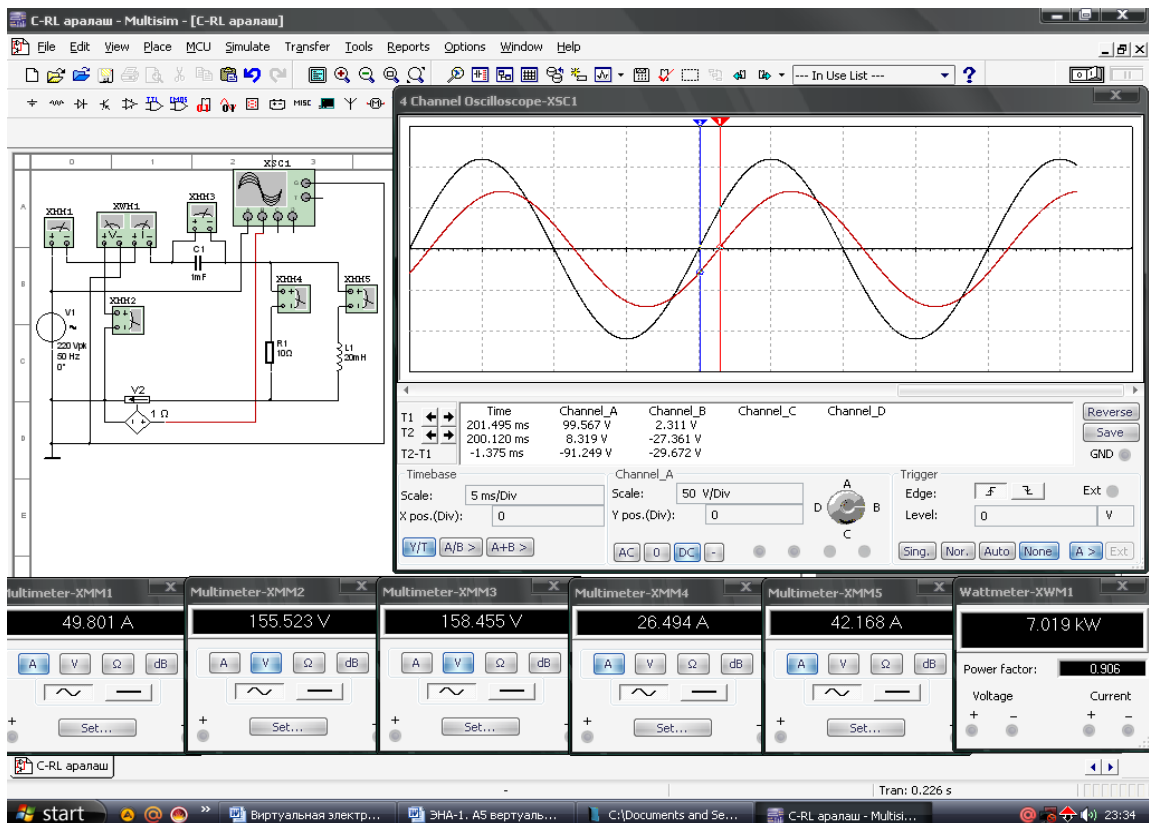
5. Ток ва кучланишнинг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

7-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаи V1 кучланиши 220 В/, частотаси 50 Гц/. Актив каршилик киймати

$R_1=10 \text{ /}\Omega\text{/}$. Индуктив галтак киймати $20 \text{ /}\text{мГн}\text{/}$. Сигим киймати $1 \text{ /}\mu\text{кФ}\text{/}$. Ток датчиги V_2 ички каршилиги $1 \text{ /}\Omega\text{/}$.



7-расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига сигим кетма-кет, актив каршилик ва индуктив галтак параллел уланган электр занжирнинг виртуал схемаси



8- расм. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига сигим кетма-кет, актив каршилиқ ва индуктив галтак параллел уланган виртуал электр занжирнинг осциллограммаси.

1-жадвал

Виртуал схема	Улчашлар			Хисоблашлар							
	I	U	P	Z	r	X	X _L	X _C	L	C	cosφ
				Y	g	b	b _L	b _C			
	A	B	Вт	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Гн	мкФ	-
См				См	См	См	См				
актив каршилиқ кетма-кет, индуктив галтак ва сигим параллел уланган электр занжири											
Актив каршилиқ											
Индуктив галтак											
Сигим											
Бутун занжир											
индуктив галтак кетма-кет, актив каршилиқ ва сигим параллел уланган электр занжири											
Индуктив галтак											
Актив каршилиқ											
Сигим											
Бутун занжир											
сигим кетма-кет, актив каршилиқ ва индуктив галтак параллел уланган электр занжири											
Сигим											
Актив каршилиқ											
Индуктив галтак											
Бутун занжир											

IV. Назорат саволлари.

1. Синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига актив каршилиқ, индуктив галтак ва сигим аралаш уланган электр занжири учун Ома конуни ва Кирхгоф коидалари кандай таърифланади ?
2. Актив, реактив ва тула каршилиқлар кандай хисобланади?
3. Актив, реактив ва тула уткзувчанликлар кандай хисобланади?
4. Ток ва кучланиш орасидаги фазавий силжиш бурчагини тушунтиринг.

5. Актив, реактив ва тула кувватлар кандай аникланади? Кувватлар учбурчагини тушунтиринг.
6. Кувват коэффиценти кандай хисобланади?

2.3 Уч фазали ўзгарувчан ток электр занжирларидан лаборатория ишларини “NI MULTISIM 11.0” дастурида виртуал бажариш

УЧ ФАЗАЛИ СИНУСОИДАЛ УЗГАРУВЧАН ТОКЛИ КУЧЛАНИШ МАНБАИГА ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛЧИЛАРИ «ЮЛДУЗ» СХЕМАДА УЛАНГАН ЭЛЕКТР ЗАНЖИРИНИ УРГАНИШ

I. Ишни бажаришдан мақсад.

1. Уч фазали синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига истеъмолчиларни «Юлдуз» схемада улашни урганиш.
2. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараёнини урганиш.
3. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараёнини урганиш.
4. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида нейтрал сим узилганда носимметрик иш жараёнини урганиш.
5. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда иш жараёнини урганиш.
6. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида линия сими узилганда иш жараёнини урганиш.
7. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида нейтрал симнинг вазифасини урганиш.
8. Фаза ва линия кучланишларини улчаш ва улар орасидаги нисбатни тажрибада текшириш.
9. Кучланишлар ва тоқларнинг вектор диаграммасини куришни урганиш.
10. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммаларини кузатиш.

II. Ишга оид назарий тушунчалар.

Талабалар лаборатория ишига оид назарий тушунчаларни урганиш учун куйидаги уқув кулланмаларидан фойдаланади:

1. Каримов А.С., Абдуллаев Б.А. ва бошқалар. «Электротехника ва электроника асослари». Ўқитувчи-Т.1995.
2. И. И. Алиев Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике.. 2003 г.
3. Хернитер Марк.Е. Multisim 7*: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. Перевод с англ. Осипов А.И. М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006.
4. Abdullaev B. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.
5. Абдуллаев Б.А., Бегматов Ш.Э. «Электротехника и основы электроники». Методическое электронное пособие к выполнению виртуальных лабораторных работ. Ташкент 2005.

III. Ишни бажариш тартиби.

Укитувчининг топширигига биноан талаба лаборатория ишини куйидаги тартибда бажаради:

Компьютер мониторида «NI MS 11.0» дастурининг «Бош ойнаси»ни очади (1-расм).

«Юлдуз» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараёни

1. Уч фазали синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига истеъмолчилар-актив каршиликлар «Юлдуз» схемада уланган электр занжирнинг виртуал схемасини (3-расм) йигади ҳамда кучланишлар ва тоklar кийматини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

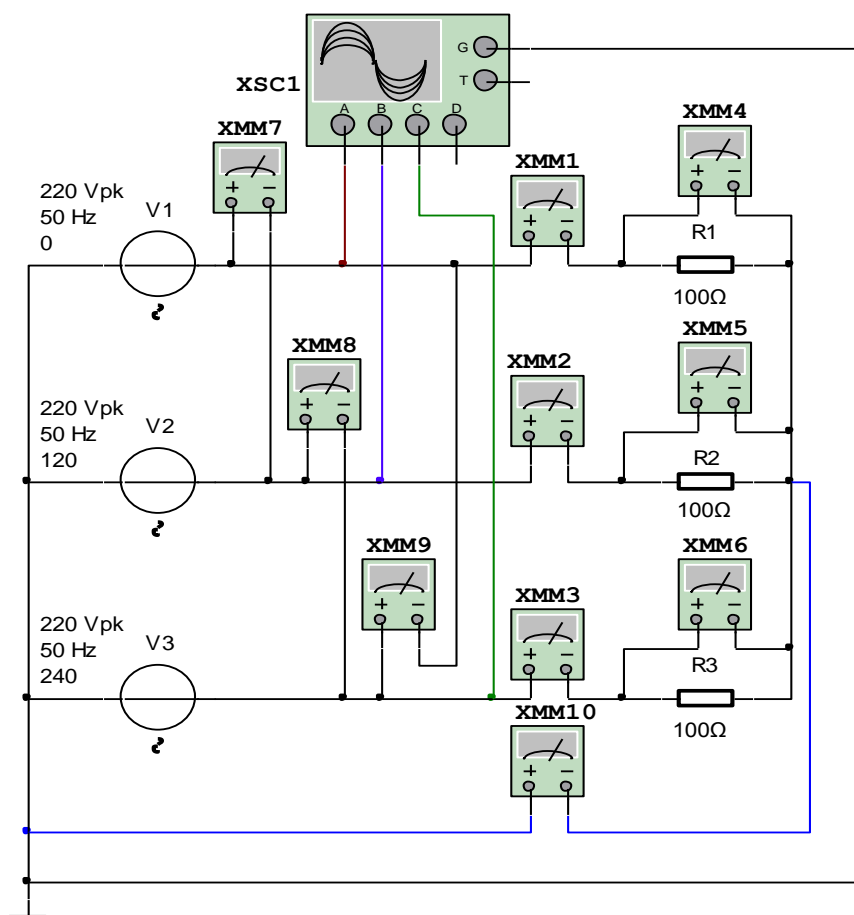
2. Синусоидал узгарувчан фаза ва линия кучланишларининг осциллограммасини кузатиш учун осциллографни улайди.

3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

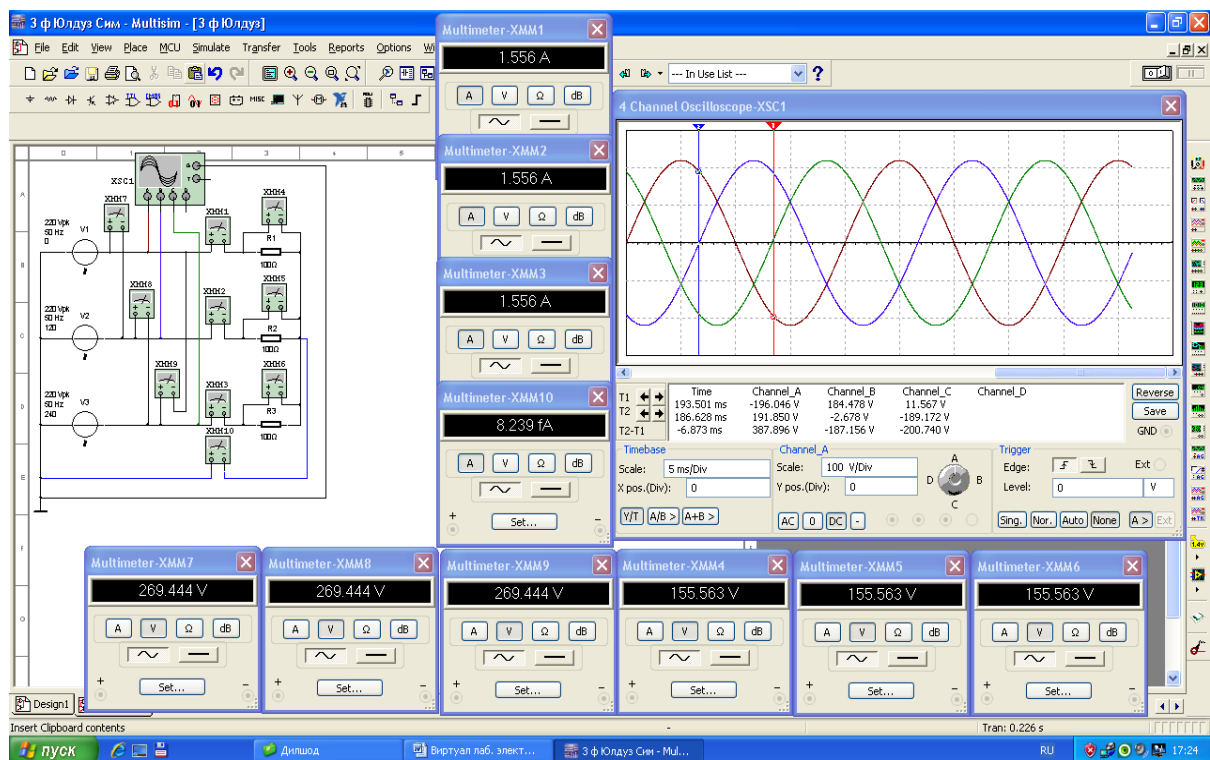
4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (4-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоklar кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.

5. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

3-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Уч фазали синусоидал узгарувчан кучланиш манбаи V1,V2,V3 кучланиши 220 В/, частотаси 50 Гц/. Актив каршиликлар киймати R1, R2, R3=100 Ом/.



3-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараённинг виртуал схемаси.



4-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараённинг виртуал осциллограммаси.

«Юлдуз» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараёни

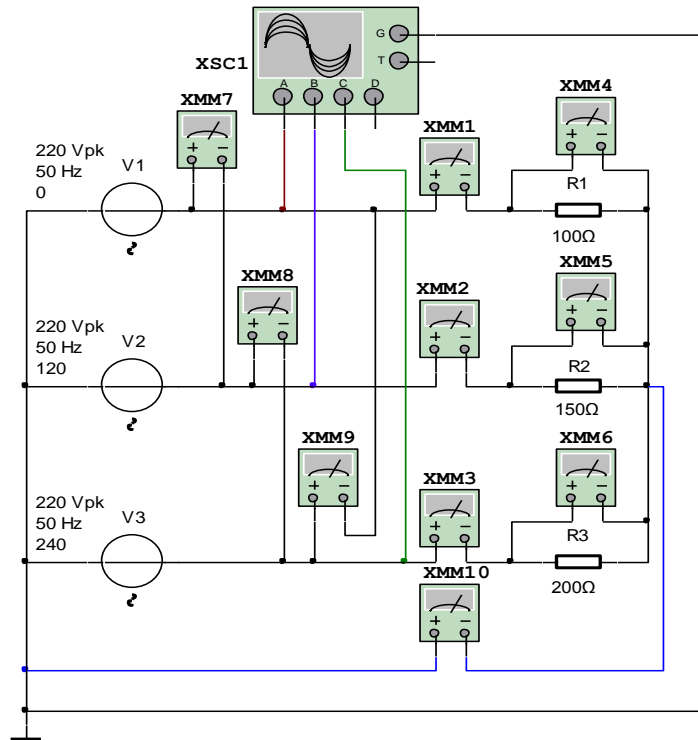
1. 3-расмдаги электр схемада R2 ва R3 каршилиқлар кийматини узгартириб носимметрик иш жараёнига оид электр занжирини (5-расм) йигади.

2. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (6-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоқлар кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.

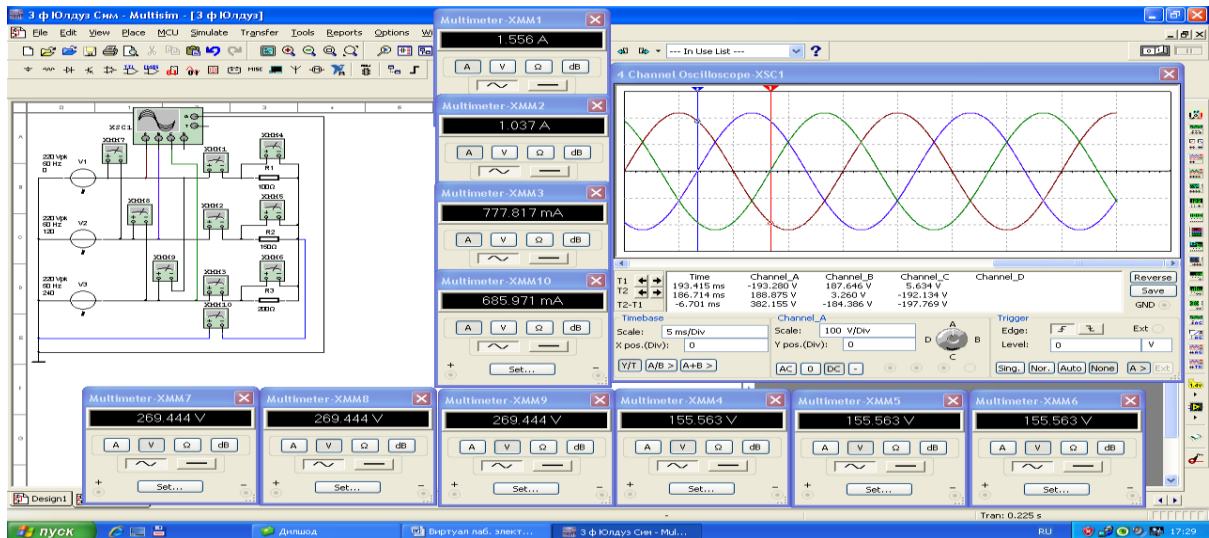
3. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

5-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида:

Актив каршилиқлар киймати $R1 = 100 \text{ /}\Omega\text{/}$, $R2 = 150 \text{ /}\Omega\text{/}$, $R3 = 200 \text{ /}\Omega\text{/}$.



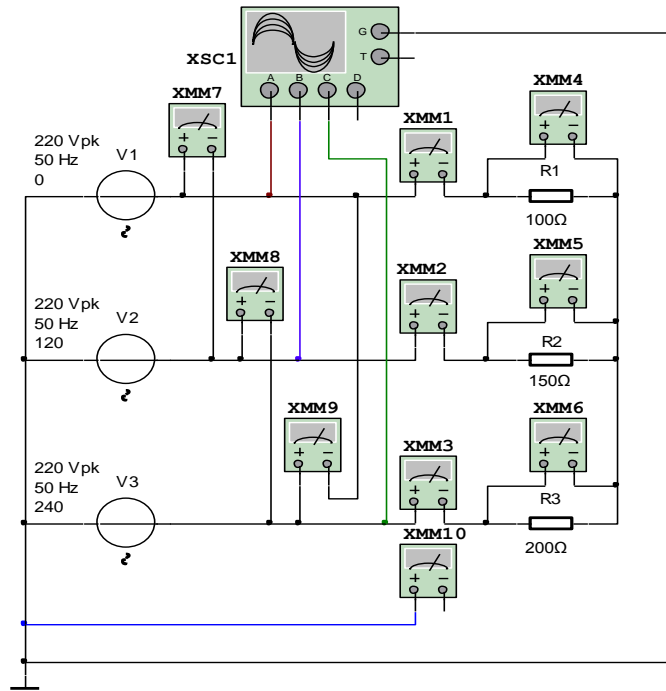
5-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараённинг виртуал схемаси.



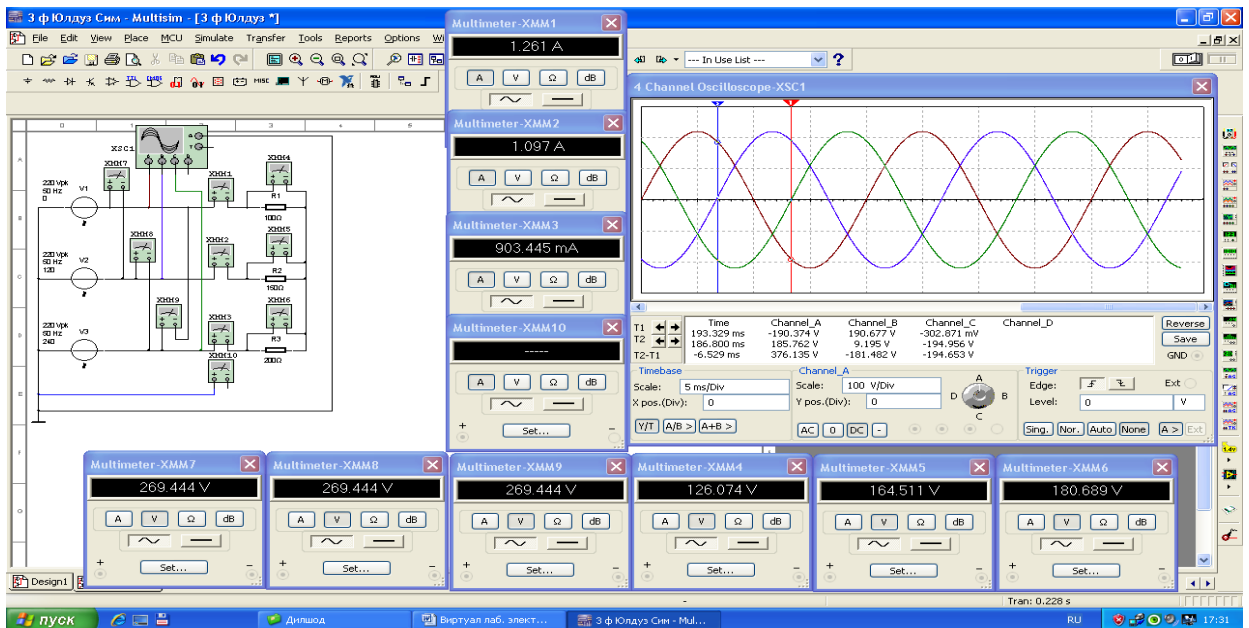
6-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараённинг виртуал осциллограммаси.

«Юлдуз» схемада уланган электр занжирида нейтрал сим узилганда носимметрик иш жараёни

1. 5-расмдаги виртуал электр схемада нейтрал симни узати (7-расм).
2. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (8-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоқлар кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.
3. Электр занжирида нейтрал сим узилганда фаза кучланишлари ва тоқлари кийматининг узгаришини кузатади ҳамда нейтрал симнинг вазифасини урғанади.
4. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.



7-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида нейтрал сим узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал схемаси.

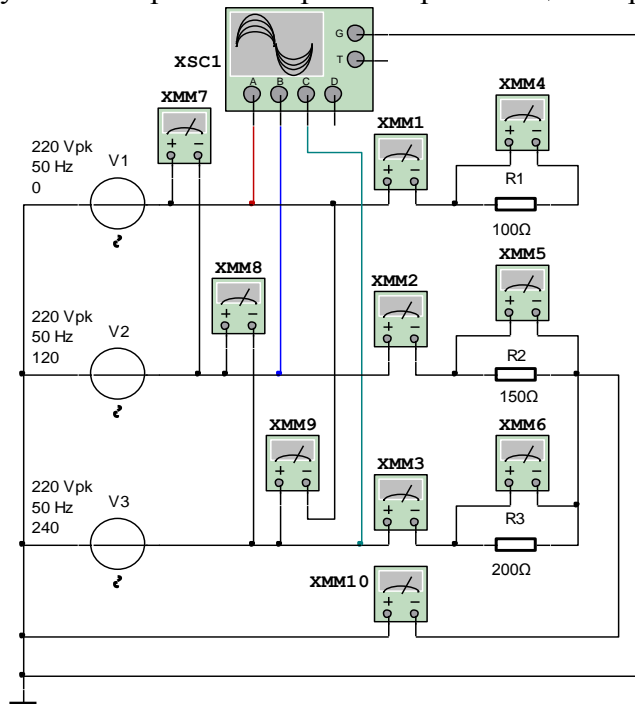


8-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида нейтрал сим узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал осциллограммаси.

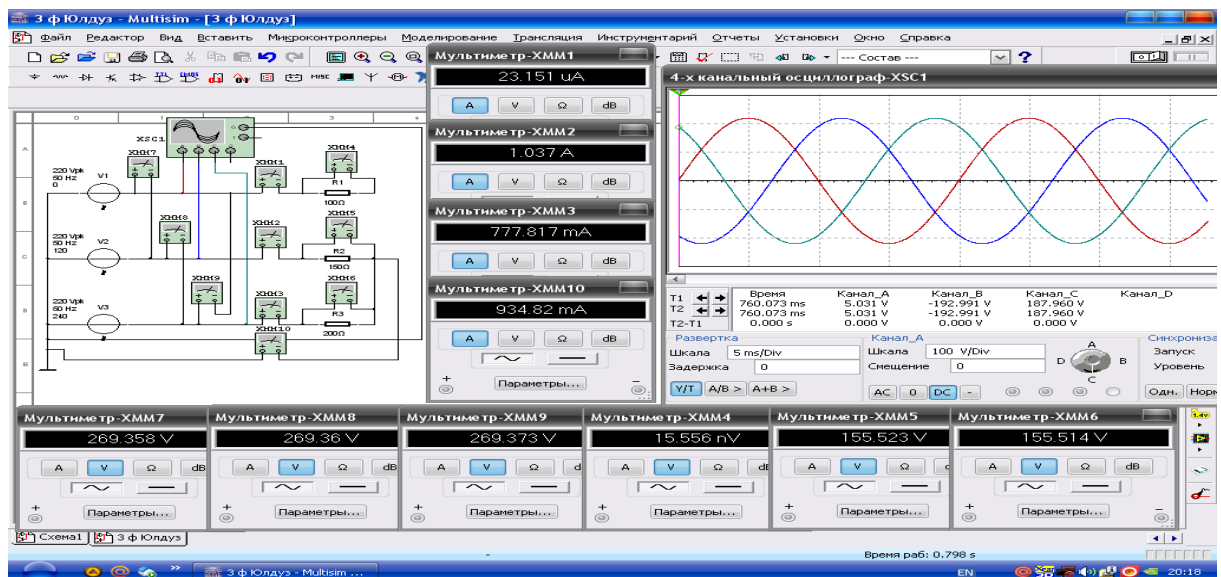
«Юлдуз» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда носимметрик иш жараёни

1. 5-расмдаги виртуал электр схемада фаза симини узди (9-расм).
2. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (10-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоқлар кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзди. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.
3. Электр занжирида фаза сими узилганда фаза кучланишлари ва тоқлари кийматининг узгаришини кузатади ҳамда нейтрал симнинг вазифасини урганади.

4. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.



9-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал схемаси.



10-расм. «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал осциллограммаси.

«Юлдуз» схемада уланган электр занжирида линия сими узилганда носимметрик иш жараёни

1. 5-расмдаги виртуал электр схемада линия симини узади (11-расм).
2. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (12-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоқлар кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.
3. Электр занжирида линия сими узилганда фаза кучланишлари ва тоқлари кийматининг узгаришини кузатади ҳамда нейтрал симнинг вазифасини урганади.
4. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

Нейтрал сим узилган носимметрик													
Фаз сими узилган носимметрик													
Линия сими узилган носимметрик													

IV. Назорат саволлари.

1. Уч фазали ток ва кучланишлар кандай холда симметрик системани ташкил килади?
2. Уч фазали симметрик ва носимметрик истеъмолчи нима?
3. Истеъмолчилар «Юлдуз» схемада уланган электр занжирида нейтрал симнинг вазифаси нимадан иборат?
4. Уч фазали занжирларнинг турт симли линияларида нима учун нейтрал симнинг кундаланг кесими фаза симининг кундаланг кесимидан кичик?
5. Уч фазали симметрик ва носимметрик истеъмолчиларга оид мисоллар келтиринг.

УЧ ФАЗАЛИ СИНУСОИДАЛ УЗГАРУВЧАН ТОКЛИ КУЧЛАНИШ МАНБАИГА ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛЧИЛАРИ «УЧБУРЧАК» СХЕМАДА УЛАНГАН ЭЛЕКТР ЗАНЖИРИНИ УРГАНИШ

I. Ишни бажаришдан мақсад.

1. Уч фазали синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига истеъмолчиларни «Учбурчак» схемада улашни урганиш.
2. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараёнини урганиш.
3. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараёнини урганиш.
4. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда иш жараёнини урганиш.
5. «Учбурчак» уланган электр занжирида линия сими узилганда иш жараёнини урганиш.
6. Фаза ва линия тоқларини улчаш ва улар орасидаги нисбатни тажрибада текшириш.
7. Кучланишлар ва тоқларнинг вектор диаграммасини куришни урганиш.
8. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммаларини кузатиш.

II. Ишга оид назарий тушунчалар.

Талабалар лаборатория ишига оид назарий тушунчаларни урганиш учун куйидаги укув кулланмаларидан фойдаланади:

1. Каримов А.С., Абдуллаев Б.А. ва бошқалар. «Электротехника ва электроника асослари». Ўқитувчи-Т.1995.
2. И. И. Алиев Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике.. 2003 г.
3. Хернитер Марк.Е. Multisim 7*: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. Перевод с англ. Осипов А.И. М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006.
4. Abdullaev B. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.
5. Абдуллаев Б.А., Бегматов Ш.Э. «Электротехника и основы электроники». Методическое электронное пособие к выполнению виртуальных лабораторных работ. Ташкент 2005.

III. Ишни бажариш тартиби.

Укитувчининг топширигига биноан талаба лаборатория ишини куйидаги тартибда бажаради:

Компьютер мониторида «NI MS 11.0» дастурининг «Бош ойнаси»ни очади (1-расм).

«Учбурчак» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараёни

1. Уч фазали синусоидал узгарувчан токли кучланиш манбаига истеъмолчилар-актив каршиликлар «Учбурчак» схемада уланган электр занжирнинг виртуал схемасини (3-расм) йигади ҳамда кучланишлар ва тоklar кийматини улчаш учун виртуал улчов асбобларини улайди.

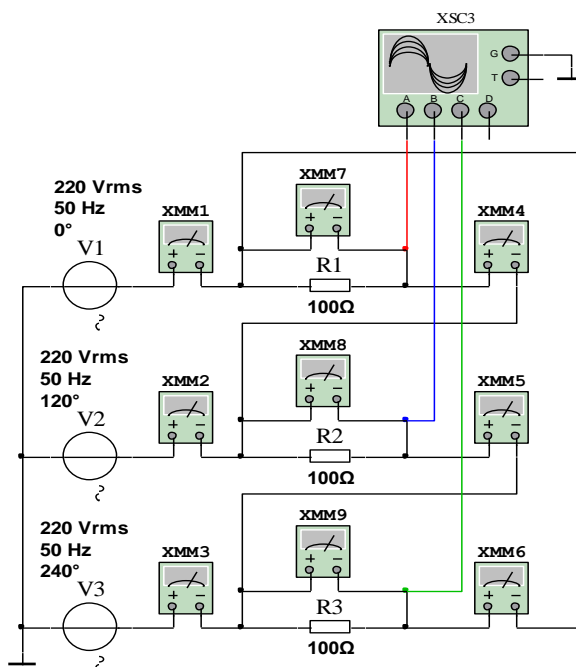
2. Синусоидал узгарувчан фаза ва линия кучланишларининг осциллограммасини кузатиш учун осциллографни улайди.

3. Виртуал улчов асбобларининг ва осциллографнинг шаклини катталаштиради.

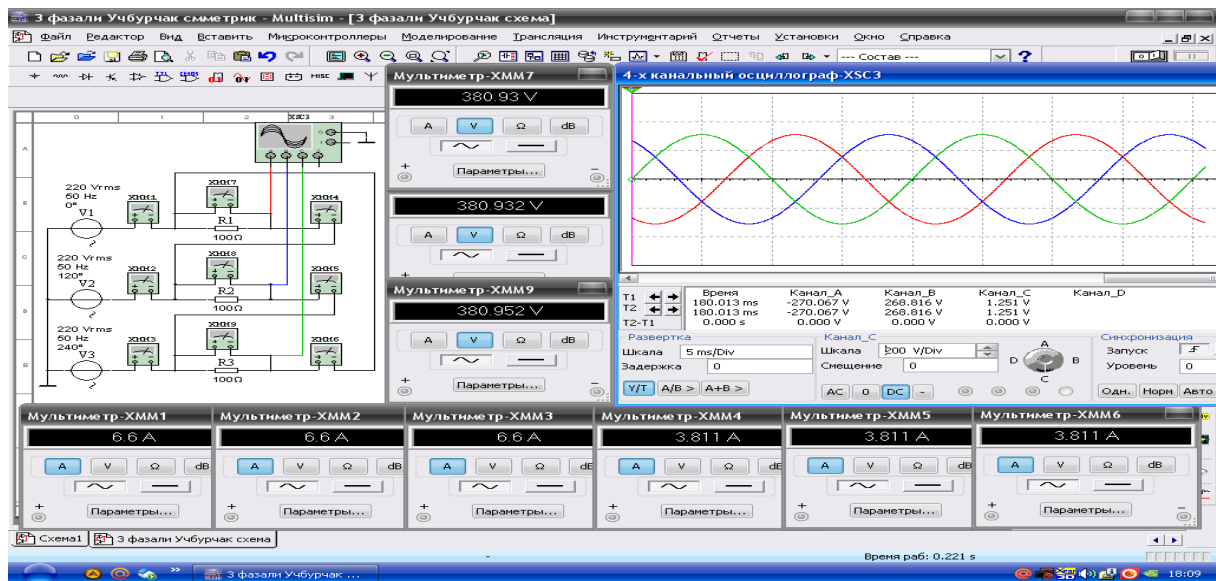
4. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (4-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоklar кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.

5. Фаза ва линия тоklarининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.

3-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида: Уч фазали синусоидал узгарувчан кучланиш манбаи V1,V2,V3 кучланиши 220 В/, частотаси 50 Гц/. Актив каршиликлар киймати R1, R2, R3=100 Ом/.



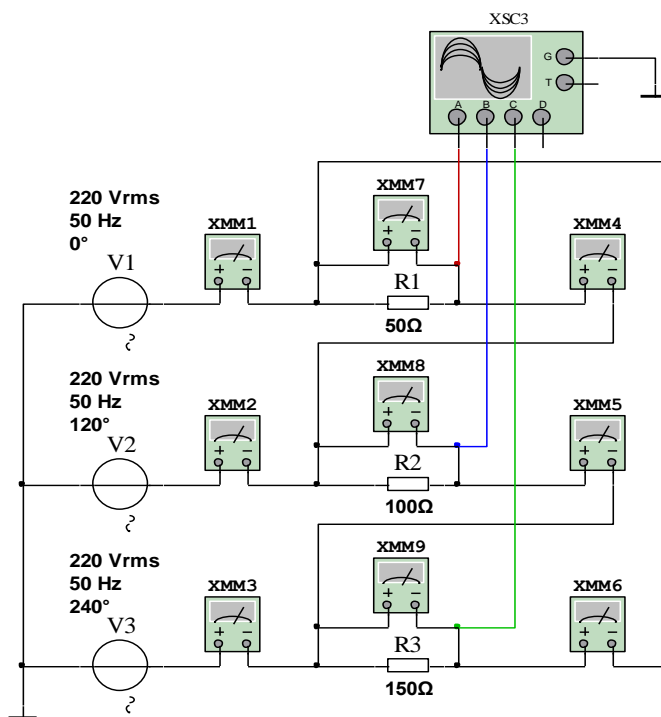
3-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараённинг виртуал схемаси.



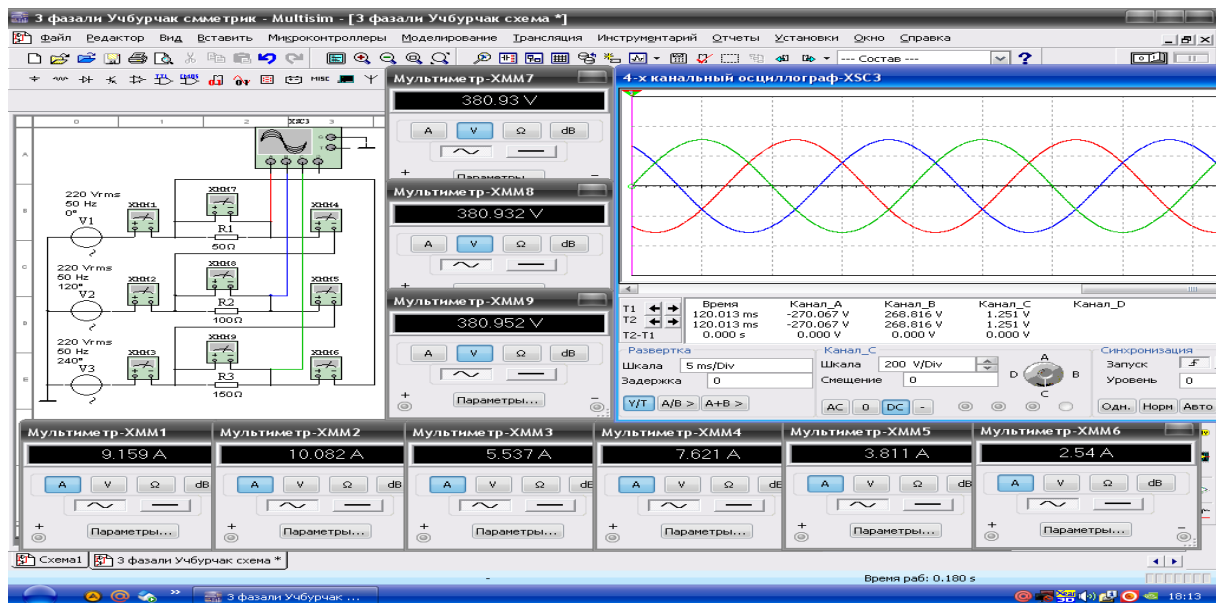
4-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида симметрик иш жараёнинг виртуал осциллограммаси.

«Учбурчак» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараёни

1. 3-расмдаги электр схемада R1 ва R3 каршиликлар кийматини узгартириб носимметрик иш жараёнига оид электр занжирини (5-расм) йигади.
2. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (6-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоқлар кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.
3. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.
- 5-расмда тасвирланган виртуал электр занжирида:
Актив каршиликлар киймати $R1 = 50 \text{ /}\Omega\text{/}$, $R2 = 100 \text{ /}\Omega\text{/}$, $R3 = 150 \text{ /}\Omega\text{/}$.



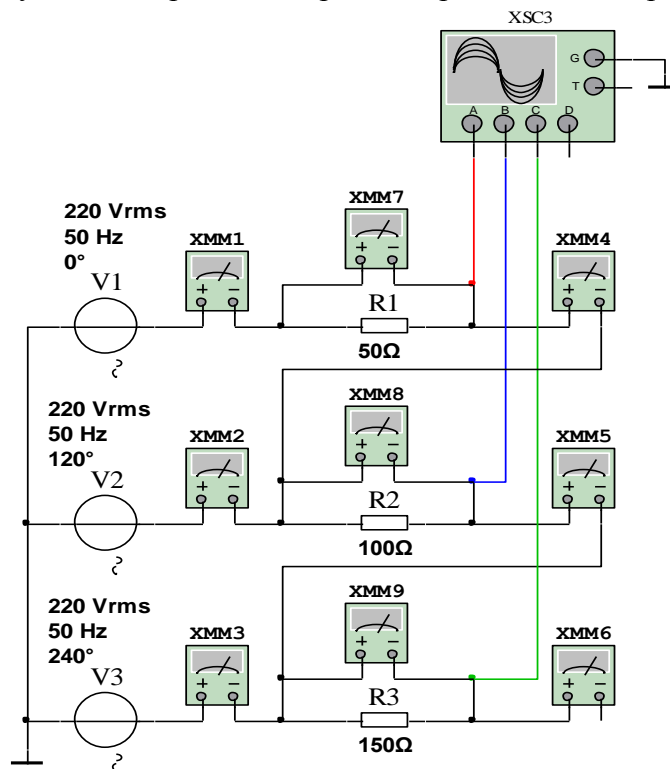
5-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараёнинг виртуал схемаси.



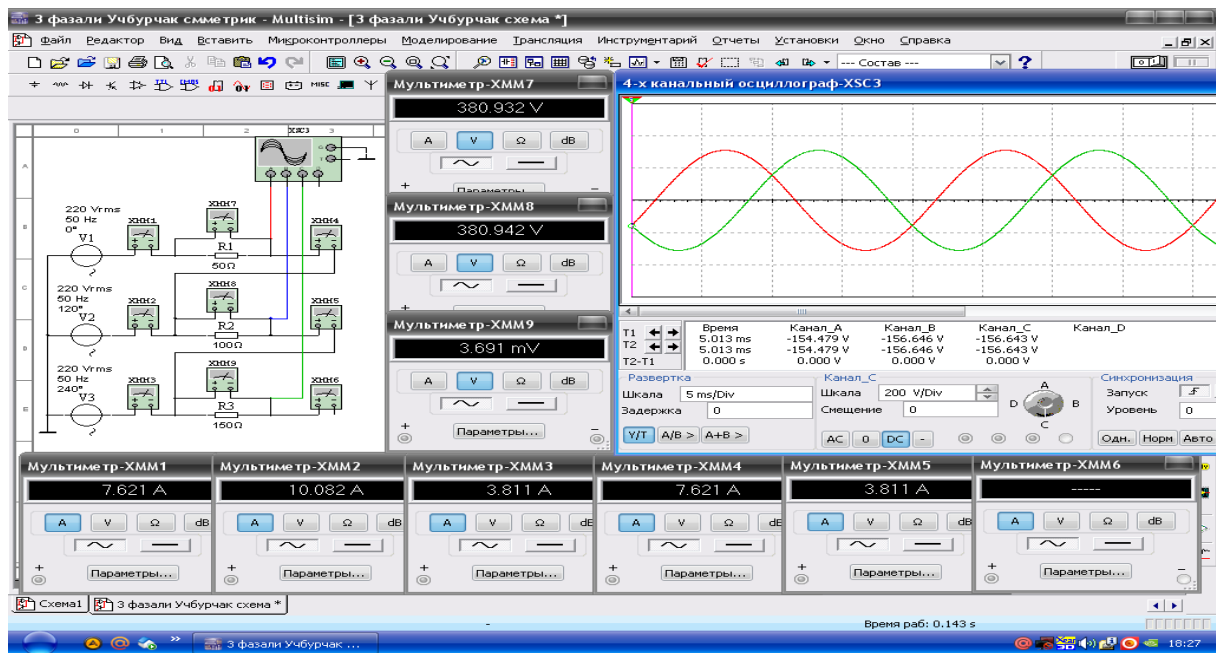
6-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида носимметрик иш жараённинг виртуал осциллограммасы.

«Учбурчак» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда носимметрик иш жараёни

1. 5-расмдаги электр схемада фаза симини узади (7-расм).
2. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (8-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоқлар кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.
3. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.



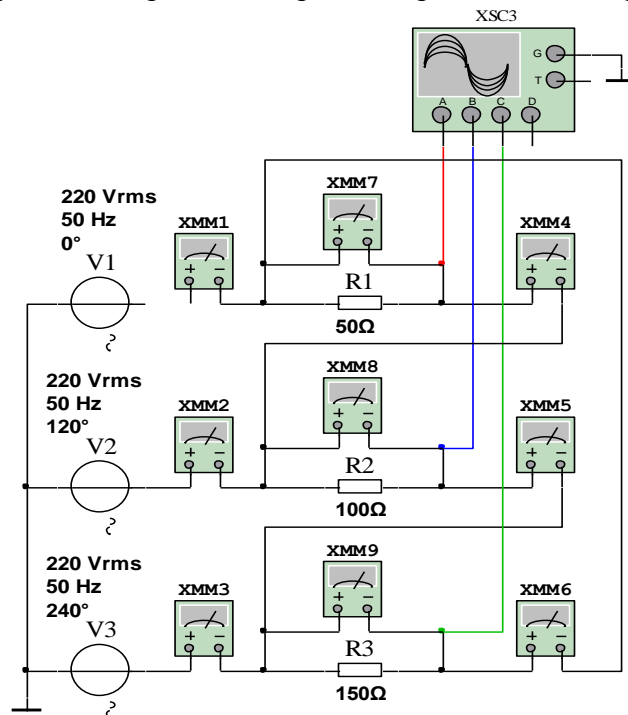
7-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал схемасы.



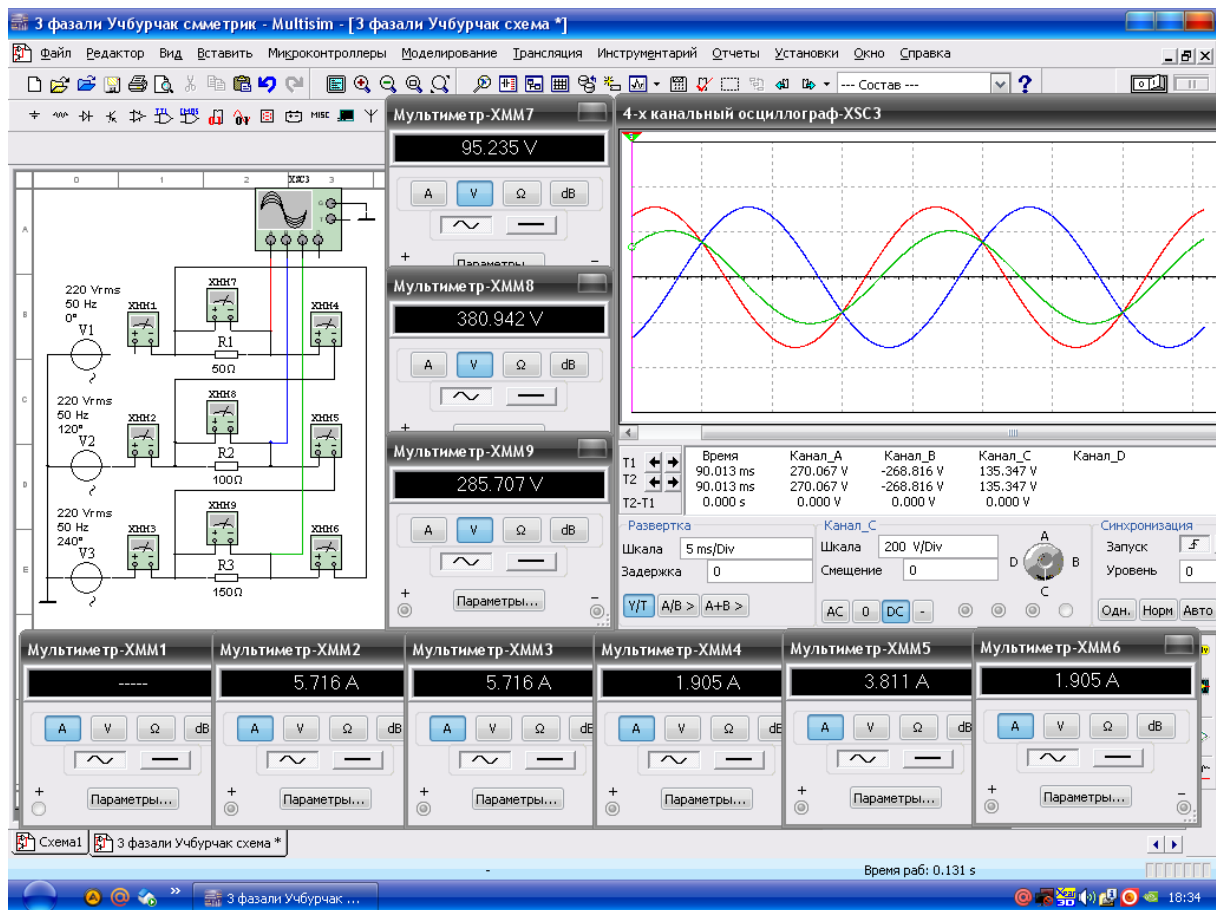
8-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида фаза сими узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал осциллограммаси.

«Учбурчак» схемада уланган электр занжирида линия сими узилганда носимметрик иш жараёни

1. 5-расмдаги виртуал электр схемада линия симини уади (9-расм).
2. Улаш (1 раками) тугмасини босиб виртуал схемани (10-расм) ишга туширади ва улчов асбоблари курсатган кучланишлар ва тоқлар кийматини 1-жадвалдаги «Улчашлар» каторига ёзади. Сунгра, «Хисоблашлар» каторини тулдиради.
3. Фаза ва линия кучланишларининг тебранма харакат осциллограммасини кузатади.



9-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида линия сими узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал схемаси.



10-расм. «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида линия сими узилганда носимметрик иш жараённинг виртуал осциллограммаси.

1- жадвал

Улчашлар									Хисоблашлар			
Иш жараёнлари	I_{AB}	I_{BC}	I_{CA}	I_A	I_B	I_C	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	$\frac{I_A}{I_{AB}}$	$\frac{I_B}{I_{BC}}$	$\frac{I_C}{I_{CA}}$
	A	A	A	A	A	A	B	B	B			
Симметрик												
Носимметрик												
Фаза сими узилган носимметрик												
Линия сими узилган носимметрик												

IV. Назорат саволлари.

1. Уч фазали ток ва кучланишлар қандай ҳолда симметрик системани ташкил қилади?
2. Уч фазали симметрик ва носимметрик истеъмолчи нима?
3. Истеъмолчилар «Учбурчак» схемада уланган электр занжири қандай йигилади?
4. Истеъмолчилар «Учбурчак» схемада уланган электр занжирида линия ва фаза тоқлари уртасида фарқ қандай аниқланади?
5. Истеъмолчилар «Учбурчак» схемада уланган электр занжирларида симметрик ва носимметрик истеъмолчиларга оид мисоллар келтиринг.

3. Хулоса

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг сифат боскичида таълим тизимида компьютер технологиялари асосида таълим беришни кенг киритиш вазибалари 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” фанидан лаборатория ишларини бажаришда “NI MULTISIM 11.0” 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» фанидан лаборатория ишларини бажаришда “NI MULTISIM 11.0” дастурини куллаш куйидаги натижаларга эришилади:

- Уқувчиларда компьютерда ишлаш куникмаларини юкори даражада шакллантиради.

- Электр ва яримутказгич элементлар, электр улчов асбоблари, электр курилмаларнинг виртуал курунишлари оркали, уқувчиларнинг фазовий тасаввур этиш кобилиятини ривожлантиради.

- Укитувчиларга замонавий педагогик технологияларни куллаш асосида таълим бериш учун уз устида кушимча ишлашга ва сифатли таълим беришга омил булади.

Мазкур малакавий битирув иши натижасида, уқувчилар лаборатория ишларини компьютерда бажариш оркали турли мураккабликдаги виртуал электр занжирларини мустакил йигиб ишга туширади, электр токи ва кучланишининг улчов асбобларида кийматларини улчайди, уларнинг

тебранма харакат диаграммаларини тасвирини куради ҳамда электротехника фанидаги асосий қонунларининг амалда ҳаққонийлигига ишонч ҳосил қилади.

Юқорида тақидланган хулосалар асосида, техника йўналишидаги барча касб-ҳунар коллежларида “Умумий электротехника” фанидан ўқувчиларга таълим беришда “NI MULTISIM 11.0” дастурини кенг қўллаш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.

Таълим жараёнида замонавий педагогик ва ахборот технологияларини куллаш

Ахборот технологиялари. Хисоблаш техникасининг жадал ривожланиши ва функционал имкониятларининг кенгайиши туфайли, компьютерларни укув жараёнинг барча боскичларида: маъруза, амалиёт, лаборатория, мустакил таълим, рейтинг назорати ва х.к. машгулотларида кенг куллаш имкониятини яратмокда. Компьютер технологияларини куллаш асосида укув машгулотларини техник жихатдан такомиллаштириш, турли жараёнларни моделлаштириш натижасида табиий лаборатория шароитидаги камчиликларни виртуал шаклда тулдириш мумкин.

Компьютер технологияларини укув машгулотларида куллашдаги самарани ошириш техниканинг даражаси, кулланилаётган укув дастурларнинг сифати, педагогнинг таълим беришдаги услубига боғлиқдир.

Сифатли даражада таълим бериш жараёнини ташкил этиш, замонавий таълим аудиториясининг турли техник курилмалар каторида сифатли компьютер, принтер, сканер, мультимедиа проектори ва электрон экран билан жихозланишини талаб қилади. Шунингдек, компьютер доимий ҳолатда Интернет тармоғига уланган бўлиши зарур.

Интернет-технологиялар. Турли мультимедиа ва интерактив моделларни куллаш таълим жараёнини янги сифат даражасига кутаради. Компьютер дастурларини мультимедиа асосида анимация ва виртуал шаклда укув жараёнига куллаш утиллаётган мавзунини узлаштириш даражасини кескин оширади, уқитиш дастурларининг интерактив элементлари эса пассив узлаштиришдан актив узлаштиришга ўтишга олиб келади, чунки укувчилар турли жараёнларни мустакил моделлаштириш, виртуал тажрибаларни қайта қайтариш, фикр юритиш натижасида компьютерда ишлаш қуникмаларини юқори даражада шакллантиради ва ахборотни яққол урганади. Таълим беришнинг бир тури сифатида бир укувчи ёки укувчилар гуруҳи мавзуга тегишли ахборотни мультимедиа презентацияси шаклида курсатиши мумкин. Мазкур таълим технологиясининг бир тури машгулотга ажратилган вақт давомида мавзунини модуллаш (3 – жадвал) тизимини куллаб, динамик ёки вариация гуруҳларидаги ҳар бир укувчида қуйидаги омилларни такомиллаштириш мумкин;

- Мия фаолиятининг қуникмасини ривожлантириш асосида хотирани мустаҳкамлаш;

- Эришилган тажриба ва билимни активлаштириш;

- Ҳар бир укувчи индивидуал тезликда таълим олишига эришиш;

- Гуруҳ фаолиятда эришилган натижага маъсулиятни ошириш;

45

- Уқувчида мантикий фикр юритишни ва мустакил таълим олишга иштиёқини уйғотиш.

Педагогик технология максадларини амалга оширишда ахборот технологияларини куллаш. Гурухларда уқитиш жаранини компьютер ва бошка техник жихозлар билан амалга ошириш оркали хамкорликда таълим олишнинг самарасини кескин ошириш мумкин. Уқитиш дастурлари ва компьютер моделлари, виртуал лабораториялар, мультимедия презентацияларини ташкил этиш гурухларда ишлашга тайёрлайди. Бунда гурух катнашчилари бир турдаги топширикларни ёки шу топширикнинг бир боскичини таёрлашда узаро назорат қилиш ёки ротацияни куллаши мумкин. Гурухларда топширикни бажариш жараёнида бир хил даражада компьютер саводхонлиги талаб қилинмайди ва «ожиз» уқувчи жараён даврида амалий қуникмасини такомиллаштиради.

Тажрибани компьютерда моделлаштириш ҳар бир уқувчида жараёнга нисбатан тадқиқотчиликни, қонуниятларни ижодий ёндошишда қидиришни ҳосил қилади. Бунда кенг ахборотга эга бўлган таълим дастурлари амалда уқитувчига ҳам, уқувчига ҳам чегарасиз имқониятларни яратади.

Шундай қилиб, замонавий педагогик технологияларда ахборот технологияларини куллаш таълим жараёнининг самарасини кескин оширади ва уқув юртининг олдида турган вазифани, яъни рақобатбардош мутахассисларни етиштиришда асосий омил бўлади.

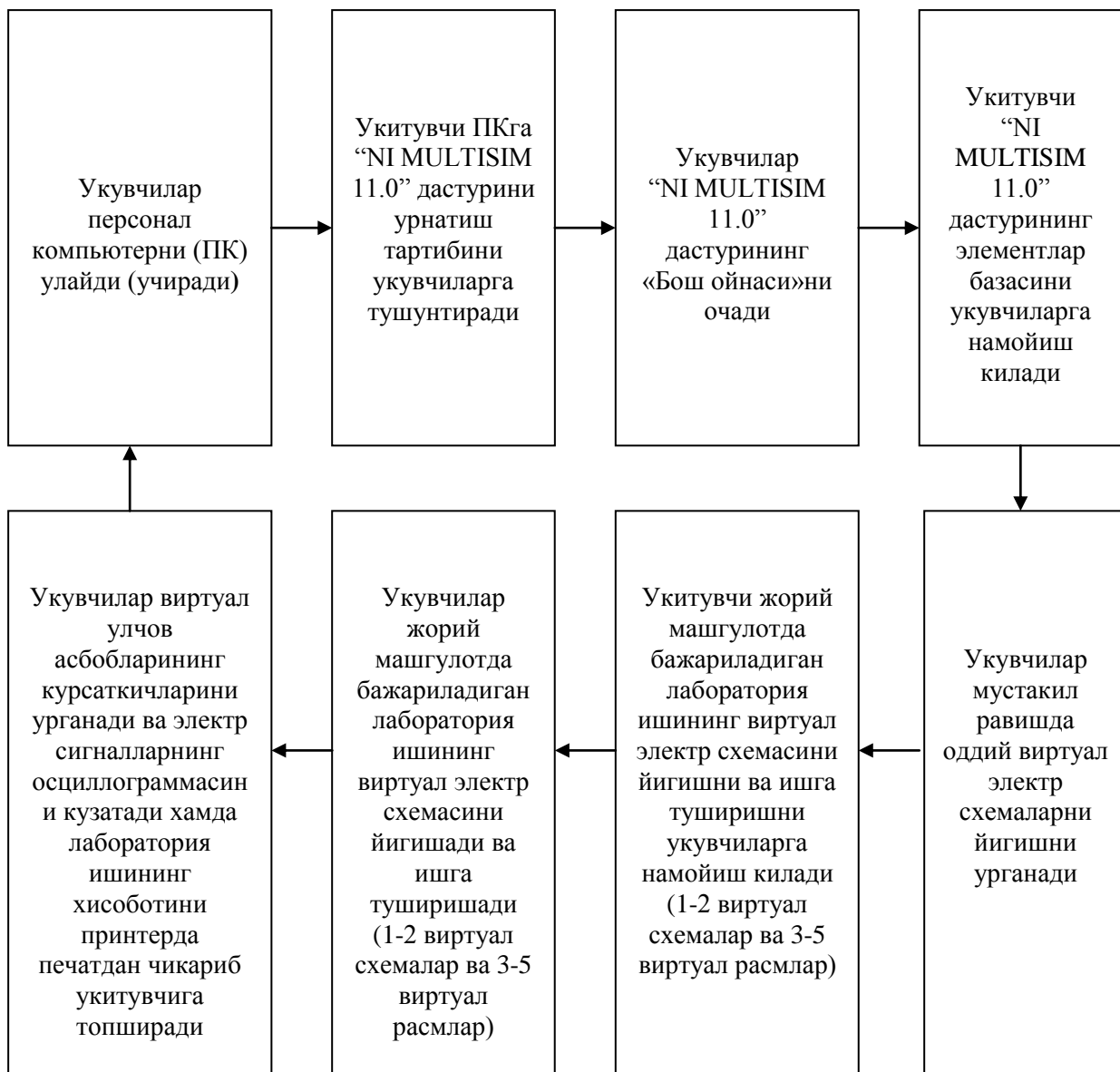
«Умумий электротехника» фанидан лаборатория ишларини бажаришда модул тизимини куллаш

Уқитувчи модул тизимида (**3 – жадвал**) таълимнинг узлуксизлигини таъминлайди ва уқувчиларда мутахассисликка оид билим ва малакавий қуникмаларни шакллантириш натижасида дарс машғулотида қуйилган умумий максаднинг мазмуни ва моҳиятига эришади.

«Ўзгарувчан ток электр занжирлари» мавзусида виртуал лабораторияларни

виртуал бажаришда модул тизимини куллаш

3 – жадвал



5. Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Иш фаолияти инсон учун чарчаш толикиш ва касалланиш манбаи булмасдан кувонч ва бахт келтирувчи касб фаолият бўлишини таъминлашга ҳаракат қилиш зарур. Хаёт фаолият хавфсизлиги фаннинг асоси меҳнат шароитини, технологик жараёнини, ажралиб чиқадиган захарли моддаларни ва фойдаланиш вақтида пайдо бўладиган хавфли вазиятларни илмий таҳлил қилишдир. Таҳлил асосида ишлаб чиқаришдаги хавфли жойлар, содир бўлиши мумкин бўлган хавфли вазиятлар аниқланади, уларнинг олдин олиш ва бартараф этиш чоралари ишлаб чиқилади.

Ушбу Касб-хунар коллежларда «Электр машиналари» мавзусида виртуал лабораториялар ўтказиш услубияти мавзусидаги малакавий битирув ишини бажариш пайтида иш жараёнидаги санитария, техника хавфсизлиги, электр хавфсизлиги ва ёнғин хавфсизлиги масалалари кўриб чиқилган. Ўқув қўлланма яратиш жараёнида иш пайтида компьютердан ишлашга тўғри келди (интернетдан материал излаш, ўқув қўлланма компьютерда ёзиш). Компьютерлар кундалик ҳаётига шахдам кириб келди, миллионлаб инсонларнинг ишида, уйдаги турмуш тарзини буткул ўзгартириб юборди, бу ўз йўлида компьютерларни инсон ҳаётига турлича таъсири бир қатор бетобликларнинг сабабчиси бўлиб, ҳозир ҳам тиббиёт ходимларини, социолог ва бошқа мутахассисларнинг эътиборини жалб қилиб келаяпти, яъни кенг маънода ижтимоий муаммога айланиб, ҳисоблаш техникаси фойдаланувчисининг соғлиғига таъсир этмоқда. Бу таъсир анча олдин кундалик ҳаётда мустаҳкам ўрин олган давлатларда пайдо бўлди.

Компьютерда ишлагандаги хавфсиз санитар-гигиеник, ташкилий-техникавий, эргономик ва профилактик чора-тадбирлар.

Компьютерда ишлаш жараёнида юқорида айтилганидек, бир қатор зарарли ва хавфли факторлар операторининг иш қобилиятига ва соғлиғига салбий таъсир кўрсатиши мумкун. Бу факторларга биринчи навбатда кўзга тушадиган ўзига хос оғирлик, кам ҳаракатчанлик бир хилдаги ва иш зўриқиши, электромагнит майдони, ҳамда шовқин ва иссиқлик ажралишидир.

Компьютер билан ишловчининг узоқ муҳим ҳолатда ўтиришидан келиб чиқадиган касалликларининг сабабини кўпгина изланувчилар инсоннинг антропометрик характеристикаларига мебелнинг мос келмаслигидан деб биладилар. Бунда стул ва столнинг иш юзаси баландлиги, нораціонал жойлашгани, билак ва елка суянчиғлари йўқлиги, бошни ноқулай бурчакда эгилиши, қўл ва елка мускулларини ноқулай бурчакда букилиши, хужжатларни, дисплей ва клавиатурани, экранни қониқарсиз жойлашгани, оёқ тагига ҳеч нарса қўйилмаслиги ва х.к. сабабчидир.

Курсатилган эргономик ноқулайликлар мажбурий иш ҳолатида бўлишига зарурат туғдиради ҳамда суяк-мускул ва асаб тизимини бузилишига олиб келиши мумкин. Етарлича физик фаоллик ва ҳаракатчанлик бўлмаган шароитда узоқ вақт ноқулай ўтириш умумий толиқишнинг ривожланишига, бўйин, кўкрак, белда оғриқлар пайдо бўлишига, сурункали ишлаш эса неврит, радикулит, остеопатия каби таянч-ҳаракат ва асаб касалликларига олиб келади. Қимирламай ўтиришдан зўриқиш туфайли пайдо бўладиган кўпгина касалликларнинг сабабчиси клавиатура тузилишининг мақбул эмаслигидан деб ҳисобланади. Ишлаётган пайтда қўлларнинг клавиатурага параллел бўлиб туриши учун пайларга ва мускулларга зўриқиш келади. Компьютернинг ишлаш жараёнини таҳлил қилишда видеотерминаллардан фойдаланиш пайтида юзага келадиган электромагнит майдонларининг (ЭММ) бевосита таъсирига алоҳида аҳамият берилиши даркор, чунки улар терида тошмалар пайдо бўлишига кўз қорачиғини хиралашишига, хомиладорликнинг ёмон кечишига ва соғлиққа жиддий зарар келтирадиган бошқа ўзгаришларга сабабчи бўлиши мумкин.

Видеотерминаллар ренген, ультрабинафша (УБ), кўринадиган спектрлаги, инфрақизил (ИК), радиочастотадаги, жуда паст, саноатдаги билан, частотадаги электромагнитнурланишнинг манбаидир.

ЭММнинг энг кучли таъсири экрандан 30 см масофагача бўлади, лекин нурланишнинг нафақат экрандан, балки ВДТ юзасининг ён ва орқа томонидан интенсивлиги кам эмас. Бу ҳолатга дисплей синфларини ва бошқа компьютерлар сони кўп иш жойларини ташкил этишда эътибор бериш зарурдир. ЭММ таъсири катаракта ва глаукомани ривожланишига, хомиладорлик пайтида нохуш ҳолларни вужудга келишига, амал асосида оғиз бўшлиғида симоб пайдо бўлиб, тиш пломбаларини емиришига сабабчи бўлиши таъкидланади. Компьютерларни хонада тўғри жойлаштириш ва тўғри лойihalаниб, ўрнатилган ёритгичлар фойдаланувчининг кўришини сақлайди, асаб тизимига кўшимча оғирлик бермайди, операторни нормал фаолиятини таъминлайди, иш фаолиятидаги хатоларни кескин. Камайтиради.

Компьютерларни алоҳида хоналарга 5-6 дисплейдан ортиқ бўлмаган ҳолда жойлаштириш тавсия этилади, бу энг аввало микроклимни йўл кўйилган қийматлари параметрларини таъминлашга имкон беради. (санитар нормаларга мувофиқ бита фойдаланувчи учун 6 м² майдон, хажми-20 м³ дан, мактаб ва мактабгача муассасалар учун – 24 м³ дан кам бўлмаслиги керак). Гигиена нуқтаи-назаридан компьютерни шундай жойлаштириш керакки, экрандан кўзни кўтарганда, хонадаги энг узоқ жойлашган нарса ҳам кўринсин. Операторнинг иш жойини кириш эшигига юзи қараган ҳолда жойлаштириш энг самарали ҳисобланади. Энг узоқ масофага нигоҳни утказиш имкони-компьютерда ишлагандаги кўриш тизимининг оғирлигини камайтиришни энг самарали усули ҳисобланади. Иш жойини хонанинг бурчакларига ёки деворга қаратиб, (компьютердан деворгача бўлган масофа 1 м дан кам бўлмаслиги керак), деразадан тушган ёруғлик кўз учун ортиқча юк бўлганлиги учун деразага қараб жойлаштирмасликка интилиш даркор. Шунини эслатиб утамизки, агар бир хонада бир неча компьютерлар жойлашган

бўлса, электрмагнит нурларнинг таъсирини камайтириш учун бир монитор экранидан иккинчининг орқа деворигача масофа 2 м дан кам бўлмаслиги, ён деворлари ораси эса 1,2 м дан кам бўлмаслиги керак. Санитар қоидаларига мувофиқ шахсий компьютерлар жойлашган хонада аралаш ёритилганлик, яъни табиий (куёш нури ҳисобига) ва сунъий бўлиши керак. Шунинг учу ниш жойларини бинонинг ертўла қисмида, барча ўқув юртларида ҳамда мактабгача муассасаларда эса цокол қаватларида ҳам ташкил этишга йўл қўйилмайди. Табиий ёритилганлик иложи борича шимолга ва шимоли-шарққа йўналтирилган бўлиб, табиий ёритилганлик коэффициенти (ТЁК) турғун кор билан қоплангин зоналарда-1,2 % дан, бошқа территорияларда эса 1,5 % кам бўлмаслиги керак. Санитар қоидалар сунъий ёритилганлик умумий бир текисдаги тизим орқали амалга ошишини белгилайди. Сунъий ёруғлик манбаи сифатида ЛБ туридаги люминесцент лампалар қўлланилади, маҳаллий ёритгичлар сифатида накал лампаларидан фойдаланишга рухсат берилади. Стол юзасида иш зонасидаги ёритилганлик санитар меёрларга асосан 300-500 лк бўлиши керак.

Сунъий ёритилишини ҳисоблаш.

Компьютер хона улчами 10x12x3,6 (h). Хонада талаб этиладиган ёритилиши $E_n=300$ лк. Шип сш =70 % ва деворлар Сд=50 % қайтариш коэффициенти. Хонанинг ёритиш учун ЛДОР ёритгичдаги ЛБ лампалар олинди.

1. Хона индексини топамиз

$$Й = \frac{AB}{Hn(A+B)} = \frac{10 \times 12}{3,6(10+12)} = 0,15$$

$K=1,6$ захира коэффициенти

$Z=1,1$ ёритилиши коэффициенти

КМК 2.01.05-98 «Естественное и искусственное освещение» мейёрий ҳужжатдан $й=0,15$ орқали $p=43\%$ коэффициенти аниқлаймиз

2. ёритгичларни 4 қатор қилиб жойлаштирамиз ($N_p=4$), ҳар бир қатордаги лампаларнинг ёруғлик оқимини аниқлаймиз

$$\Phi_p = E_n \times S \times Z \times K / N_p \times n = 300 \times 120 \times 1,1 \times 1,6 / 4 \times 0,43 = 36837 \text{ лм}$$

3. ЛБ лампалар қуввати 40 Вт, ёруғлик оқими эса $\Phi_{л} = 3000$ лм тенг.

4. Хар бир қатордаги ёритгичлар сонини аниқлаймиз

$$N = \Phi_z / N_{\Phi_{л}} = 36837 / 2 \times 3000 = 6 \text{ шт}$$

Хаар бир ёритгич 2 ЛБ лампалардан иборат бўлганлиги сабабли, умумий лампалар сони 12 тенг, ва улар цехдаги ёритилишини $E_n = 300$ лк ни таъминлай олади.

6. Интернет маълумотлари

NI Multisim 11.0

- [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**

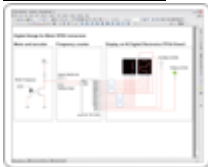
[View the webcast](#)



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](#)
- [Circuit Design Training](#)
- [System Requirements](#)
- [NI Services Resource Center](#)
- [Circuit Design Community](#)
- [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 for 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](#)

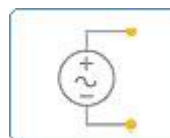
Overview The National Instruments **Circuit Design Technical Library** is your free online resource for learning about circuit design, simulation, layout, and test. On this page you will find links to valuable content such as SPICE simulation fundamentals, SPICE models, example circuits, application 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

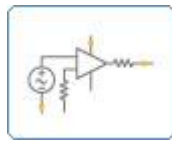


Learn about simulation and design

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



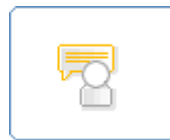
User Guides & Product Info

Up-to-date manuals and user guides



Reference Designs & Tutorials

Explore reference designs



Support & Services

Contact support or join our community

•

7. Адабиётлар руйхати

1. «Электротехника ва электроника асослари» А.С. Каримов Т.1999 й.
2. Касаткин А.С., Немцов М.В. «Электротехника», М, «Академия».2005.
Синдеев Ю.Г.«Электротехника с основами электроники»: М, «Феникс». 2010, Серия: Начальное профессиональное образование.
- 3.Музин Ю.М. Основы электротехники и электроники «Виртуальная электротехника», С-Пб, «Питер» 2010.
- 4.Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике . И.И Алиев. М. 2003.
- 5.Хернитер Марк.Е. Multisim 7*: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. Перевод с англ. Осипов А.И. М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006.
- 6.Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум

по Electronics Workbench: В 2-х томах под общей ред. Д.И.Панфилова. М. 2000.

7. Abdullaev B. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.
8. Виртуальные лабораторные работы по курсу «Электротехника и основы электроники» Электронное методическое пособие. Б.А. Абдуллаев, Ш.Э. Бегматов. Т. 2005.

Интернет маълумотлари

1. www.ni.com/multisim/ - сайт на Интернетте
2. Сайт содержит электронный учебник по курсу «Общая Электротехника») - <http://www.toe.stf.mrsu.ru/demoversia/book/index.htm>
3. www.kgau.ru/distance/etf_03/el-teh-ppp/soderg.htm Электротехника и электроника, ч.1 ... Выполнение виртуальных лабораторных работ по электрическим цепям; Анализ работы электрических машин ...
4. market.yandex.ru/model.xml?modelid=1405543&hid=90958
Компьютерные технологии в электротехнике и электронике ... порядок сборки и анализа простейших виртуальных электрических цепей постоянного и
5. www.bankreferatov.ru/db/.../1028A1CA908298E543257A08006FE..
Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике: Учебное пособие. книжный каталог, Основы электротехники и электроники 2010 г. ... Музин Ю.М.

ТАҚРИЗ

Республикамизда «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»нинг сифат босқичида таълим тизимида 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” фанидан ўқувчиларга назарий ва амалий ўқув машғулоти ўтилади.

Хорижий давлатларнинг ўқув юрларида, 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, принципиал схемаларни йиғишнинг осонлиги, элементлар базасини янги компонентлар билан тўлдириш мумкинлиги яққол афзалликларни ташкил этади.

Касб-ҳунар коллежларида мавжуд компьютер базаси “Умумий электротехника” фанидан лаборатория ишларини бажаришда “NI MULTISIM 11.0” виртуал дастурнинг кенг имкониятларини қўллаш жуда қулайдир. “NI MULTISIM 11.0” 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.

Тақризга тақдим этилган Касб-ҳунар коллежларда «Электр машиналари» мавзусида виртуал лабораториялар утказиш услубияти мавзусидаги малакавий битирув иши _____бетдан иборат бўлиб, _____жадвалларда ва 4 та электрон листларда ёритилган.

Малакавий битирув ишининг ижобий томонлари куйидагича:

1. Малакавий битирув иши натижаларини касб-ҳунар коллежларидаги мавжуд бўлган мультимедия базасини қўллаб, “Умумий электротехника” фанидан ўқувчиларга сифатли таълим беришда кенг қўллашни таказо этади.

2. “NI MULTISIM 11.0” дастури асосида фандан назарий ва амалий-лаборатория машғулоти ўқитиш асосида коллеж уқитувчилари касбий малакаларини оширади ва ўқувчиларини замонавий ўқитиш технологияси билан таништириш имкониятини кенгайтиради.

3. Танланган мавзу олий таълимнинг кейинги босқичи магистратура битирувчиларининг диплом ишида замонавий мавзу сифатида давом этишга тавсия қилинади.

Малакавий битирув ишининг камчиликлари куйидагича:

1. Назарий тушунчаларни ёритишга қуп эътибор берилган.

2. Адабиётларда узбекча нашрлар кам.

Хулоса қилиб айтганда, мазкур малакавий битирув иши мавзуси замонавий ўқитиш технологиясини қўллаган ҳолдаги яқунланган иш бўлиб, 5140900-Касб таълим (5521300 – Электрэнергетика) йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш талабларига жавоб беради ҳамда унинг муаллифи Шаякубова Дилфуза 95 балл билан «аъло» баҳога лойиқ.

**Абу Райхон Беруний номли
Тошкент Давлат техника университети
Электроника ва автоматика факультети,
«Назарий электротехника ва электрон
технологиялар» кафедраси мудири**

доц. Абидов К.Р.

Х.А.Жумаевнинг «Уч фазали диодли тугрилагич схемаларини виртуал тажриба ишида урганиш» номли малакавий битирув ишига раҳбарнинг

МУЛОХАЗАСИ

Республикамызда таълимнинг сифат босқичида, замонавий ахборот технологиялари хисобланган компьютерда схемотехник моделлаштириш дастурларини куллаш, уқитиш сифатини оширишда муҳим омил хисобланади.

Техника йўналишидаги олий ва урта-махсус касб-хунар таълим укув юртлирида базавий фанлар хисобланган «Электроника асослари», «Алока қурилмалари электр таъминоти», «Электротехника ва электроника асослари» каби махсус фанлардан лаборатория машғулотларини АКШ «NI MULTISIM» компаниясининг “NI MULTISIM 11.0” схемотехник моделлаштириш дастурда уқитиш натижасида, сифатли таълим жараёнини таъминлаш ва талабаларни замонавий ахборот технологиялари билан таништириш мумкин.

Шу жихатдан, бакалавр даражасига давогар Х.А.Жумаевнинг «Уч фазали диодли тугрилагич схемаларини виртуал тажриба ишида урганиш» номли малакавий битирув ишида лаборатория ишларини “NI MULTISIM 11.0”

дастурида виртуал электр схемаларда бажаришнинг замонавий услубияти тавсия этилган.

Мавзу буйича ишлаш жараёнида Х.А.Жумаев “NI MULTISIM 11.0”» дастурини узлаштирди ва тажриба натижаларини узи олди.

Мазкур малакавий битирув мавзуси яқунланган иш бўлиб, 5140900 - Касбий таълим

(Радиотехника) таълим йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш талабларига жавоб беради ҳамда унинг муаллифи Х.А.Жумаев «аъло» баҳога лойиқ.

Тошкент давлат техника университети

Электроника ва автоматика факультети

«Назарий электротехника ва электрон

технологиялар» кафедраси доценти

Ш.Э.Бегматов