

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

«Электроника ва автоматика» факультети «Радиотехника ва касб-таълими»
кафедраси

Касбий таълим (радиотехника) йўналиши

113 - 07 гуруҳ

Тасдиқлайман

Каф. мудири доц. Назаров А.М.

2011 йил _____

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Абдуллаева Гулноза Азатваевна

(ф.и.ш.)

1. Битирув ишининг мавзуси: «Уч фазали ярим утказгич тугирлагичлар мисолида коллежларда электротехника фанидан лаборатория машгулотларини виртуал дастурларни куллаб утказиш»

« _____ » _____ 2011 йил кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишини топшириш муддати 2011 йил 1 июнь

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

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

1. Кириш

2. Асосий қисм

2.1. Назарий тушунчалар

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

2.3. «MULTISIM - 10» дастурининг виртуал шакллари

3.1. Уч фазали нол нуктали тугирлагичнинг виртуал электр схемаси

3.2. Уч фазали Ларионов электр схемаси асосидаги тугирлагичнинг виртуал электр схемаси

4. Хулоса

5. Педагогик қисм

6. Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги

7. Интернет маълумотлари

8. Адабиётлар

5. График ишлар руйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

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

2-чизма: Уч фазали бир ярим даврли тугирлагичнинг виртуал электр схемаси

3-чизма: Уч фазали икки ярим даврли тугирлагичнинг виртуал электр схемаси

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

| №№ п-п | Бўлим мавзуси | Маслаҳатчи ўқитувчи ф. и. ш. | Имзо, сана | |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | топшириқ берилди | топшириқ бажарилди |
| 1. | Кириш | доц. Бегматов Ш.Э. | 11.04.09й. | 30.04.09й. |
| 2.3. | Асосий қисм | | | |
| 4. | Хулоса | | | |
| 5. | Педагогик қисм | доц. Бегматов Ш.Э. | 01.05.09й. | 16.05.09й. |
| 6. | Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги | | | |
| 7. | Интернет маълумотлари | | | |
| 8. | Адабиётлар | | | |

7. Битирув ишини бажариш режаси

| №№ п-п | Битирув иши босқичларининг номи | Бажариш муддати (сана) | Текширувдан ўтганлик белгиси |
|-------------|--|------------------------------|---------------------------------|
| 1. | Кириш | 11.04.09й. 30.04.09й. | |
| 2. | Асосий қисм | | |
| 2.1. | Назарий тушунчалар | | |
| 2.2. | Электротехника ва электроника асослари” фанидан лаборатория ишларини бажаришда «MULTISIM - 10» дастурини қўллаш | | |
| 2.3. | «MULTISIM-10» дастурининг виртуал шакллари | | |
| 3.1. | Уч фазали бир ярим даврли тугирлагичнинг виртуал электр схемаси | | |
| 3.2. | Уч фазали икки ярим даврли тугирлагичнинг виртуал электр схемаси | | |
| 4. | Хулоса | 01.05.09й. 16.05.09й. | |
| 5. | Педагогик қисм | | |
| 6. | Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги | | |
| 7. | Интернет маълумотлари | 18.05.09й. 25.05.09й. | |
| 8. | Адабиётлар | | |

Топширик берилган сана **2011 йил 11 апрел** _____

Битирув иши раҳбари **доц. Бегматов Ш.Э.** (имзо)

Топшириқни бажаришга олдим **2011 йил 11 апрел** _____

(сана) (имзо)

Битирувчи талаба **Абдуллаева Г.А.**

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

Абу Райҳон Беруний номидаги

Тошкент Давлат Техника Университети

«Электроника ва автоматика» факультети

«Радиотехника ва касб-таълими» кафедраси

Абдуллаева Гулноза Азатваевна

***Мавзу: «Уч фазали ярим утказгич тугирлагичлар мисолида
коллежларда электротехника фанидан лаборатория
машгулотларини виртуал дастурларни куллаб
утказиш»***

***5140900- Касбий таълим (радиотехника) йўналиши бўйича
бакалавр даражасини олиш учун***

Битирув малакавий иш

Кафедра мудири:

доц. Назаров А.М.

Раҳбар:

доц. Бегматов Ш.Э.

Тошкент 2011

Мундарижа

- 1. Кириш бетлар**
- 2. Асосий қисм..... бетлар**
 - 2.1. Назарий тушунчалар.....бетлар**
 - 2.2. “Электротехника ва электроника асослари” фанидан виртуал лаборатория ишларини бажаришда «MULTISIM-10» дастурини қўллаш.....бетлар**
 - 2.3. «MULTISIM - 10» дастурининг виртуал шакллари.....бетлар**
- 3.“Тўғирлагичлар”дан виртуал лаборатория ишларини бажариш услубияти**
 - 3.1. Уч фазали узгарувчан токни тугрилаш виртуал электр схемаларибетлар**
- 4. Хулоса.....бетлар**
- 5. Педагогик қисм.....бетлар**
- 6. Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлигибетлар**
- 7. Интернет маълумотлари.....бетлар**
- 8. Адабиётлар.....бетлар**

К и р и ш

1. Кириш

Республикамизда «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»нинг сифат босқичида таълим тизимида компьютер технологиялари кенг қўламда кириб келмоқда. Бугунги кунда Республикамиздаги деярли барча касб-хунар коллежлари замонавий ўқитиш воситалари билан таъминланган компьютер ва мультимедия хоналарига эга.

Хорижий давлатларнинг ўқув юртларида таълим бериш жараёнида компьютерда схемотехник моделлаштириш дастурлари қўлланилиб келмоқда. Мавжуд турли дастурлар орасида Electronics Workbench компаниясининг «Multisim» ва «Micro-Cap Simulation» 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.

Техника йўналишидаги касб-хунар коллежларининг ўқув режасида “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанларидан ўқувчиларга назарий ва амалий ўқув машғулотлари режалаштирилган. “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанини ўқитишнинг мақсади ва вазифаси ўқувчиларга электромагнит занжирлар, электр манбалари, доимий ва ўзгарувчан тоқларни ишлаб чиқариш электр машиналари, электр жиҳозлар, электр аппаратлар, электрон ва ўлчов асбоблари, электрон техникасини тузилиши, тавсифи ва ишлаш принципларини ўргатишдан иборат.

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

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

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

1- жадвалда келтирилган:

“Умумий электротехника ва электроника асослари” фанининг “Электрон тўғрилагичлар ва стабилизаторлар” қисмидан ўқувчиларга 2 соат назарий ва 2 соат лаборатория ишлари, жами

4 соат хажмда ўқув машғулотлари режалаштирилган. Бунда ўқувчиларга ярим ўтказгич элемент-диоднинг структуравий тузилиши, ишлаш принципи ва вольт-ампер тавсифи кискача тушунтирилади ҳамда, бир ва уч фазали ўзгарувчан токни узгармас токка узгартиришни таъминлаб берувчи электр занжирларнинг виртуал схемаларини MULTISIM - 2010» (кейингида «MS-10») дастурида йиғиш услубияти тушунтирилади.

1-жадвал

| № | Бўлим ва мавзулар номи | Аудиториядаги ўқув юкламаси, соатларда | | | | | | Мустақил иш |
|--|--|--|------------------|-----------------|--------------------|------------|----------|-------------|
| | | Жами | Назарий машғулот | Амалий машғулот | Лаборатория ишлари | Семинарлар | Курс иши | |
| 2 – бўлим. Электроника асослари | | | | | | | | |
| | Электровакuum ва газоразрядли асбоблар | 4 | 2 | | 2 | | | |
| | Ярим ўтказгичли асбоблар | 4 | 2 | | 2 | | | |
| | Фотоэлектрон асбоблар | 2 | 2 | | | | | |
| | Электрон тўғрилагичлар ва стабилизаторлар | 4 | 2 | | 2 | | | |
| | Электрон кучайтиргиялар | 2 | 2 | | | | | |
| | Электрон генераторлар ўлчов асбоблари | 2 | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|------|----|----|---|----|--|--|----|
| | Жами | 80 | 58 | 4 | 18 | | | 34 |
|--|------|----|----|---|----|--|--|----|

Асосий қисм

2. Асосий қисм

2.1. Назарий тушунчалар

Ярим утказгичли диод узгарувчан токни тугрилашда (узгармас токка айлантиришда) ишлатилади. Бундай асбоблар узгарувчан ва узгармас ток стабилизаторларида, бошқарилувчи тугрилагичлар яратишда, умуман узгартириб берувчи техниканинг бошқа курилмаларида, шунингдек, бошқариш системаларида кенг кулланилади.

Хамдустлик мамлакатлари саноати ишлаб чиқараётган ярим утказгичли диодлар ихчам, кичик улчамли статик ток узгартгичлар яратишга имкон беради. Булар саноатда, темир йулда, шаҳар транспортида, самолётлар ва бошқа жойларда кенг кулланилади. Турли тугрилагичлар электр машиналарининг магнит майдонини ҳосил қилишда, узгармас ток электр юритмаси системасида двигателларни, шунингдек химия саноатида электролиз курилмаларини электр энергияси билан таъминлашда, рангли металлургияда ва хоказоларда кенг кулланади.

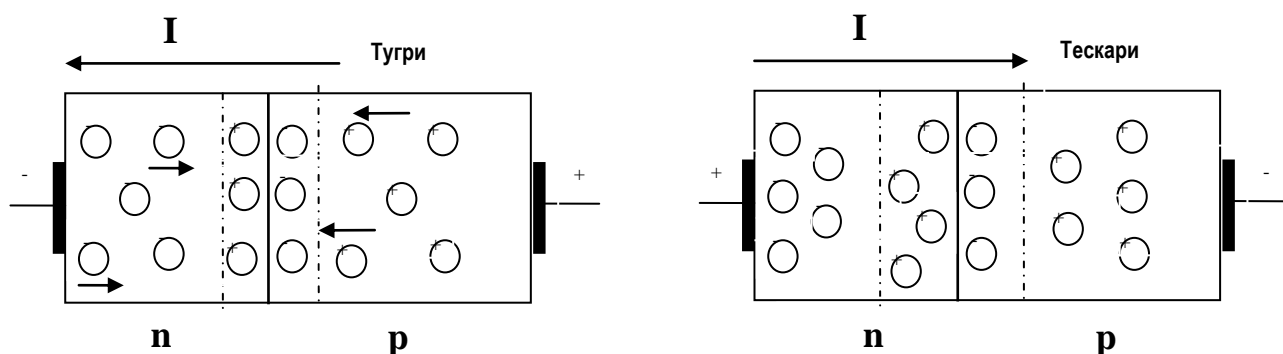
Ярим утказгичли асбоблар ион ва электрон асбобларга нисбатан ишга доим тайёрлиги, Ф.И.К. нинг ва мустахкамлигининг юқорилиги, истаган фазовий ҳолатда ишлай олиши, катта инерцион юкламаларда ишлатиши мумкинлиги, катта бошқариш

системаларининг курилмаларини микроминиатюризациялаш ва интеграция килиш мумкинлиги каби афзалликларга эга.

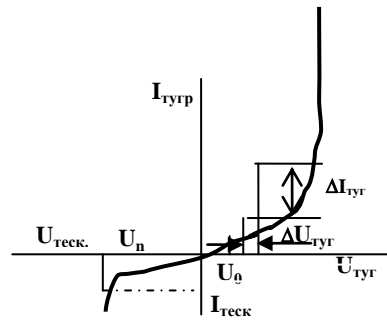
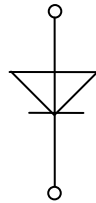
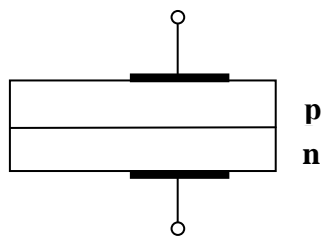
Ярим утказгичли асбобларнинг ишлаш жараёни, электр утказувчанлиги турлича булган ярим утказгичли материалларнинг бир томонлама утказиш хусусиятига асосланган. Булар электрон (n-типтаги) ва тешикли (p-типтаги) электр утказувчанликлардир. n-типтаги электр утказувчанлик соҳасида токнинг утиши манфий зарядланган электронларнинг кучиши ҳисобига содир булади. Бу электронларнинг ортикча миқдори ярим утказгичнинг монокристаллига донорли кушилмаларнинг (масалан, сурьма, мышьяк ва фосфор) киритилиши билан ҳосил килинади. p-типтаги электр утказувчанлик соҳасида эса токнинг утиши мусбат зарядланган "тешик"ларнинг кучиши ҳисобига содир булади. "Тешик" бу электрон етишмаган атом булиб, мусбат зарядга эгадир, абсолют миқдори буйича электроннинг зарядига тенг. Тешиклар ярим утказгичнинг монокристаллига акцепторли кушилмани (масалан, индий, бор ва алюминий) киритиш билан ҳосил килинади.

Биттаси электрон, иккинчиси тешикли электр утказувчанликка эга булган ярим утказгичларни бевосита бирлаштирганда (контактлашганда) электрон-тешик утиши (p-n утиш) ҳосил булади. Утишнинг асосий хусусияти унинг каршилигини миқдори берилаётган кучланишнинг кутбига боғлиқлигидадир, p-n утишли ярим утказгичларни ташки занжирга улаш учун унинг қисмалари билан контакт ҳосил килинади. Ярим утказгични тугри улаганда, унинг p соҳасига кучланишнинг мусбат кутбини, n соҳасига эса манфий кутбини берганимизда p-n утишнинг каршилиги минимумгача камаяди. Тескари улаганда эса p-n утишнинг каршилиги катта булади. (2.1-расм)

Структураси p-n утишли икки катламли ярим утказгич асосида ишланган асбоб диод ёки бошқарилмайдиган вентиль дейилади. n типдаги электр утказувчанликли ярим утказгич катламига уланадиган электрод катод, p типдаги электр утказувчанлик катламига уланадиган электрод эса анод ҳисобланади (2.1-расм). Диоднинг шартли белгиси эса 2.2-расмда курсатилган.



2.1-расм



2.2-расм

2.3-расм.

I. Электрон – тешик утишнинг хусусияти, p-n утишдаги токнинг катталиги ва кутби, унга берилган кучланишга боғликлигини курсатувчи вольт-ампер характеристикасида яққол тасвирланган (2.3-расм). Вольт-ампер характеристика куйидагиларни аниқлашга ёрдам беради:

тескари туйиниш токи - $I_{\text{теск}}$;

максимал тескари кучланиш – $U_{\text{теск.мак}}$;

дифференциал каршилиқ - $r_{\partial} = \frac{\Delta U_{\text{музр}}}{\Delta I_{\text{музр}}}$;

тугрилашнинг статик ва динамик коэффицентлари - $K_{\text{тугр ст}}$; $K_{\text{тугр дин}}$;

минимал ёниш (пороговое) кучланиши – U_0 ;

p-n утишнинг хусусиятига температуранинг таъсири.

II. Диодларнинг асосий параметрлари: тугриланган максимал ток $I_{\text{тугр макс}}$ да кучланишнинг тугри йуналишдаги пасаяови $U_{\text{тугр}}$, максимал тескари кучланиш – $U_{\text{теск макс}}$, максимал тескари ток $I_{\text{теск макс}}$ максимал сочилган кувват $P_{\text{соч.мак}}$; электродлараро сигим – C ; мумкин булган максимал частота – f ; ишлаш температурасининг диапазоли.

Ќозирги ваътда саноатда диоднинг уч тури ишлаб чиъарилляпти: селенли, германийли, кремнийли. Селенли вентиллар алюминий асосда тайёрланади. Уларнинг тескари кучланиши 20 ÷ 45 В. Германийли вентиллар сувли совутгичлар билан тайёрланади: ВГВ-200, ВГВ-500, ВГВ-1000 ларнинг тсеъри токи 50 ÷ 150 А гача, тескари токи 20 ÷ 30 мА, тескари кучланиши бир неча юз вольтга боради, ф.и.к. 0,98 га тенг. Кремнийли вентиллар хаво оръали совутилади. В ва ВЛ сериялари мавжуд. Тсеъри ток – 800 А гача, ВВ ва ВЛВ да тсеъри ток – 1250 А гача боради. $U_{\text{теск}}$ рухсат берилган кучланиш – 100 В ÷ 1500 В гача; тескари ток $I_{\text{теск}} = 1 ÷ 5$ мА гача. Кремнийли Д203 ва Д226 типли вентиллардан оъадиган тсеъри ток 0,1 ÷ 10 А гача. Тескари кучланиш – 600 В гача.

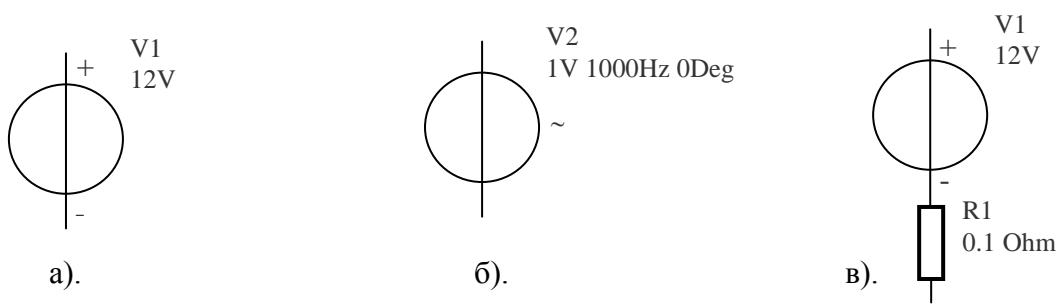
2.2. “Электротехника ва электроника асослари” фанидан виртуал лаборатория ишларини бажаришда «MULTISIM - 2010» дастурини қўллаш

Касб-хунар коллежларида мавжуд бўлган компьютер базалари “Электротехника ва электроника асослари” фанидан лаборатория ишларини бажаришда электр схемаларини моделлаштириш ва тахлил этиш учун «MULTISIM - 2010» (кейинда «MS-01») дастурини укув жараенида куллаш жуда кулай хисобланади. «MS-10» дастури асосида фандан назарий ва амалий машъулотларни ўкитиш барча ўкувчиларга хамда янги электротехник курилмаларни тадкикот килаётган педагогларга самарали натижалар келтиради.

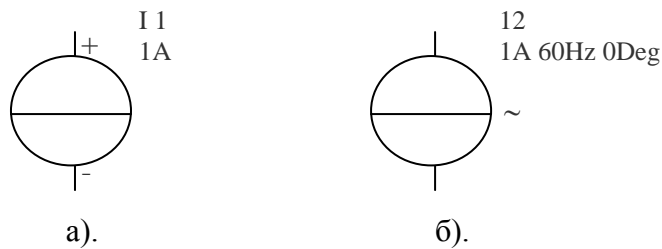
«MS-10» дастури шартли белгилар–пиктограммлар билан ифодаланган электр занжирларининг кенг виртуал элементларига эга булиб, уларда реал физик элементларнинг асосий хусусиятлари мавжуд булганлиги учун хакикий виртуал лаборатория сифатида кулланилиши мумкин. Компьютер мониторинг экранида виртуал элементлардан виртуал электр схемани йигиб электр улчов, назорат ва куриш асбобларини улаш оркали электр занжирини тулик тахлил этиш, тургун ва уткинчи жараёнларда урганиш мумкин.

«MS-10» 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.

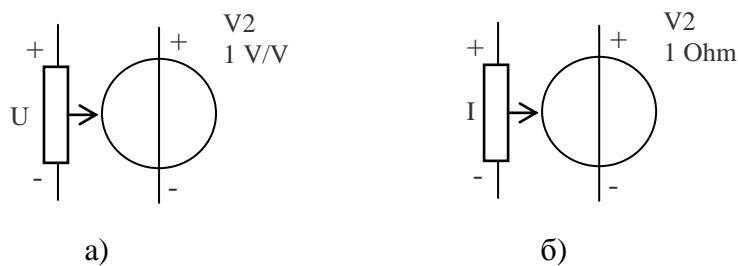
2.3. « MULTISIM – 10 » дастурининг виртуал шакллари
Виртуал электр энергия манбалари:



**а). Идеал доимий кучланиш манбаси. б). Идеал узгарувчан кучланиш манбаси.
в). Реал доимий кучланиш манбаси.**

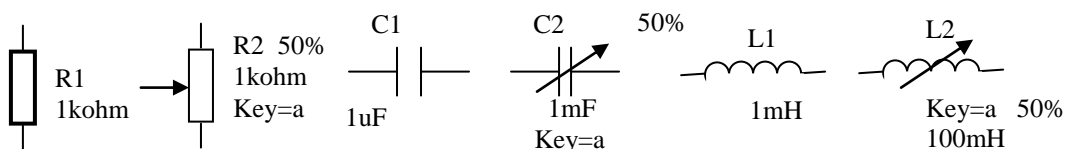


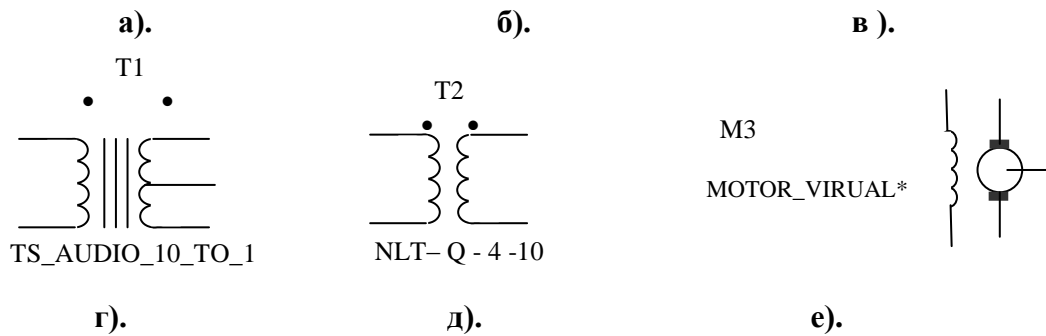
а). Идеал доимий ток манбаси. б). Идеал узгарувчан ток манбаси.



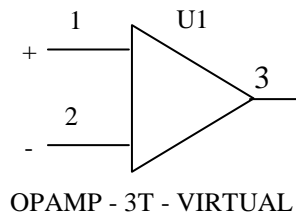
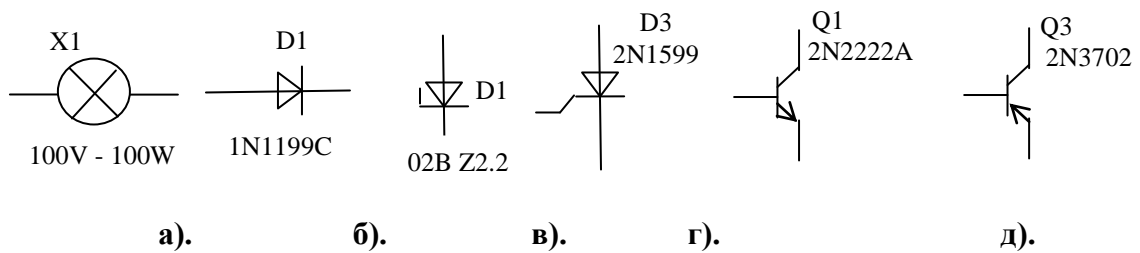
а). Кучланиш датчиги. б). Ток датчиги.

Виртуал электр ва яримутказгич элементлар ҳамда курилмалар:





- а). Узгармас ва узгарувчан каршилик. б). Узгармас ва узгарувчан сигим.
 в). Узгармас ва узгарувчан индуктив галтак. г). Чизикли трансформатор.
 д). Ночизикли трансформатор. е). Узгармас ток электр двигатели.

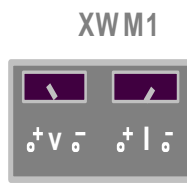


- а). Чулгамли лампа б). Диод. в). Стабилитрон. г). Тиристор. д). Биполяр транзистор.
 е). Узгармас ток операцион кучайтиргичи.

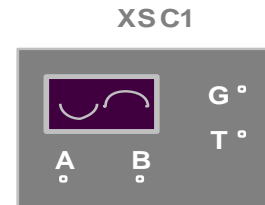
Виртуал улчаш, кузатиш ва куриш асбоблари:



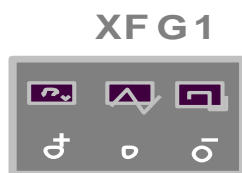
**Виртуал амперметр,
вольтметр, омметр**



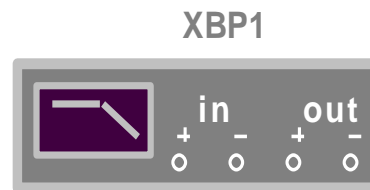
Виртуал ваттметр



Виртуал осциллограф



Виртуал функционал генератор



Виртуал боде – плоттер

“Тўғирлагичлар”дан виртуал лаборатория ишларини бажариш услубияти

3. “Тўғирлагичлар”дан виртуал лаборатория ишларини бажариш услубияти

3.1. Уч фазали синусоидал узгарувчан токни тугрилаш виртуал электр схемалари

I. Ишни бажаришдан мақсад:

1. Уч фазали синусоидал узгарувчан токни (кучланишни) тугрилаш схемалари билан танишиш ва тугриланган токнинг (кучланишнинг) сифатини аниклашни урганиш.

2. Тугрилаш коэффицентини экспериментал аниклаб, уни назарий хисоблар билан солиштириш.

3. Тугриланган кучланиш ва токнинг шаклларини индуктив-сигим филтрлари ёрдамида яхшилаш жараёнини урганиш.

II. Ишга оид назарий тушунчалар:

Электр энергиясининг бир канча истеъмолчилари (электр транспорти, электролиз, алока аппаратлари, автоматика ва телемеханика асбоблари ва б.) узгармас ток манбаидан ишлайдилар. Аммо бу истеъмолчиларни узгармас токни алохида манбаи (узгармас ток генераторлари ва кимёвий манбалари ва б.) билан таъминлаш хамма вақт хам мумкин булавермайди. Узгарувчан ток манбалари куп таркалганлиги, уз навбатида узгарувчан токни узгармас токка айлантириш вазифасини куяди. Бундай узгартиришнинг маъноси истемолчига узгарувчан ток (кучланиш) манбаидан келаётган электр зарядларининг бир томонлама харакатини таъминлашдан иборат. Шундай килиб, бундай узгарткичларнинг чиқиш томонига уланган истеъмолчиларда ток бир томонга оқади. Узгарувчан токни тугрилаш деган ном ана шундан келиб чиқкан. Узгарувчан токни тугрилаш учун бир томонлама утказиш хусусиятига эга булган асбоблардан, яъни тугрилагичлардан фойдаланилади. Тугрилагичларнинг электронли, ионли ярим утказгичли ва электромеханикали турлари бор. Хозирги замон техникасида ярим утказгичли тугрилагичлар кенг таркалган.

Иккиламчи манбаларда электр энергиянинг бир шакли бошқа бир шаклига сзгартиргичлар орғали сзгартирилади. Бу сзгартиргичлар таркибига тсеҗрилагичлар, ростлагичлар, частота сзгартиргичлар ва стабилизаторлар киради. Тсеҗрилагичларда эса сзгарувчан кучланиш сзгармас кучланишга айлантирилади.

Электр манбаларни лойиқаланаётганда җуйидаги талаблар җуйилади:

1. Ишлаб чиқарилаётган кучланиш ва ток (сзгарувчан ва сзгармас) талаб җилинган катталиқдан фарғланмаслиги керак.

2. Кучайтираётган ва ишлаб чиқараётган җурилмани таъминлаган электр манба катта хатоликлар келтириб чиқармаслиги керак.

3. Пухта иш җобилиятига эга ва узоғ муддатга бардош бериб ишлаши, эксплуатацион параметрларини заифлашмаслиги ва ихчамлиги, кам вазнли бселиши, юёри фойдали иш коэффицентига эга бселиши талаб җилинади.

4. Манбанинг кучланиш ва ток пульсацияси рухсат берилган катталиқдан ошмаслиги керак.

Ток ва кучланиш пульсация коэффиценти җуйидагича аниёланади:

$$K_{\text{н}} = \frac{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}}{U_{\text{max}} + U_{\text{min}}} \cdot 100 = \frac{\Delta U_o}{2U_o} \cdot 100.$$

$$K_{\text{н}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{I_{\text{max}} + I_{\text{min}}} \cdot 100 = \frac{\Delta I_o}{2I_o} \cdot 100.$$

Юклама актив җаршилиқ ксринишида бселса, кучланиш ва ток бсейича пульсация коэффиценти җуйидагича аниёланади:

$$K_{\text{н}} = \frac{U_m}{U_o} \cdot 100 = \frac{I_m}{I_o} \cdot 100.$$

I_m ва U_m – ток ва кучланишнинг сзгарувчан ташкил этувчиси

I_o ва U_o – ток ва кучланишнинг сзгармас ташкил этувчи.

Тоеҗрилагичлар ишлаётган тармоғига җараб бир фазали ва уч фазали тоёҗрилагичларга бөелинади. Катта җувватли тоёҗрилагичларда сунъий равишда олти фазали тоёҗрилагичлар ишлатилади (7, 8 - расм).

Тоеҗрилагичларда тоёҗриланган кучланишнинг фазалар сонини анишләш учун җуйидаги ифодадан фойдаланилади: $m=r \cdot q$ m –тоёҗриланган фазалар, r –тоёҗриланувчи кучланишнинг фазалар сони, q – ярим даврлар сони.

Тоеҗрилагич җурилмаси чишиш параметрлари, вентил параметрлари, тоёҗрилаш схемалари ва трансформатор параметрлари билан характерланади. Чишиш параметрларига:

тоёҗриланган чланишнинг сөртача җиймати – U_0 ; тоёҗриланган токнинг сөртача җиймати – I_0 ;

тоёҗриланган ток занжиридаги җувват – $P_0 = U_0 I_0$;

Пульсация коэффиценти - K_{Γ} тоёҗриланган кучланишнинг таъсир этувчи сөзгарувчан ташкил этувчиси U_m ни тоёҗриланган кучланишнинг сөртача җиймати U_0 нисбатига тенгдир, яъни

$$K_{\Gamma} = K_{\Gamma k} = U_{mk} / U_0; \quad \text{бунда } k\text{-гармоника тартиби}$$

Куп фазали тугрилагичларда тугриланган кучланишнинг сифати бирмунча мукамал хисобланади. Буларнинг ичида энг куп таркалгани уч фазали узгарувчан токни узгармас токка айлантириб берувчи уч фазали тугрилагичлар хисобланади. 2.5-расм, а ва б да уч фазали тоқларни битта ва иккита ярим даврли тугрилаш схемалари курсатилган. Бу схемаларда, масалан 2.5-расм, а даги занжирда B_1 , B_2 ва B_3 вентилларнинг хар бири учдан бир $T/3$ даврда 2.5-расм, б даги занжирда эса вентилларнинг хар бири олтидан бир $T/6$ даврда ишлайдилар.

Агар уч фазали битта ярим даврли тугрилагичнинг (2.5-расм,а) ишлашини курадиган булсак, унда вентиль B_1 вақт t_1 дан t_2 гача, B_2 вентиль t_2 дан t_3 гача ва, ниҳоят, B_3 вентиль t_3 дан t_4 гача булган интервалларда ишлайди. Шундай килиб, хар бир вентилга

синусоидаларнинг $\omega t_1 = \frac{\pi}{6}$ ва $\omega t_2 = \frac{5\pi}{6}$ фазалари орасидаги мусбат тулкиннинг бир кисми тугри келаети (2.5-расм,в) у холда тугриланган кучланишнинг уртача киймати

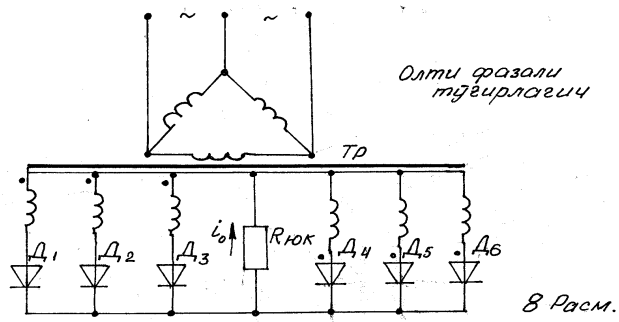
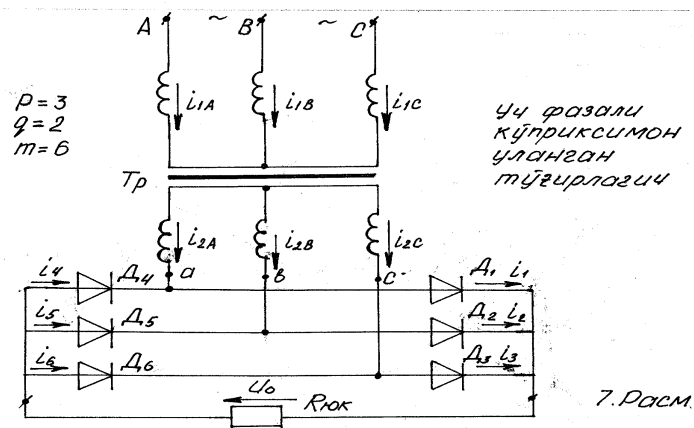
$$U_{yp} = \frac{3U_m}{T} \int_{\pi/6}^{5\pi/6} \sin \omega t dt = \frac{3\sqrt{2}U}{2\pi} \left| \cos \omega t \right|_{\pi/6}^{5\pi/6} = \frac{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}U}{2\pi} = 1,17U.$$

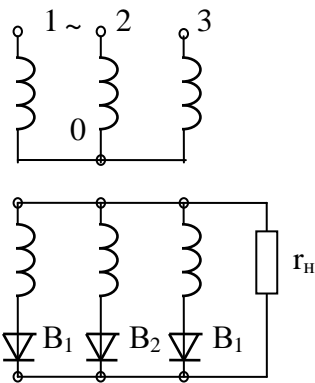
Демак, тугрилагичнинг тугрилаш коэффиценти $K_{\Gamma} = 1,17$. Умумий холда m – фазали тугрилагичнинг тугрилаш коэффиценти

$$K_{\Gamma} = \frac{m\sqrt{2}}{\pi} \sin \frac{\pi}{m} = \sqrt{2} \frac{\sin \frac{\pi}{m}}{\pi/m}.$$

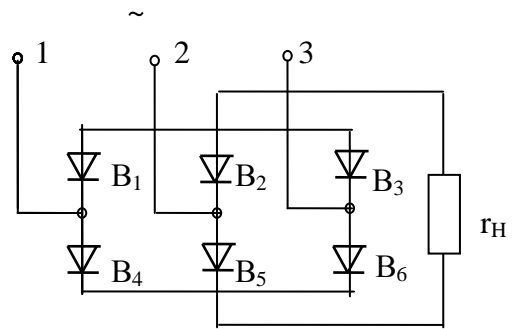
Масалан, уч фазали куприк схемаси учун (2.5-расм, б да $m=6$) тугрилаш коэффиценти $K_{\Gamma} = 1,41$ булиб, тугриланган кучланиш занжирнинг кириш томонидаги узгарувчан кучланишнинг амплитуда кийматига тенгдир. Тугриланган кучланиш эгри чизигининг шаклидан куринадики (2.5-расм, г ва д; 2.5-расм, в ва г), тугрилагичларнинг чиқиш томонидаги кучланишларнинг факат йуналиши узгармас булиб, микдори (амплитудаси) жихатдан пульсацияланувчидир.

Пульсацияни камайтириб, тугриланган кучланиш шаклининг эгрилигини иложи борича тугри чизикка якинлаштириш учун текисловчи филтърлардан (2.6-расм, а ва б) фойдаланилади.

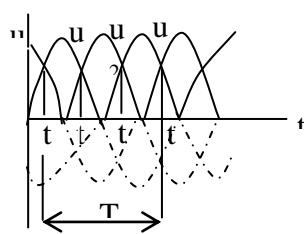




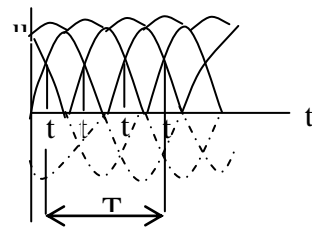
a)



b)

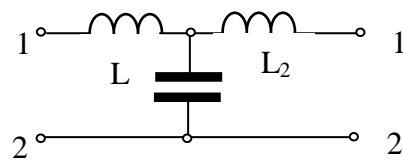


b)

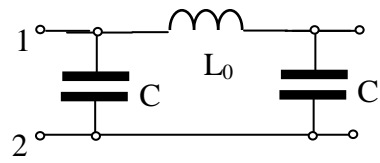


r)

2.5-рasm



a)



b)

2.6-рasm

III. Ишни бажариш тартиби:

1. Уч фазали бир ярим даврли тугрилагичнинг виртуал электр схемасини (1 ва 2 схема) йиғиш тартиби:

1.1. Компьютерда “Пуск”ни босиб, **MULTISIM – 2010** дастурига кирилади. Мониторнинг экранда дастурнинг “**Катта ойна**”си очилади ва чап тарафда виртуал электр элементлар, ўнг тарафда виртуал ўлчов асосларининг тасвирлари кўринади.

1.2. Ўқитувчининг топшириғига биноан, ўқувчилар томонидан “**Катта ойна**” нинг виртуал электр элементлар қаторидан кучланиши **$U=220\text{ В}$** , частотаси **$f = 50\text{ Гц}$** , бошлангич фаза бурчаклари узаро 0, 120 ва 240 градус булган **V3, V5, V6** виртуал синусоидал ўзгарувчан кучланиш манбалари, қаршилиги **$R2=100\text{ Ом}$** бўлган виртуал резистор, **D4, D5, D6** виртуал диод элементлари ва сизими **$C2=0,5\text{ мкФ}$** конденсатор танлаб олинади.

1.3. Ўқувчилар томонидан уч фазали бир ярим даврли тугрилагичнинг виртуал электр занжири йиғилади.

1.4. Ўқувчилар томонидан “Катта ойна” нинг виртуал ўлчов асбоблари қаторидан **A** ва **B** фазалар орасидаги узгарувчан кучланиш қийматини ўлчаш учун **XMM3** ва **R2** қаршилиқдаги узгармас кучланиш ва ток қийматларини ўлчаш учун виртуал **XMM2, XMM1** мультиметрлар танлаб олинади ва электр занжирга уланади.

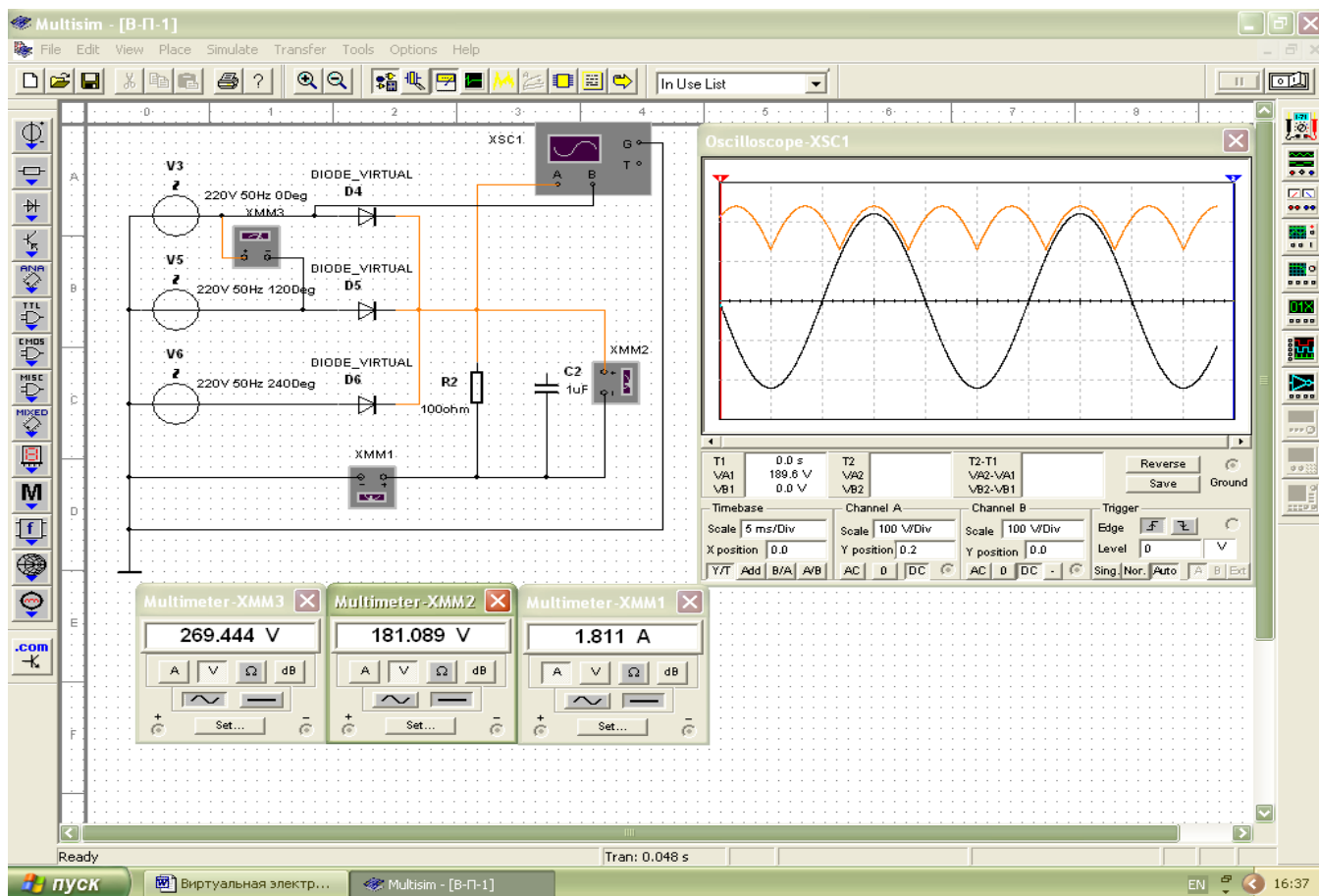
1.5. **V3** виртуал манбадаги ўзгарувчан ва **R2** қаршилиқдаги узгармас кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаларини кузатиш учун **XSC1** виртуал осциллограф уланади.

1.6. Ўқитувчи томонидан виртуал электр занжирининг йиғилиши текшириб берилгандан сўнг, “**Катта ойна**” нинг ўнг юқори бурчагида жойлашган **0-1** калитни улаб, схема ишга туширилади.

1.7. **XMM1, XMM2, XMM3** виртуал ўлчов асбобларидаги қийматлар ва тугрилагичнинг тугирлаш коэффиценти (**K**) қиймати **2** – жадвалга ёзилади.

1.8. **XMM1, XMM2, XMM3** виртуал ўлчов асбобларидаги қийматлар ҳамда, **XSC1** осциллографдаги ўзгарувчан ва узгармас кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммалари (**1 ва 2 диаграмма**) кузатилади.

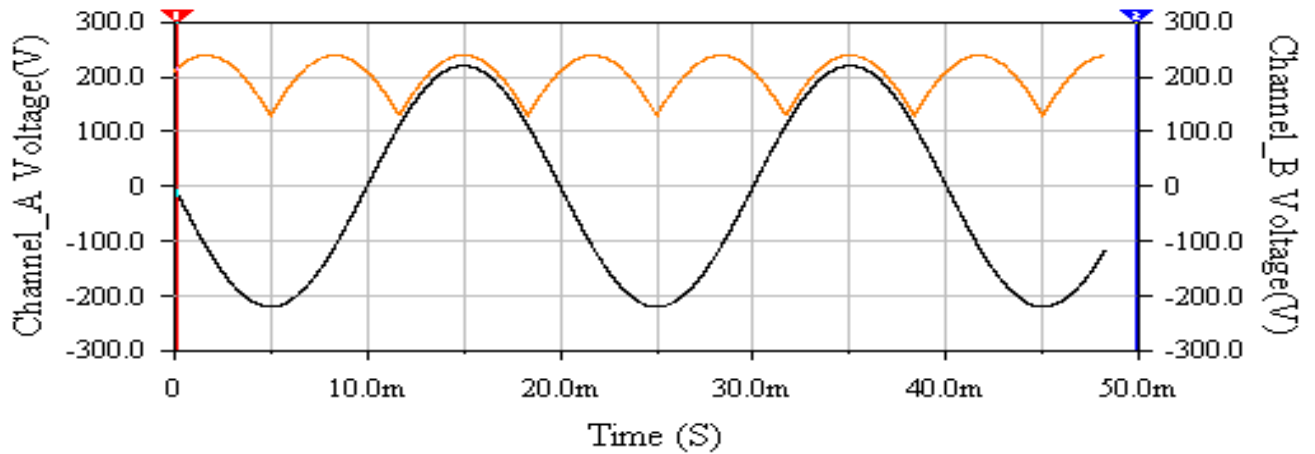
1.1. Уч фазали бир ярим даврли тугрилагичнинг виртуал электр схемаси – филтрсиз.



1 – схема

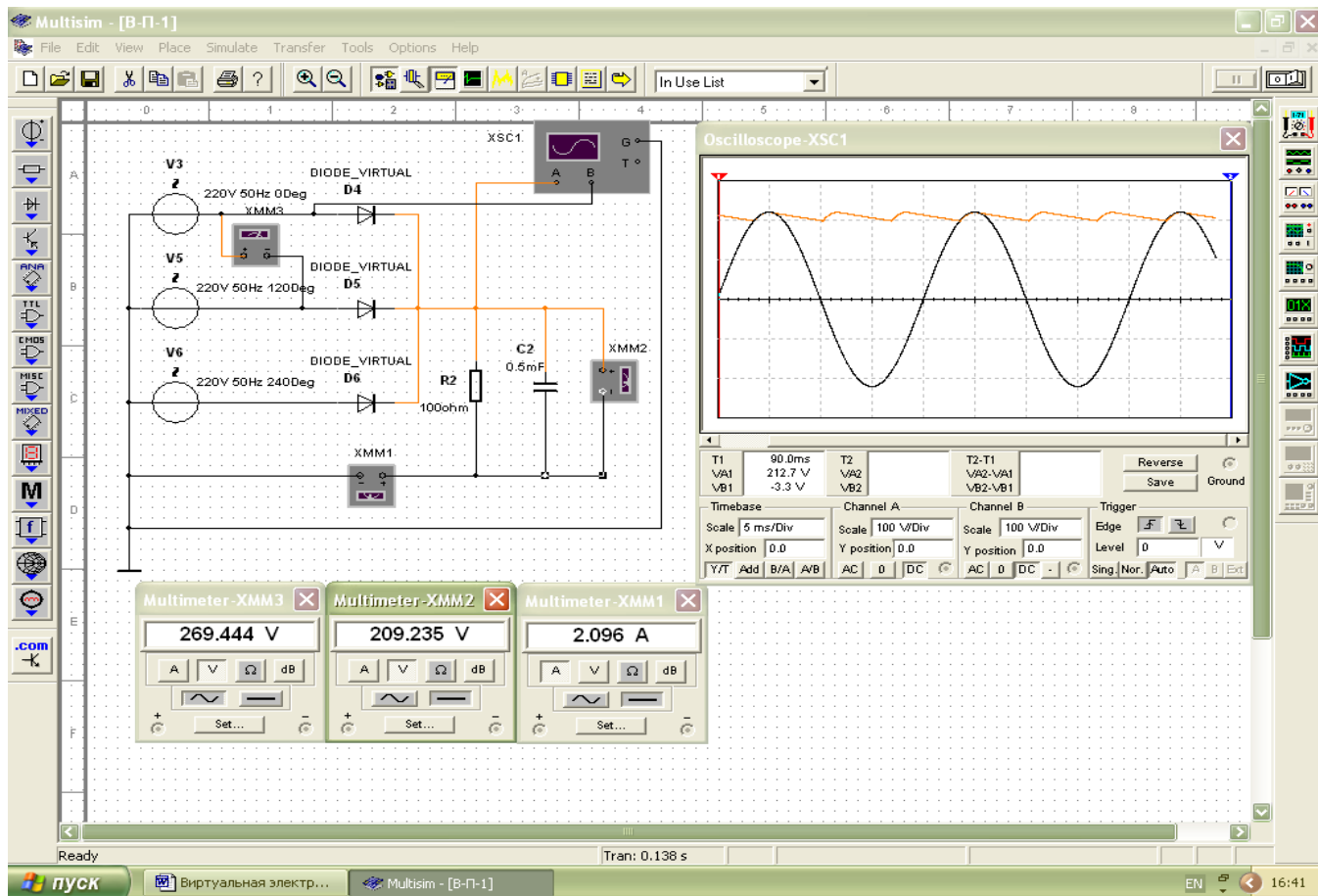
V3, V5, V6 манбалардаги линия кучланишининг XMM3 вольтметрдаги киймати: $U_l = 269,444 \text{ В/}$
 (Фаза кучланишлари киймати: $U_\phi = 155,75 \text{ В/}$)
 Тугриланган кучланишнинг XMM2 вольтметрдаги киймати: $U_T = 181,089 \text{ В/}$
 Тугрилаш коэффициентининг киймати: $K_T = U_T / U_\phi = 181,089 / 155,75 = 1,16$

Виртуал V3, V5, V6 синусодал ўзгарувчан кучланиш манбаларидаги линия ва R2 қаршилиқдаги тугриланган ўзгармас кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммалари.



1 - диаграмма

1.1. Уч фазали бир ярим даврли тугрилагичнинг виртуал электр схемаси – фильтр уланган



2 – схема

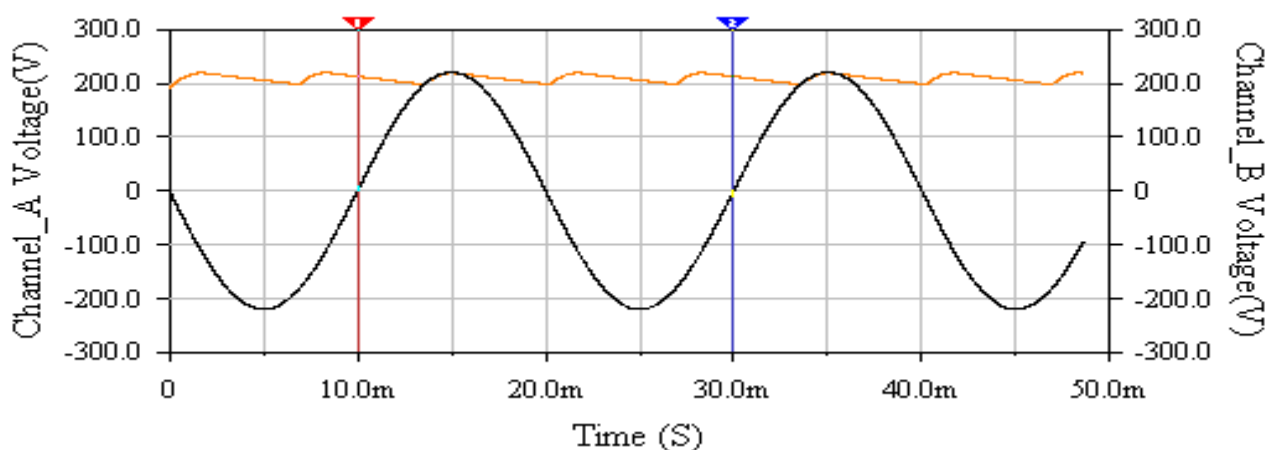
V3, V5 манбалардаги линия кучланишининг XMM3 вольтметрдаги киймати: $U_{л} = 269,444$ /В/

(Фаза кучланишлари киймати: $U_{\phi} = 155,75$ /В/)

Тугриланган кучланишнинг XMM2 вольтметрдаги киймати: $U_{Т} = 209,235$ /В/

Тугрилаш коэффициентининг киймати: $K_T = U_T / U_\phi = 209,235 / 155,75 = 1,34$

Виртуал V3, V5, V6 синусодал ўзгарувчан кучланиш манбаларидаги линия ва R2 қаршилиқдаги тугирланган ўзгармас кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммалари.



2 - диаграмма

2. Уч фазали икки ярим даврли тугрилагичнинг виртуал электр схемасини (3 ва 4 схема) йиғиш тартиби:

2.1. Ўқитувчининг топшириғига биноан, ўқувчилар томонидан “Катта ойна” нинг виртуал электр элементлар қаторидан кучланиши $U=24$ В, частотаси $f = 300$ Гц, бошланғич фаза бурчаклари узаро 0, 120 ва 240 градус булган V1, V2, V3 виртуал синусодал ўзгарувчан кучланиш манбалари, қаршилиғи $R1=10$ Ом бўлган виртуал резистор, D1, D2, D3, D4, D5, D6 виртуал диод элементлари ва сизими $C1=0,5$ мкФ конденсатор танлаб олинади.

2.2. Уқувчилар томонидан уч фазали икки ярим даврли тугрилагичнинг виртуал электр занжири йиғилади.

2.3. Уқувчилар томонидан “Катта ойна” нинг виртуал ўлчов асбоблари қаторидан А фазадаги узгарувчан кучланиш қийматини ўлчаш учун XMM1 ва R1 қаршилиқдаги узгармас кучланиш ва ток қийматларини ўлчаш учун виртуал XMM3, XMM4 мультиметрлар танлаб олинади ва электр занжирига уланади.

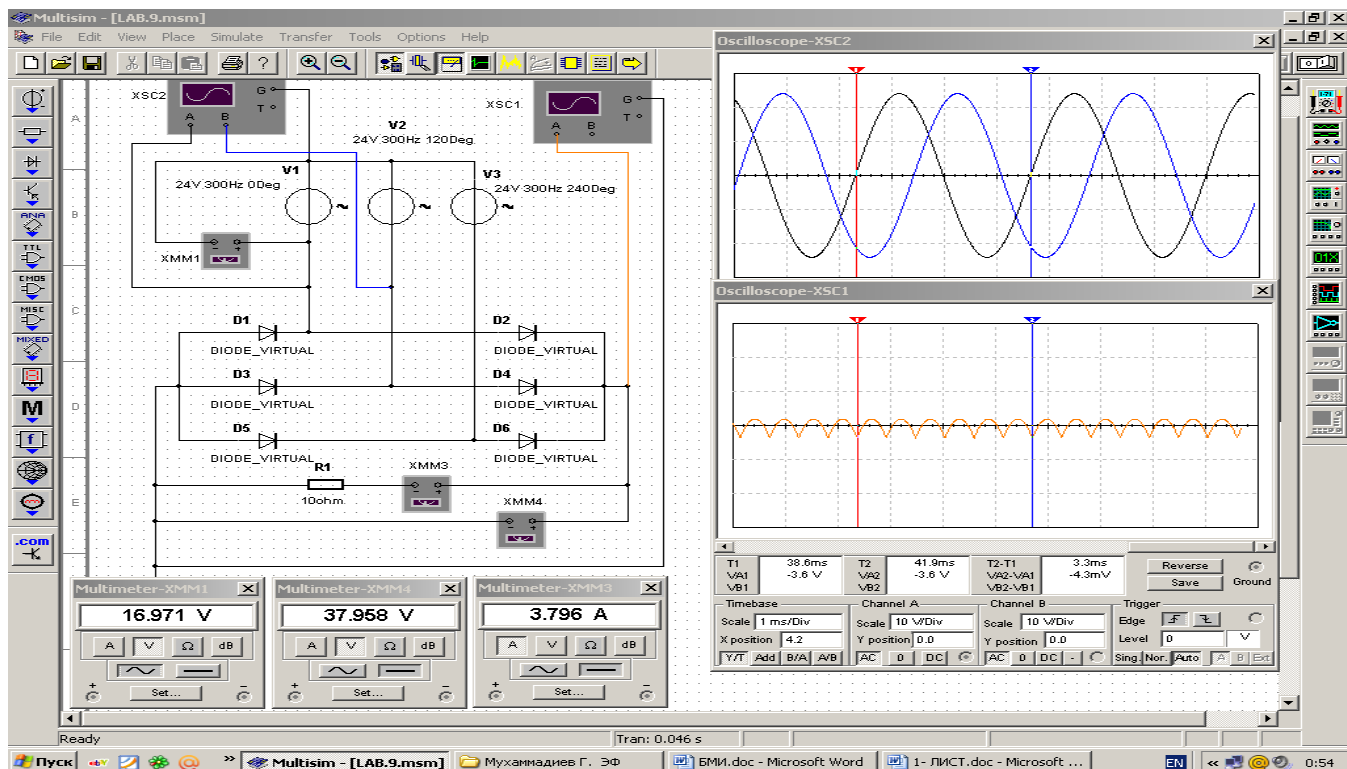
2.4. V1 ва V2 виртуал манбалардаги ўзгарувчан фаза ва R2 қаршилиқдаги узгармас кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммаларини кузатиш учун XSC2, XSC1 виртуал осциллографлар уланади.

2.5. Ўқитувчи томонидан виртуал электр занжирининг йиғилиши текшириб берилгандан сўнг, “Катта ойна” нинг ўнг юқори бурчагида жойлашган 0-1 калитни улаб, схема ишга туширилади.

2.6. XMM1, XMM3, XMM4 виртуал ўлчов асбобларидаги қийматлар ва тугрилагичнинг тугрилаш коэффициенти (K) киймати 2 – жадвалга ёзилади.

2.7. XMM1, XMM3, XMM4 виртуал ўлчов асбобларидаги қийматлар ҳамда, XSC1, XSC2 осциллографлардаги ўзгарувчан ва узгармас кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммалари (3 ва 4 диаграмма) кузатилади.

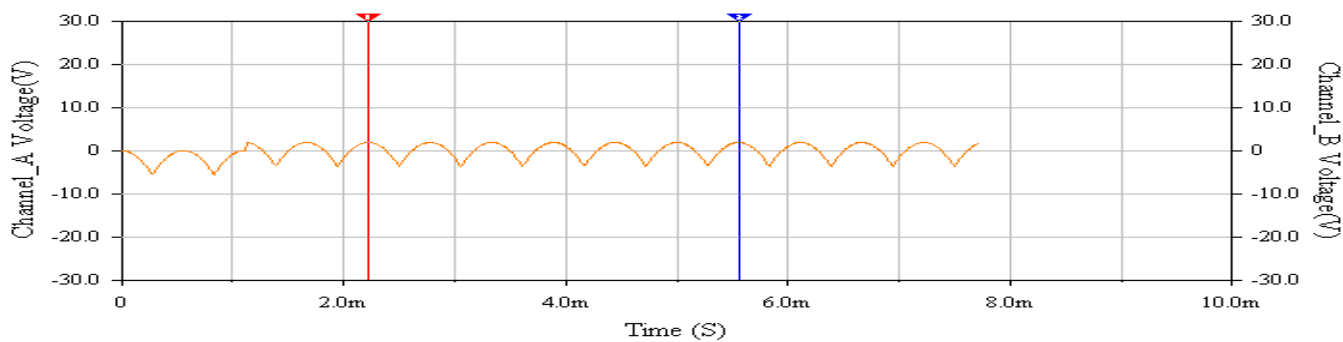
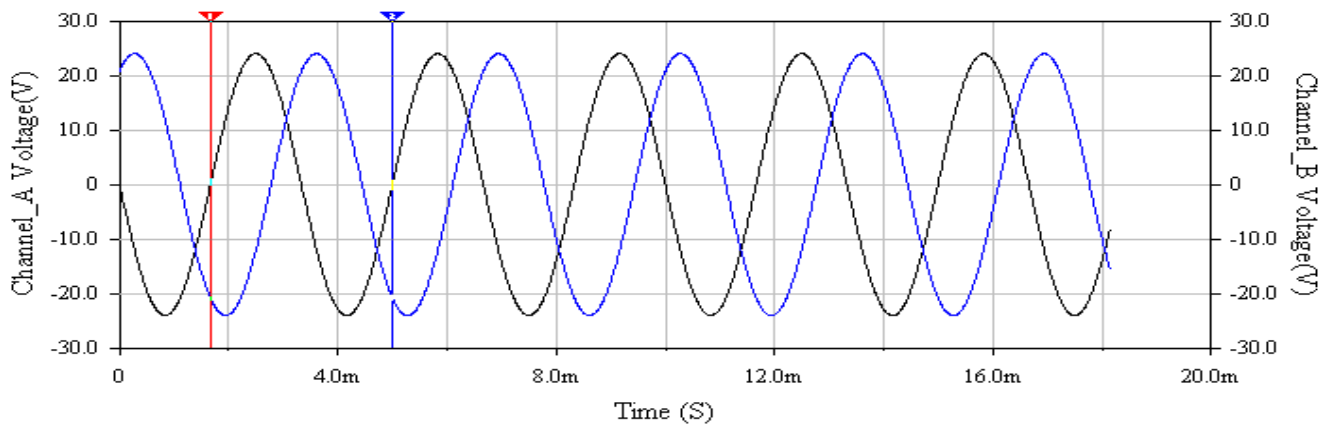
2.1. Икки ярим даврли (куприксимон) тугрилагичнинг виртуал электр схемаси-филтрсиз



3 – схема

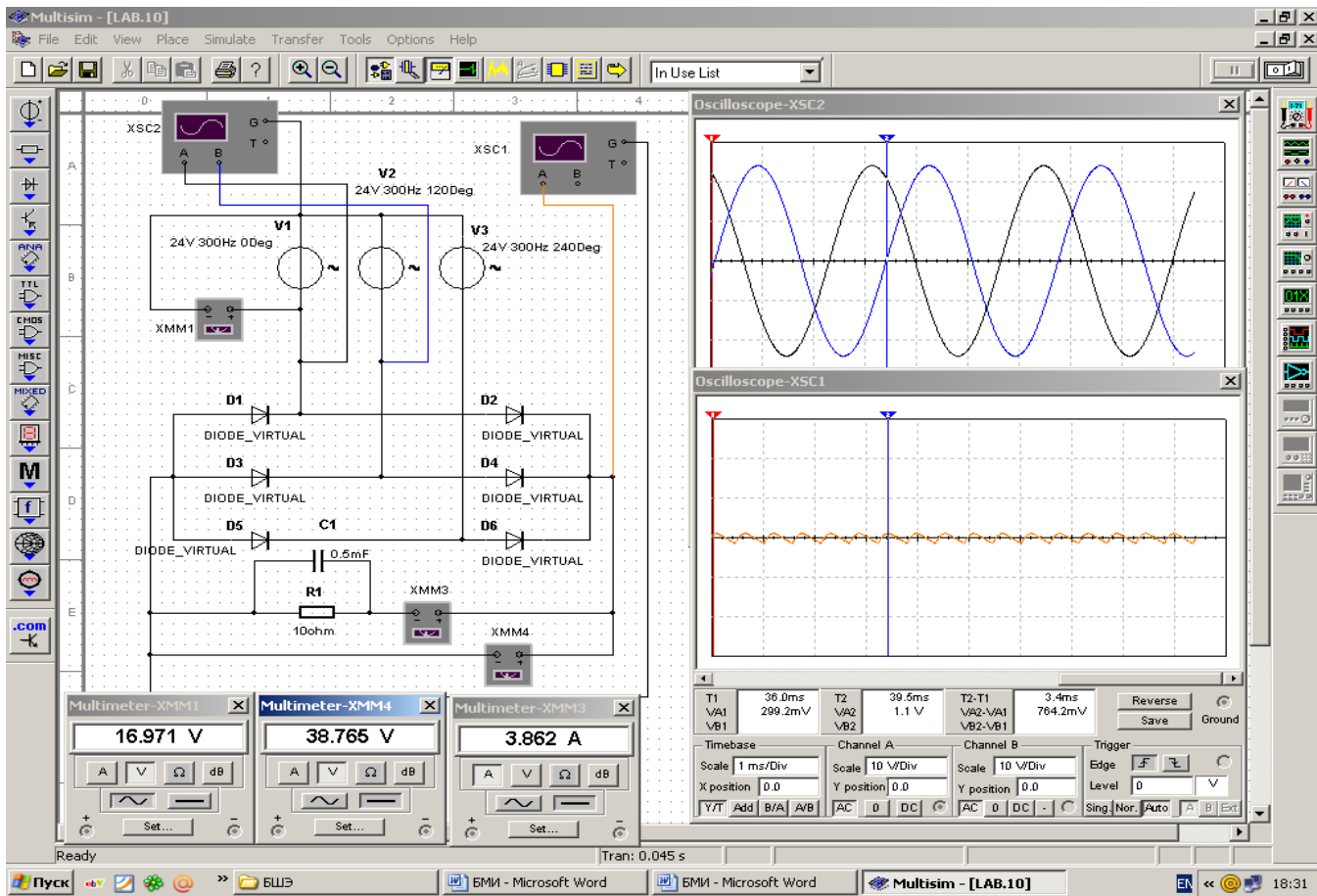
V1 манбадаги фаза кучланишининг ХММ1 вольтметрдаги киймати: $U_{\phi} = 16,971 \text{ В}$
Тугриланган кучланишнинг ХММ4 вольтметрдаги киймати: $U_T = 37,968 \text{ В}$
Тугрилаш коэффициентининг киймати: $K_T = U_T / U_{\phi} = 37,968 / 16,971 = 2,24$

Виртуал V1, V2, V3 синусоидал ўзгарувчан кучланиш манбаларидаги линия ва R1 қаршилиқдаги тугриланган ўзгармас кучланишларнинг тебранма ҳаракат диаграммалари.



3 - диаграмма

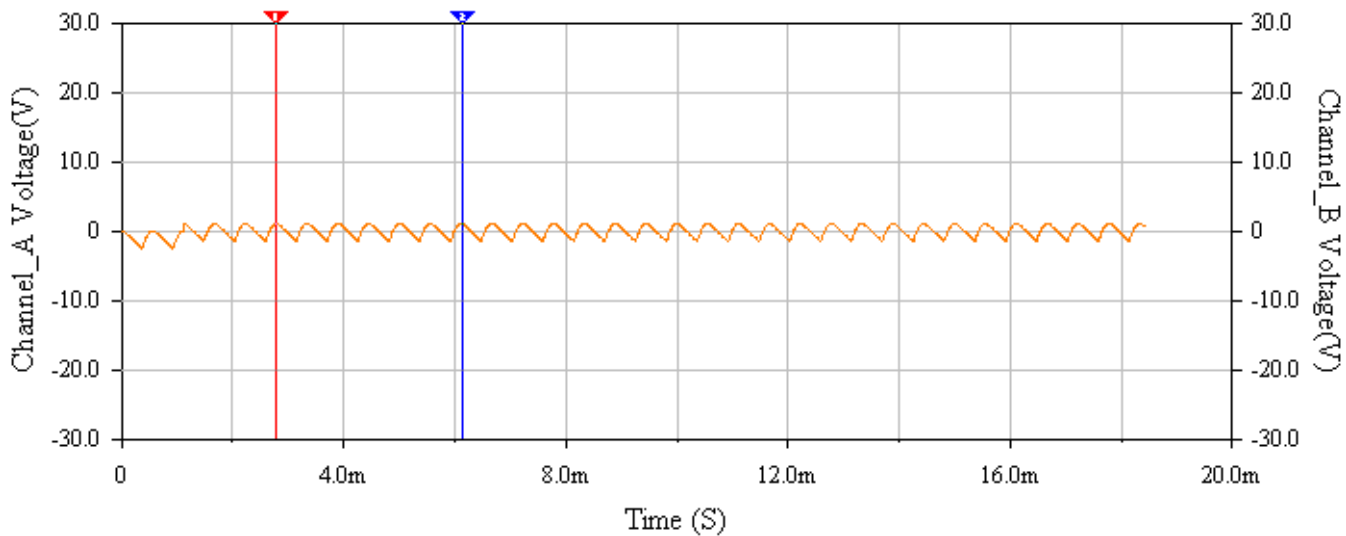
2.2. Икки ярим даврли (куприксимон) тугрилагичнинг виртуал электр схемаси – филтър уланган



4 - схема

V1 манбадаги фаза кучланишининг XMM1 вольтметрдаги киймати: $U_{\phi} = 16,971 \text{ В/}$
 Тугриланган кучланишнинг XMM4 вольтметрдаги киймати: $U_T = 38,765 \text{ В/}$
 Тугрилаш коэффициентининг киймати: $K_T = U_T / U_{\phi} = 38,765 / 16,971 = 2,28$

R1 қаршиликдаги тугриланган ўзгармас кучланишнинг тебранма ҳаракат диаграммалари.



4 - диаграмма

| Виртуал электр схема раками | Виртуал электр схемалар шакли | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|----------|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|
| | фильтрсиз | | | фильтр уланган | | |
| | U_1 | U_2 | $K = \frac{U_2}{U_1}$ | U_1 | U_2 | $K = \frac{U_2}{U_1}$ |
| | В | В | | В | В | |
| 1 – 2 | | | | | | |
| 3 – 4 | | | | | | |

2. **XMM1, XMM4** виртуал ўлчов асбоблари курсатган кучланишлар қийматларига биноан

хисобланган тугирлаш коэффициентларининг (**K**) кийматлари асосида тугирлагич схемаларига баҳо берилади.

3. **XSC1, XSC2** осциллографдаги ўзгарувчан ва тугирланган кучланишларнинг тебранма

харакат диаграммалари асосида тугирлагич схемаларининг сифати кузатилади.

4. Тажриба машгулотининг якунида укувчиларнинг узлаштириш даражаси куйидаги назорат

саволлари билан текширилади:

1. "р-п" утиш деб нимага айтилади?
2. Ярим утказгичли диоднинг тузилиши ва ишлаш жараёнини тушунтириб беринг.
3. Диоднинг вольт-ампер характеристикалари қандай қуринишга эга?
4. Диод қайси соҳаларда қулланилади?
5. Узгарувчан токни тугирлаш жараёни нимадан иборат?
6. Синусоидал узгарувчан кучланишнинг уртача ёки тугирланган киймати нимага тенг?
7. Қуп фазали тугирлагичларнинг бир фазали тугирлагичлардан афзаллиги нимадан иборат?
8. Текисловчи филтрларнинг вазифаси нимадан иборат?
9. Тугирланган токдан қайси соҳаларда фойдаланилади?

ХУЛОСА

4. ХУЛОСА

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

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

1. Уқувчиларда компьютерда ишлаш куникмаларини юкори даражада шакллантиради.
2. Электр ва яримутказгич элементлар, электр улчов асбоблари, электр курилмаларнинг виртуал куринишлари оркали, уқувчиларнинг фазовий тасаввур этиш қобилиятини ривожлантиради.
3. Уқитувчиларга замонавий педагогик технологияларни куллаш асосида таълим бериш учун уз устида кушимча ишлашга ва сифатли таълим беришга омил булади.
4. 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 конунларининг амалда хакконийлигига ишонч хосил килади.

Юкорида такидланган хулосалар асосида, техника йўналишидаги барча касб-хунар коллежларида “Умумий электротехника ва электроника асослари” фанидан ўқувчиларга таълим беришда MS-2010 дастурини кенг куллаш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.

5. Педагогик қисм

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

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

Дарсга куйилган умумий максаднинг мазмуни ва мохияти:

**Модуларнинг ягона тизимда узлуксизлигини таъминлашга эришган холда,
«Электротехника ва электроника асослари» фанидан укувчиларда
мутахассисликка оид билим ва малакавий қуникмаларни шакллантириш**

Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги

6. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги

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

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

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

Электр токининг термик таъсири инсон таънасининг баъзи жойида куйиш, қон томирлари, нерв ва ҳужайраларнинг қизиши сифатида кузатилади, электролитик таъсирда қон таркибидаги ёки ҳужайралар таркибидаги тузларнинг парчаланиши натижасида қоннинг физик ёки кимёвий хусусиятларининг ўзгаришига олиб келадиган ҳолат тушунилади. Электр токининг биологик таъсири натижасида мускулларнинг кескин қисқариши туфайли инсон организмидаги тирик ҳужайралар тўлқинланади, бунда асосан организмдаги биоэлектрик жараёнлар бузилади.

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

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

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

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

Электр токи ерга оқиб ўтиши натижасида ўтказгичдан электр потенциалнинг кескин камайиши кузатилади. Агар умумий кучланиш потенциали φ_3 (В), оқиб ўтаётган ток кучининг миқдори I_3 (А) бўлса, унда бу ток ўз йўлида учраган қаршилиги R_3 (Ом) бўлади ва улар ўртасидаги боғланишни куйидагича ифодалаш мумкин:

$$\varphi_3 = I_3 R_3$$

Электр токидан жароҳатланиш сабаблари ва асосий муҳофаза воситалари

Электр токи таъсиридан жароҳатланишнинг асосий сабаблари қуйидагилардир:

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

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

- кучланиш остида бўлган ўтказгичларни қўл етмайдиган қилиб бажариш;
- электр тармоқларини айрим жойлаштириш;
- электр қурилмалари корпусида электр токининг ҳосил бўлишига қарши чора-тадбирлар белгилаш:
 - а) кам кучланишга эга бўлган манбалардан фойдаланиш;
 - б) икки қаватли муҳофаза қобиклари билан таъминлаш;
 - в) потенциалларни тенглаштириш;
 - г) ерга улаб муҳофазалаш;
 - д) ноль симига улаб муҳофазалаш;
 - е) муҳофаза ўчириш қурилмалари.
- махсус электр муҳофазалаш тизимларидан фойдаланиш;
- электр қурилмаларини хавфсиз ишлатиш ташкилий чора-тадбирларини қўллаш.

Ерга улаб муҳофаза қилиш.

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

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

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

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

Контур бўйича жойлаштирилган ерга улаб муҳофаза қилиш қурилмасининг асосий услуги ерга улашга мўлжалланган металл қозиклар, электр қурилмаси ўрнатилган майдон атрофи бўйлаб ёки бутун майдон бўйлаб ҳисоблаб чиқилган маълум ораликлар бўйича жойлаштирилиб чиқилади ва ўзаро металл полосадан қилинган ўтказгич ёрдамида бир-

бири билан пайвандлаб улаб қўйилади. Контур билан ерга улашда электр хавфсизлиги бутун ерга уланган қозиклар ҳисобига тенглаштирилади, яъни бутун зона бўйлаб электр потенциаллари айирмаси йўқолади.

Нолга улаб муҳофаза қилиш

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

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

ИНТЕРНЕТ МАЪЛУМОТЛАРИ

7. ИНТЕРНЕТ МАЪЛУМОТЛАРИ

NI MULTISIM

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



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

Multisim Product Options For Educators \$499

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

Learn more | Compare | Purchase For Professionals \$2,599

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

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

- Easy-to-use tools to learn circuit theory
- Faster homework completion with simulation
- Innovative virtual 3D breadboard
- 4,000 common laboratory components [Learn more](#)

Simulate Better with Multisim

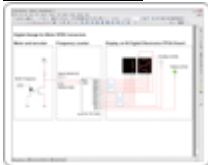
[View the webcast](#)



Improve your approach to design with simulation

Top 10 Multisim Academic Features

[Get started](#)



Explore the top educational features of Multisim

Circuits Education Textbooks and Courseware

[Explore now](#)



Discover supplementary content for your classroom and lab

Related Circuit Design Products *Ultiboard*

- [NI LabVIEW](#)

Get the Latest Version of Multisim Now



Download a Free 30-Day Evaluation of Multisim Today Powered by industry-standard SPICE technology, Multisim provides an intuitive environment for capturing and simulation for professional design and academia. [For Educators](#) | [For Professionals](#) | [For Students](#)
Students: Please note you will be evaluating the Multisim Education Edition. Your purchase of the Multisim Student Edition will contain different functionality. [Learn more](#) about the differences

Services and Support

- [Multisim Support](#)
- [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 simulating circuits in academia and professional design.

[For Educators](#)

[For Professionals](#)

[For Students](#)

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

Read in |  [Print](#)

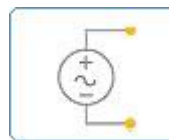
Overview

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



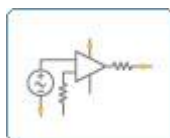
[Concepts & Fundamentals](#)

Learn about simulation and design



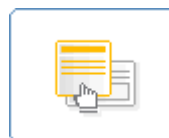
[User Solutions & Success Stories](#)

Browse customer success stories



[Schematic Capture & Simulation](#)

Discover how to capture and simulate



[Prototype Layout & Routing](#)

Access tutorials circuit layout



Advanced Simulation & Test

Advanced design and simulation



User Guides & Product Info

Up-to-date manuals and user guides



Reference Designs & Tutorials




Explore reference designs



Support & Services

Contact support or join our community

NI MULTISIM FOR PROFESSIONALS

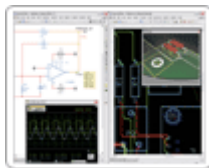
   Questions? [Get real-time assistance now!](#)



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

Multisim Professional Development Systems

Faster PCB Prototyping



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

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

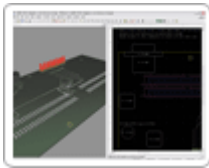
Improved Simulation and Validation



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

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

Easier Custom Design for NI Hardware



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

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



Assistance and Contact



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

» [Global Contact Information](#)

Featured Products

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

Additional Resources

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

9. Адабиётлар руйхати

1. Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике . И.И Алиев. М. 2003.
2. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум по Electronics Workbench: В 2-х томах под общей ред. Д.И.Панфилова. М. 2000.
3. Виртуальная электроника. М.М. Мухиддинов и др. Т. 2009.
4. Виртуальные лабораторные работы по курсу «Электротехника и основы электроники» Б.А. Абдуллаев, Ш.Э. Бегматов Т. 2005.
5. «Электротехника ва электроника асослари» А.С. Каримов Т.1999 й.
6. www.ni.com/multisim/ - сайт на Интернете
7. Н. Турдиев «Электротехника ва электроника асослари» Касб-хунар коллежлари учун укув кулланма. Т. 2002 й.
8. Н. Ёкубов «Электротехниканинг назарий асослари ва электр улчамлари. Т. 2002 й.
9. К. Одилов «Электротехника ва электроника асослари» (лотин) Т. 2005 й.
10. К.Р.Аллаев «Электроэнергетика Узбекистана и мира» «Фан ва технология» Т. 2009 й.

ТАҚРИЗ

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

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

Тақризга тақдим этилган “Электротехника ва электроника асослари” фанидан «Уч фазага ярим утказгич тугирлагичлар мисолида коллежларда электротехника фанидан лаборатория машғулотларини виртуал дастурларни куллаб утказиш» мавзусидаги

малакавий битирув иши _____ бетдан иборат бўлиб, _____ жадвалда, маълумотларда ва _____ листларда ёритилган.

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

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

Мазкур малакавий битирув мавзуси яқунланган иш бўлиб, 5140900 - Касбий таълим (Радиотехника) таълим йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш талабларига жавоб беради ҳамда унинг муаллифи Абдуллаева Гулноза Азатваевна 90 балл билан «аъло» баҳога лойиқ.

**Шайхонтохур транспорт
касб-ҳунар коллежи
«Маҳсус фанлар» кафедраси
мудири**

доц. М.Файзиев