

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ**

«Телекоммуникация инженеринги» кафедраси

«Алоқа қурилмаларининг электр таъминоти» фанидан

5311300 “Телекоммуникация” йўналишида таълим олаётган
бакалаврлар учун

лаборатория ишлари учун

Услубий кўрсатма

Фарғона 2015

Ушбу услубий кулланма «Алоқа қурилмаларининг электр таъминоти»
фанидан лаборатория ишлари учун 5311300 “Телекоммуникация”
йўналишида таълим олаётган бакалаврлар учун мулжалланган.

Кулланмада ҳар бир лаборатория иши учун ишнинг мақсад, иш
бажариш юзасидан маълумотлар, назарий қисм, назорат учун саволлар ва
адабиётлар берилган.

«Тасдиқлайман»
Уқув ва илмий
ишлар совети
_____ сонли баён
«_____» _____ 2015й.

Услубий кулланма «Телекоммуникация инжинеринги» кафедрасида
муҳокама этилган
Баён №____ «__» _____ 2015й.

Тузувчилар:

Катта уқ. Райимжонова О.С.

Асс. Мамасадикова Н.Ю.

Такризчи:

т.ф.н., доц. Мамасодиков Ю.М.

Мухаррир:

т.ф.н. доц. Кулдашев О.Х.

1 – лаборатория иши

Бир фазали трансформатирларни тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

- Бир фазали трансформатирларни тадқиқ этиш ва параметрларини аниқлаш;

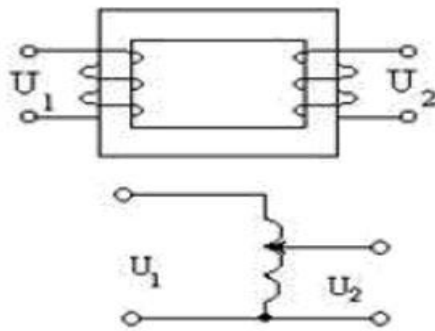
2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танишиб чиқиш тавсия этилади:

- Трансформатирларни тузилмаси, ишлаш принципи ва иш режимлари
- Бир фазали трансформатирларнинг салт юриши.

3. Назарий қисм

Трансформатрнинг ишлаш принципини икки чўлғамли стержинли трансформатор ёрдамида кўриб чиқамиз.



1- расм . Трансформатрларнинг ишлаш принципи

Трансформатирларнинг ишлаш принципи бир бирлари билан электр жихатидан боғланмаган ва қўзғалмас икки ёки бир неча чўлғамларнинг ўзаро электромагнит таъсирланишига асослангандир. Чўлғамлар U_1 ва U_2 ўрамлар сони орқали характерланади. Трансформаторнинг учта салт ишлаш, қисқа туташув ва юклама иш режимлари мавжуд.

Бир фазали трансформатирларнинг салт юриши.

Трансформаторнинг иккиламчи чўлғамнинг юкланишида ажратилган ҳолдаги иш режимига салт юриш дейилади. Бунда трансформатр иккиламчи чўлғамнинг қисимлари очик ҳолда қолади. Шунинг учун, иккиламчи чўлғамнинг токи $I = 0$ бўлади. Трансформатрнинг салт юриш режими ўзгарувчан токка уланган индуктивлик занжирининг ишидан фарқ қилмайди.

Трансформатр салт режимда ишлаганда унинг бирламчи чўлғамдаги ток салт юриш токи дейилади. Салт юришида трансформатрнинг иккиламчи чўлғам кучланиши иккиламчи чўлғам ЭЮК E га тенг бўлади.

4. Назорат учун саволлар

1. Трансформаторнинг ишлаш принципи ?

2. Бир фазали трансформаторларнинг салт юриши ?

2 – лаборатория иши

Бир фазали бир ярим давирли ва ўрта нуқтали икки ярим даврли тўғрилагичларни тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

- Бир фазали бир ярим давирли тўғрилагичларни тадқиқ қилиш
- Ўрта нуқтали икки ярим даврли тўғрилагич ишини тадқиқ этиш.

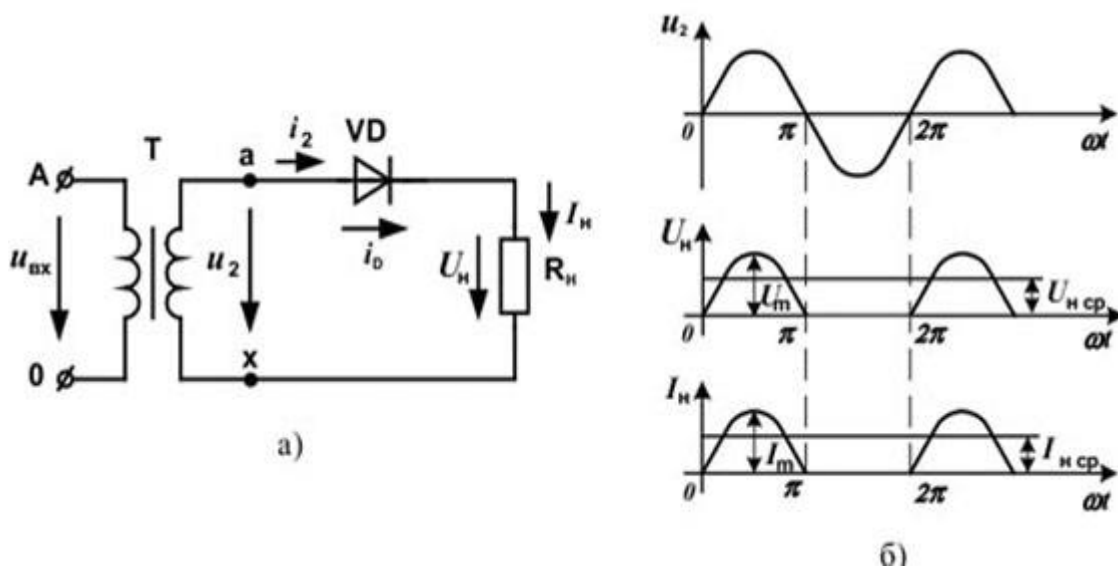
2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танилиб чиқиш тавсия этилади:

- Бир фазали бир ярим давирли тўғрилагичларни ишлаш принципи ва асосий характеристикалари
- Ўрта нуқтали икки ярим даврли тўғрилагич ишлаш принципи ва асосий характеристикалари

3. Назарий қисм

Бир фазали бир ярим давирли тўғрилагичларни тадқиқ қилиш Бундай тўғрилагичда VD диодни юкламали резистори билан кетма кет ҳамда трансформатирнинг иккиламчи орамлари билан кетма кет уланган



2-расм. Битта ярим даврли тўғрилагични (а)кучланиш ва токни даврий диаграммаси (б)

Синусодал кучланишни мусбат ярим даври мобайнида диод очик бўлади u_2 (2- расм б) ҳамда трансформатирдаги иккиламчи орамдаги юкланиш токини кўриниши ҳам синусодал кўринишига эга ҳамда $u_n = u_2$

Манфий ярим давирда диод берк бўлади,бу холда занжирдаги ток ва резистордаги кучланиш нолга тенг.

Барча u_2 кучланиш диодга қаратилган.

Диодни максимал тескари кучланиши u_2 кучланишни амплитудасига тенг

$$U = U_{2m} = \pi U_{\text{ypr}}$$

Тўғриланаётган кучланишни ва токни ортача қиймати

$$U_{O'RT} = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi U_{2m} \sin(\omega t) d\omega t = \frac{1}{2\pi} \sqrt{2} U_2 (-\cos(\pi) + \cos(0)) = \frac{\sqrt{2} U_2}{\pi} = 0,45 U_2 ;$$

$$I_{\text{ypr}} = \frac{U_{\text{ypr}}}{R_H} = \frac{\sqrt{2} U_2}{\pi R_H} = \frac{\sqrt{2} \sqrt{2} R_H I_2}{\pi R_H} = \frac{2}{\pi} I_2 = 0,637 I_2$$

Трансформаторни иккиламчи орамдаги ишчи (таъсир этаётган) ток қиймати

$$I_2 = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \left(\frac{U_{2m}}{R_H} \sin(\omega t) \right)^2 d\omega t} = \frac{U_{2m}}{R_H} \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi \frac{1 - \cos(2\omega t)}{2} d\omega t} = \frac{\sqrt{2} U_2}{R_H} \sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \frac{\pi}{2}} = \frac{U_2}{\sqrt{2} R_H} = 0,707 \frac{U_2}{R_H}$$

Бу ерда U_2 – трансформаторни иккиламчи ўрамдаги ишчи (таъсир этаётган) кучланишини қиймати.

Тўғрилагични ишлаш сифатини кўрсатиб берувчи муҳит омилларидан бири бу пульсациялар коэффиценти K_Π . Пульсоциялар коэффицентиға бериладиган таърифлар бир нечтадир

1. Пульсоцияларни биринчи асосий кучланиши гармоникасини амплитудасини, тўғриланаётган кучланишни орта қийматига нисбати.
2. Пульсоцияларни ишчи (таъсир этаётган) кучланишни тўғрилаётган кучланишни ўрта қийматини нисбати.
3. Пульсоцияларни кучланишни (энг юқоридаги қиймати) амплитудасини тўғрилаётган кучланишни орта қийматига нисбати.

Лаборатория ишидан пульсоциялар коэффицетини топишни сўнги усули қолланган, чунки пульсоциялар кучланиши амплитудалари U_{m1} оциллограф ёрдамида аниқланади

$$K_\Pi = \frac{U_{m1}}{U_{\text{ypr}}}$$

Битта ярим даврли тўғрилагич учун пульсоциялар коэффиценти

$$K_\Pi = \frac{U_{m1}}{U_{\text{ypr}}} = \frac{U_{2m} / 2}{U_{2m} / \pi} = \frac{\pi}{2} = 1,57$$

Ўрта нуқтали икки ярим даврли тўғрилагичларни тадқиқ қилиш

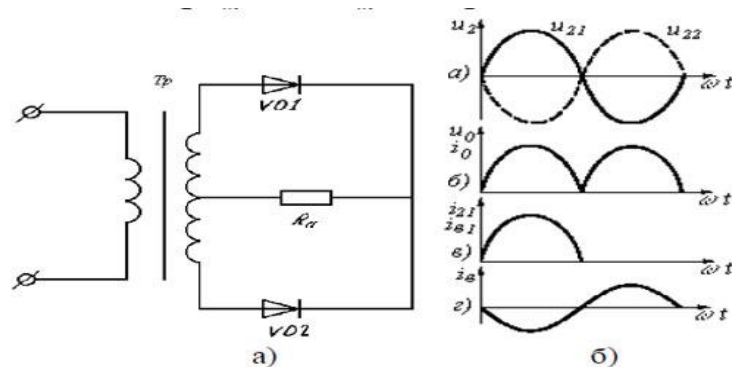
Трансформаторнинг иккиламчи чўлғамидан VD_1 ва VD_2 диодлар трансформаторнинг иккиламчи чўлғамларининг учларига уланади. Юклама трансформаторнинг иккиламчи чўлғамнинг ўрта ва диодларнинг умумий нуқталари орасига уланган. Ўзгарувчан кучланишнинг мусбат ярим даврида диод VD_1 очилади ва ток қўйдаги занжир бўйича ўтади: диод VD_2 юкланиш $R_{\text{ю}}$ трансформаторнинг 0 нуқтасидан а нуқтасигача. Ўзгарувчан токнинг манфий ярим даврида диод VD_2 очилади ва ток қўйдаги занжир бўйича ўтади:

диод VD_1 юкланиш $R_{ю}$ –трансформатирининг 0 нуктасидан В нуктага.Шундай қилиб юкланишдан ўтаётган токнинг йўналиши ўзгармайди.Бу тўғрилагичнинг ток ва кучланиш графикларига ўхшайди.Тўғрилагичнинг диодларга қўйилган тескари кучланиши қўприкли тўғрилагичга нисбатан икки марта катта яъни

$$U_{ТЭС.М} = 3,14 U_0$$

Қолган параметрлари қўприкли тўғрилагичнинг параметирлари билан бир хил бўлади.

Ўрта нукта билан икки ярим даврли тўғрилагичнинг ютуғи, унда тўрта диод ўрнига иккита диод ишлатилади.



3- расм Ўрта нуктаси билан икки ярим даврли тўғрилагич

4. Ишни бажариш тартиби

Бир фазали бир ярим давирли тўғрилагичларни схема ёрдамида теринг ва киришга ихтиёрий кучланиш бериб чиқишдаги кучланишнинг аниқланг.

Ўрта нуктали икки ярим даврли тўғрилагичларни схема ёрдамида теринг ва киришга ихтиёрий кучланиш бериб чиқишдаги кучланишнинг аниқланг.

Бир фазали бир ярим давирли тўғрилагичлар ва ўрта нуктали икки ярим даврли тўғрилагичларни тадқиқ қилиш натижасида олинган кучланишларни солиштиринг.

5. Назорат учун саволлар

1. Бир фазали бир ярим давирли тўғрилагичларни чиқишдаги кучланишнинг қайси формула орқали аниқланади.
2. Ўрта нуктали икки ярим даврли тўғрилагичларни чиқишдаги кучланишнинг қайси формула орқали аниқланади.

3 – лаборатория иши

Бир фазали кўприксимон тўғрилагични тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

- Бир фазали кўприксимон тўғрилагичнинг тадқиқ этиши

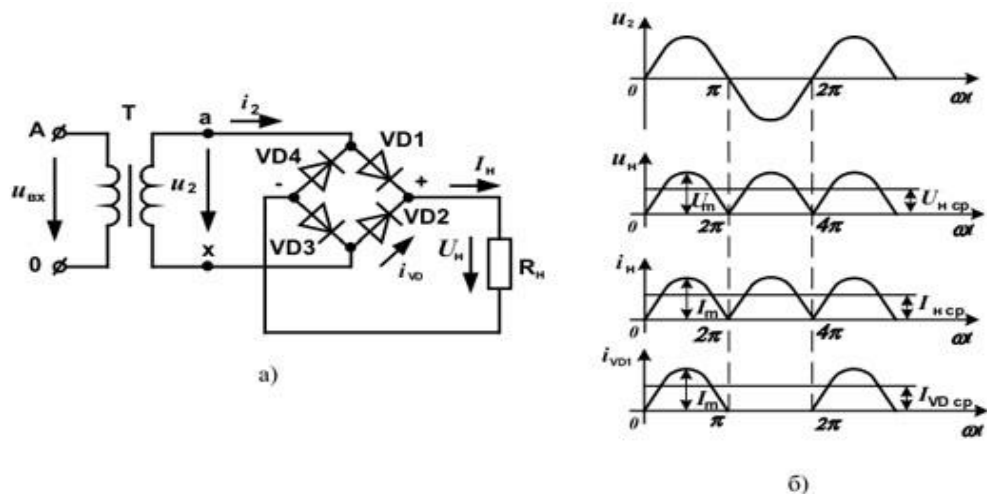
2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танилиб чиқиш тавсия этилади:

- Бир фазали кўприксимон тўғрилагичнинг тузилмаси, ишлаш принципи ва асосий характеристикалари

3. Назарий қисм

Бир фазали икки ярим даврли тўғрилагичларнинг кўприк схемаси кенг таркалган. Схема трансформатор ва тўрта диоддан иборат. Кўприкнинг битта диагонаliga трансформаторнинг иккиламчи чўлғами, иккинчи диагонаliga эса юкланиш R уланган. Ўзгарувчан кучланишнинг мусбат ярим даврида диодлар VD_1 ва VD_2 очик бўлиб, ток қуйдаги занжир бўйича ўтади: диод VD_1 юкланиш R , диод VD_2 , трансформаторнинг иккиламчи чўлғами. Шундай қилиб, юкланишдан ўтаётган токнинг йўналиши ўзгармайди+



4-расм. Икки ярим даврли кўприкли тўғрилагич а) схема б) ток ва кучланишларнинг графиклари

Тўғрилагич параметрлари:

1) тўғриланган кучланиш:

$$U_0 = 0,9 U_2$$

U-кўприкка берилган ўзгарувчан кучланиш қиймати.

2) тўғриланган ток қиймати

$$I_0 = 0,636 I_{2M}$$

3) тескари кучланиши

$$U_{TEC.M} = 1,57 U_0$$

4) пульсланиш коэффиценти

$$K_{II} = 0,67$$

4. Ишни бажариш тартиби

Бир фазали кўприксимон тўғрилагични схема ёрдамида теринг ва киришга ихтиёрий кучланиш бериб чиқишдаги кучланишнинг аниқланг.

5. Назорат учун саволлар

1. Бир фазали кўприксимон тўғрилагичларни чиқишдаги кучланишнинг қайси формула орқали аниқланади.

4 – лаборатория иши

Силлиқловчи филтёрларни тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

- Силлиқловчи филтёрларни тадқиқ этиш ва параметрларини аниқлаш;

2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танишиб чиқиш тавсия этилади:

- Силлиқловчи филтёрларни тузилмаси, ишлаш принципи ва асосий характеристикалари.

3. Назарий қисм

Силлиқловчи филтёрлар асосан тўғриланаётган кучланиш ва ток пульсацияларини камайтириш учун қўланилади. Филтёрларни асосий элементлари бу конденсаторлар ва индуктив ғалтаклар.

Оддий сиғимли филтёрлар юкламалар резисторга параллел уланган конденсатор қўрилишига эга оддий индуктив филтёр эса юкламалар резистор билан кетма-кет уланган реактор қўрилишига эга.

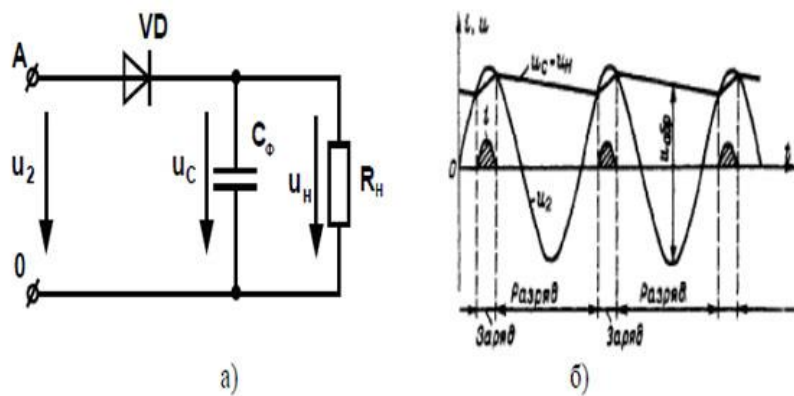
Бундай филтёрлар ва бўлганда самарали ишлайди.

Бундан хулоса қилиб сиғимли филтёрларни ҳам қувватли тўғрилагичларда қўллашда катта қийматларда индуктивли бўлса ўрта ва катта қувватли тўғрилагичларда ишлатилади кичик қийматларда оддий филтёрлар билан бир қаторда кўп қаторли ҳам ишлатилади.

Текистловчи филтёрлар томонидан пульсациялар камайтирилиши тўғриланаётган кучланиш ўзгарувчан ташкил этувчисига нисбатан конденсаторни шунтлаш ҳаракати ҳамда бу ташкил этувчи кучланишни реактордаги сезиларли камайтириш кетиши билан изоҳланади.

Текстловчи филтёрларни ишлаш тамойили энергияни реактив элементларга йиғиб олишга асосланган.

Расмда намуна қилиб сиғимга филтёрга эга бўлган битта ярим даврли тўғрилагич схемаси келтирилган. Унинг ишлаш тамойили конденсаторни заряд олиб уни заряд беришдаги ўтиш жараёнига асосланган. Даврий диаграммаларидан қўрилиб турибдики конденсатордаги кучланиш манбаидаги кучланишдан кам бўлганда диод бекилади ва конденсатор резисторга заряд беради, бу жараён мунтазам вақт давом этиб, ундаги кучланиш ўсиб бораётган тенглашганда ўз нисбасига етади. Бундан сунг конденсатор зарядланади.



5-расм. Сигим филтирга эга битта ярим даврли тўғрилагич(а) схемаси ва (б) даврий диограммаси.

Текистловчи филтрлар самарадорлиги текистлаш коэффиценти билан баҳоланади.

Бу ерда филтирга киришдаги пульсациялар коэффиценти
- филтирдаги чиқишдаги пульсациялар коэффиценти.

5 – лаборатория иши

Бошқариладиган бир фазали ўрта нуқтали тўғрилагични тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

- тиристор ВАХини тадқиқ этиш ва параметрларини аниқлаш;
- тиристор статик характеристикалар оиласини тадқиқ этиш;
- созланувчи ярим даврли тўғрилагич ишини тадқиқ этиш.

2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танинишиб чиқиш тавсия этилади:

- динистор тузилмаси, ишлаш принципи ва асосий характеристикалари,
- тиристор конструкцияси ва ВАХи хусусиятлари,
- динистор ва тиристорнинг уланиш схемалари,
- тиристор асосидаги бошқарилувчи тўғрилагич схемаларнинг тузилиш принциплари.

3. Лаборатория станди тавсифи

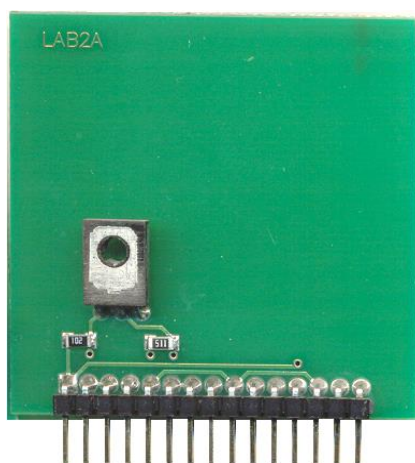
Лаборатория станди таркибига қуйидагилар киради:

- асосий лаборатория станди;
- КУ112А тиристори ва у асосидаги бошқарилувчи тўғрилагични тадқиқ этиш учун **Lab2A** лаборатория модули.

4. Топшириқлар

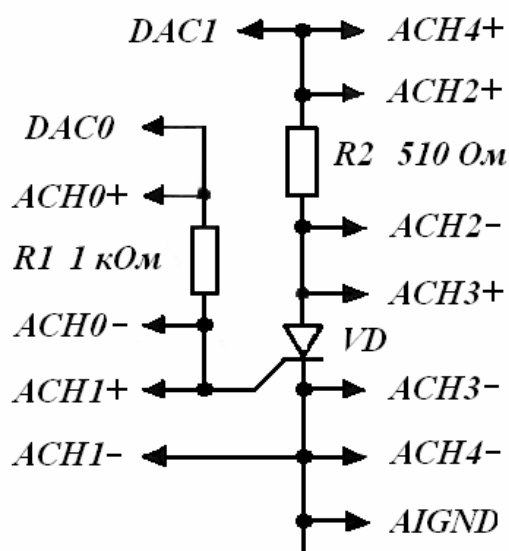
MS Word таҳририда ҳисобот шаблонини тайёрланг.

NI ELVIS лаборатория станциясининг макет платасига **Lab2A** лаборатория модулини ўрнатинг. Модулнинг ташқи кўриниши 10 – расмда келтирилган.



6 – расм. Тиристор ва бошқарилувчи тўғрилагич характеристикаларини тадқиқ этишда қўлланиладиган **Lab2A** модулининг ташқи кўриниши.

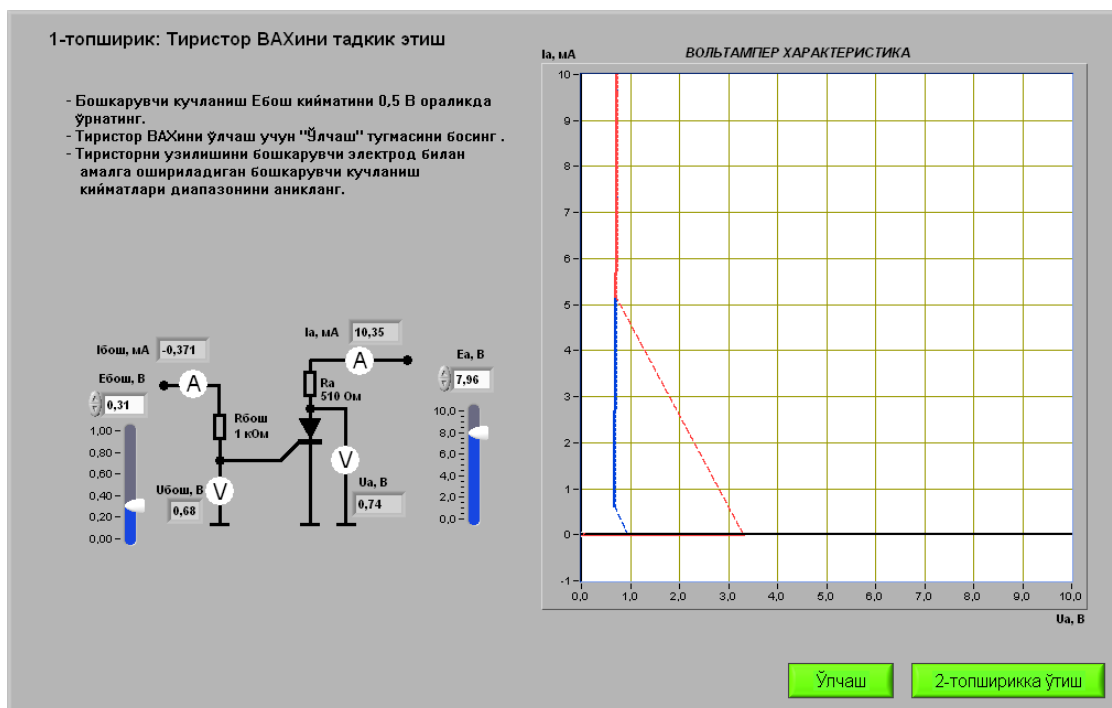
Тиристор ва бошқарилувчи тўғрилагич характеристикаларини тадқиқ этишда 11 – расмда келтирилган схемадан фойдаланилади.



7 – расм. Тиристор ва бошқарилувчи тўғрилагич характеристикаларини тадқиқ этишда қўлланиладиган принципиал электр схема.

Lab-2.vi дастурини ишга туширинг.

Ишнинг мақсади билан танишиб чиққач “**Ишни бошлаш**” тугмасини босинг. Экранда 1 – топшириқни бажаришда қўлланиладиган ВА тасвири пайдо бўлади (12 – расм).



8 – расм. 1- топшириқни бажаришдаги ВА ташқи панели.

1 - топшириқ. Тиристор ВАХини тадқиқ этиш

4.1.1. ВА ташқи панелидаги созлагич ёрдамида бошқарувчи электрод занжиридаги кучланиш манбаи қийматлари $E_{бошқ}$ ни тахминан 0,5В ораликда ўрнатинг. ВА панелида “Ўлчаш” тугмасини босинг. ВА нинг график индикаторида тиристор анод токи I_a нинг анод кучланиши U_a га боғлиқлик графиги пайдо бўлади. Қизил рангли чизик анод кучланишининг 0 В дан 10 В гача бўлган ораликда монотон ўзгариб бориш режимига, кўк чизик эса – ўзгармас $E_{бошқ}$ қийматларида анод кучланишининг 10 В дан 0 В гача бўлган ораликда монотон камайиб боришига мос келади. Пунктир чизиклар соҳаси мазкур ВА ёрдамида тиристорнинг қайта уланиш вақтларидаги ВАХ узилишларини ўлчаб бўлмаслигини англатади.

4.1.2. Бошқарувчи электроддаги кучланиш қийматини аста – секин камайтириб, ҳар гал ВАХни қуриш учун “Ўлчаш” тугмасини босиб бориб, ЭЮК манбаининг минимал $E_{бошқmin}$ қийматини ёзиб олинг. Бунда тажриба шароитида тиристор уланади. ВА ташқи панелидаги рақамли индикатор кўрсатмаларига мос равишда, бошқариш токи $I_{бошқ}$ ва тиристорнинг мазкур иш режимига мос келувчи бошқарув электродидаги кучланиш $U_{бошқ}$ қийматини ўлчанг ва ҳисоботга ёзиб олинг.

График индикаторда олинган тасвирни ҳисобот варағига кўчиринг.

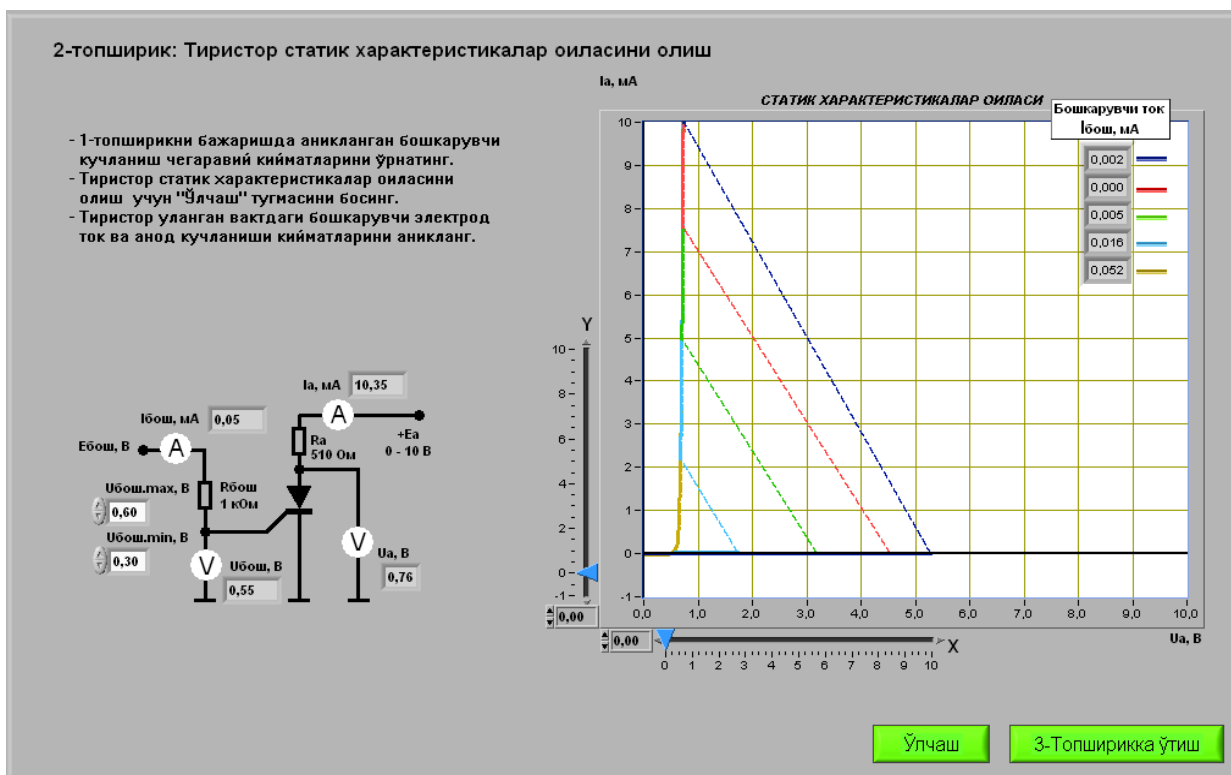
4.1.3. Тиристорнинг уланиш вақтидаги анод токи I_a ва анод кучланиши U_a қийматларини аниқланг. Бунинг учун ВА ташқи панелидаги E_a созлагични бошқариш ёрдамида ВАХ графигида курсорни уланиш нуқтаси яқинидаги ўсиб боровчи ВАХ шаҳобчаси соҳасига ўрнатинг. Амперметр $I_{a,улан}$ ва вольтметр $U_{a,улан}$ кўрсатмаларини ҳисоботга ёзиб олинг.

4.1.4. Тиристордаги қолдиқ кучланишни аниқланг. Бунинг учун ВА ташқи панелидаги E_a созлагич ёрдамида курсорни $I_a=10$ мА га мос келадиган ВАХнинг тик соҳасига ўрнатинг. Қолдиқ кучланиш $U_{a,қол}$ қийматига мос келувчи вольтметр U_a кўрсатмаларини ҳисоботга ёзиб олинг.

4.1.5. Тиристорнинг узилиш вақтидаги анод токи I_a ва анод кучланиши U_a қийматларини аниқланг. Бунинг учун ВА ташқи панелидаги E_a созлагични бошқариш ёрдамида курсорни ВАХнинг камайиб боровчи шаҳобчаси соҳасига ўрнатинг. Амперметр $I_{a,узил}$ ва вольтметр $U_{a,узил}$ кўрсатмаларини ҳисоботга ёзиб олинг.

4.1.6. Бошқарувчи электроддаги кучланиш қийматини аста – секин орттириб бориб, ҳар гал ВАХни қуриш учун “Ўлчаш” тугмасини босинг, ЭЮК манбаининг $E_{бошқ,тах}$ қийматини ёзиб олинг. Бунда тиристор ВАХида ётиқ соҳа бўлмасин. ВА ташқи панелидаги рақамли индикатор кўрсатмаларига мос равишда, бошқариш токи $I_{бошқ}$ ва тиристорнинг мазкур иш режимига мос келувчи бошқарув электродидаги кучланиш $U_{бошқ}$ қийматини ўлчанг ва ҳисоботга ёзиб олинг.

4.1.7. ВА ташқи панелидаги “2-топшириққа ўтиш” тугмасини босинг. Экранда 2 – топшириқни бажаришга мўлжалланган ВА ташқи панели пайдо бўлади (13 – расм).



9 – расм. 2 – топширикни бажаришдаги ВА ташқи панели.

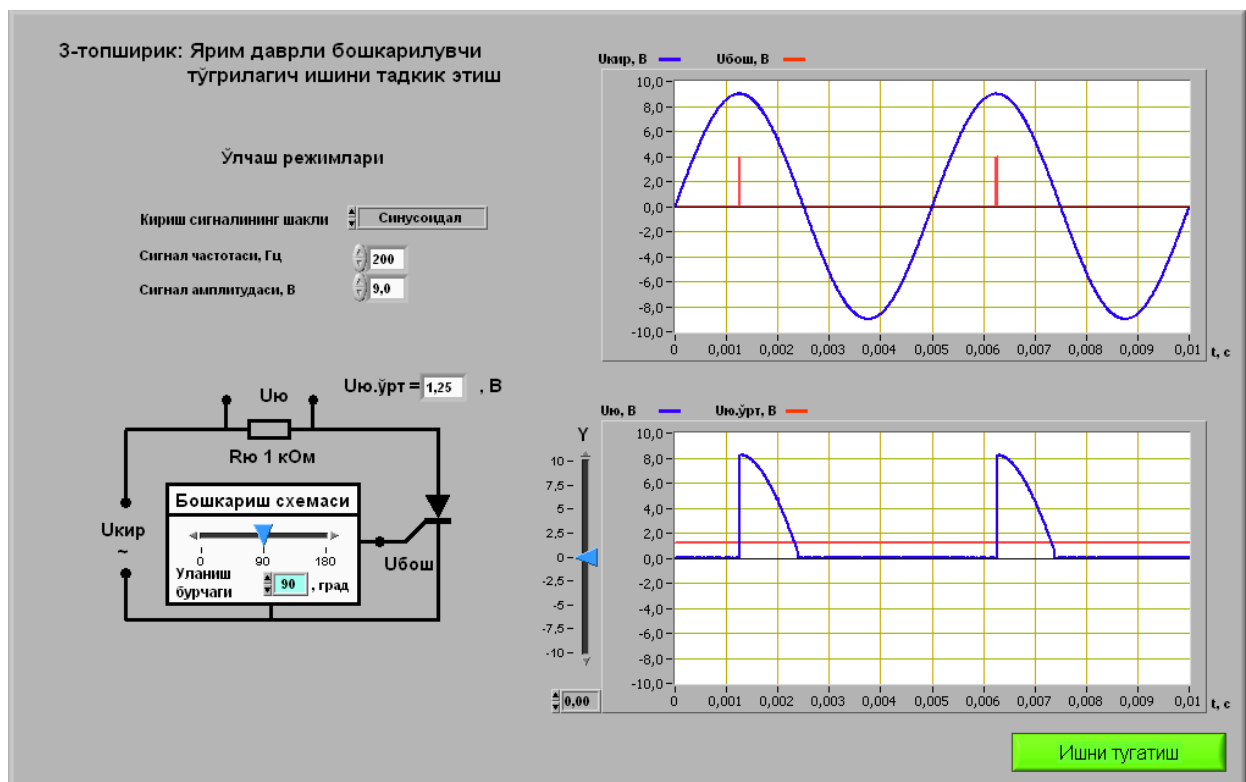
2 – топшириқ. Тиристор статик характеристикалар оиласини олиш

4.2.1. ВА ташқи панелидаги рақамли бошқарув элементлари ёрдамида 1 – топшириқни бажариш вақтида олинган ЭЮК манбаи чиқишидаги $E_{бошқ, min}$ ва $E_{бошқ, max}$ қийматларни ўрнатинг. ВА панелида “Ўлчаш” тугмасини босинг. ВА график индикаторида тиристорнинг статик характеристикалар оиласи тасвири, яъни ўрнатилган бошқарувчи электрод токи $I_{бошқ}$ қийматларидаги анод токининг анод кучланишига боғлиқлик графиги пайдо бўлади. Бу вақтда ўрнатилган $I_{бошқ}$ қийматлари график майдонида жадвал кўринишида акс этади.

4.2.2. График индикаторда ҳосил бўлган тиристор статик характеристикалар оиласи тасвирини ҳисобот варағига кўчиринг. MS Word воситалари ёрдамида ҳар бир эгри чизиққа мос келувчи бошқарувчи электрод токи $I_{бошқ}$ қийматларини белгиланг.

4.2.3. Олинган ҳар бир характеристикада тиристорнинг уланиш вақти учун $I_{a, улан}$ ва $U_{a, улан}$ параметрларини аниқланг. Бунинг учун рақамли индикаторлар билан жиҳозланган вертикал “Y” ва горизонтал “X” созлагичлардан фойдаланинг. Олинган натижаларни ҳисоботга ёзиб олинг.

4.2.4. ВА ташқи панелидаги “3-топшириққа ўтиш” тугмасини босинг. Экранда 3 – топшириқни бажаришга мўлжалланган ВА ташқи панели пайдо бўлади (14 – расм).



10 – расм. 3 – топшириқни бажаришдаги ВА ташқи панели.

3 - топшириқ. Ярим даврли бошқарилувчи тўғрилагич ишини тадқиқ этиш

4.3.1. Мазкур топшириқни бажаришда синусоидал шаклдаги кириш сигналидан фойдаланинг. ВА бошқарув элементларидан фойдаланиб кириш сигнаlining қуйидаги параметрларини ўрнатинг: частота тахминан **200 Гц**, амплитуда тахминан **9,0 В**. Бошқарув схемасининг соzлагичи ёрдамида (бошқарув схемаси дастур ёрдамида LabVIEW муҳитида амалга оширилган) кириш сигналига нисбатан тиристор уланиш бурчаги 90 градусга мос келувчи импульс кечикишини ўрнатинг. Юқоридаги график индикаторда кириш сигнаlining (кўк рангда) ва бошқарув импульсларини (қизил рангда), пастки график индикаторда эса – юкламадаги чиқиш кучланиши $U_{ю}$ (кўк рангда) ва бу кучланишнинг ўрта даражаси $U_{ю.ўрт}$ (қизил рангда) ни кузатиш мумкин.

Иккала график индикатор кўрсатмаларини ҳисоботга кўчинг.

4.3.2. Юкламадаги ўртача кучланиш қиймати максимал қийматдан минимал қийматигача ўзгариши мумкин бўлган тиристорнинг уланиш бурчагининг ўзгариш оралиғи (α_{min} α_{max}) ни аниқланг. Бунинг учун бошқарув схемасининг соzлагичи ёрдамида уланиш бурчагини 0 дан 180° гача ўзгартиринг. Бу вақтда график индикатор ёрдамида кучланиш шаклини, рақамли индикатор ёрдамида эса ўрта кучланиш қиймати $U_{ю.ўрт}$ ни назорат қилиб туринг. Олинган ўрта кучланиш ва уланиш бурчагининг чегаравий қийматларини ҳисоботга ёзиб олинг.

4.3.3. Бошқарув схемасининг соzлагичи ёрдамида аввалги бандда

олинган уланиш бурчаги қиймати α_{min} ни ўрнатинг. Бунда тиристор кириш кучланишининг мусбат ярим даврлари мобайнида тўлиқ очик бўлади. Чиқиш сигнали график индикаторининг “Y” визир чизиғи ёрдамида юкламадаги кучланишнинг оний қийматларини аниқланг. Бу қийматлар тиристорнинг уланиш $U_{ю.улан}$ ва узилиш $U_{ю.узил}$ ҳамда юкламадаги максимал оний кучланиш қиймати $U_{ю.мах}$ ига мос келади. Олинган натижаларни ҳисоботга ёзиб олинг.

4.3.4. $U_{ю.улан}$ қийматини 4.1.3 б.да олинган $U_{а.улан}$ қиймати билан, $U_{ю.узил}$ қийматини 4.1.5 б.да олинган $U_{а.узил}$ қиймати билан солиштиринг.

4.3.5. Кириш сигнали амплитудаси билан юкламадаги максимал оний кучланиш орасидаги айирма $\Delta U = U_{КИР.т} - U_{ю.мах}$ ни ҳисобланг. Олинган натижани 4.1.4 б.да аниқланган $U_{а.қол}$ катталиқ билан таққосланг.

4.3.6. ВА ни ўчириш, бунинг учун ВА нинг ташқи панелидаги “**Ишни тугатиш**” тугмасини босинг.

6 – лаборатория иши

Уч фазали тўғрилагични тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

- Уч фазали тўғрилагични тадқиқ қилиш этиш ва параметрларини аниқлаш;

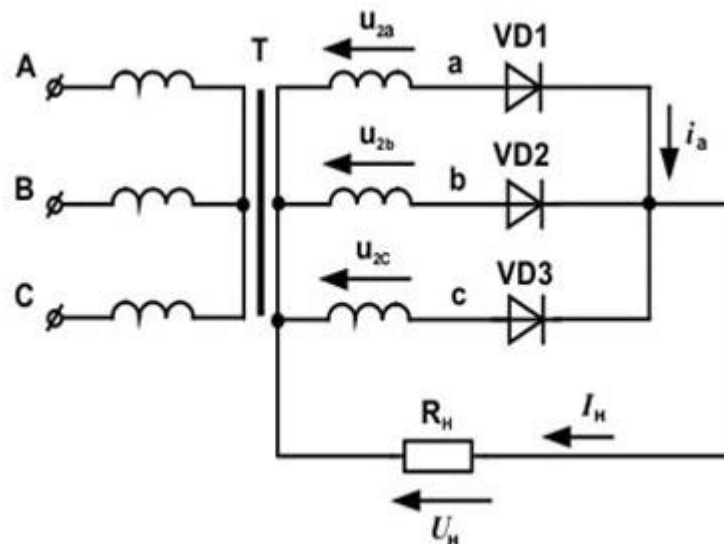
2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танишиб чиқиш тавсия этилади:

- Уч фазали тўғрилагични тузилмаси, ишлаш принципи ва асосий характеристикалари.

3. Назарий қисм

Уч фазали тўғрилагичлар катта ва ўртача қувватли қурилмаларда қўлланилади. Битта ярим даврли уч фазали тўғрилагичнинг схемаси расмда келтирилган. Трансформаторнинг иккиламчи чўлғамлари юлдуз усулида уланган.



11-расм. Уч фазали битта ярим даврли тўғрилагич а) схема б) фаза кучланишларининг графиклари.

Уларнинг эркин учларигига VD_1 , VD_2 , VD_3 диодлар уланган бўлади. Даврнинг $1/3$ қисми давомида битта фазанинг кучланиши бошқаларга нисбатан юқорироқ бўлади. Шунинг учун ўша фазага уланган диод очик бўлиб, юкланиш орқали ток ўтказди. Даврнинг кейинги $1/3$ қисми давомида бошқа диод очилади ва ҳаказо.

Тўғрилагичнинг параметрлари:

1. Тўғриланган токнинг қиймати:

$$I_0 = 0,827 I_M$$

Хар битта диоддан ток даврнинг $1/3$ қисми давомида ўтади. Шунинг учун унинг ўртача қиймати $I_{срТ} = I_0 / 3$ га тенг бўлади.

2. Тўғриланган кучланиш

$$U_0 = 1,17 U_2$$

U_2 - трансформатрнинг иккиламчи чўлғамдаги кучланишнинг эффектив қиймати.

3. Тескари кучланиш:

$$U_{\text{Тес.м}} = 2,09 U_2$$

4. Пульсланиш коэффициенти $K_n = 0,25$

4. Ишни бажариш тартиби

Уч фазали тўғрилагични схема ёрдамида теринг ва киришга ихтиёрий кучланиш бериб чиқишдаги кучланишнинг аниқланг.

5. Назорат учун саволлар

1. Уч фазали тўғрилагичларни чиқишдаги кучланишнинг қайси формула орқали аниқланади.

7 – лаборатория иши

Уч фазали кўприксимон тўғрилагични тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

- Уч фазали кўприксимон тўғрилагични тадқиқ этиш ва параметрларини аниқлаш;

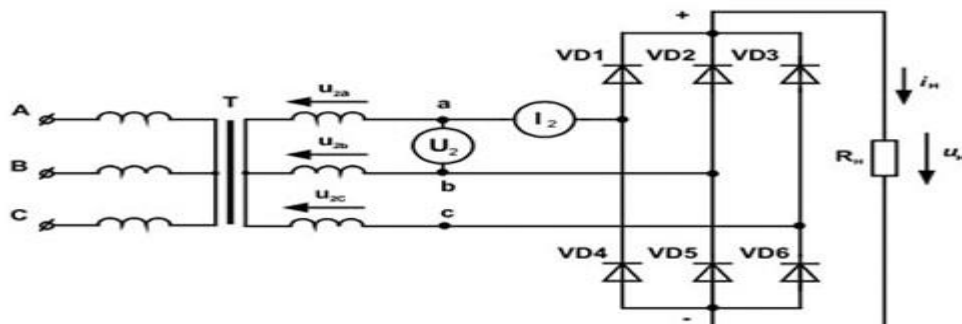
2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танишиб чиқиш тавсия этилади:

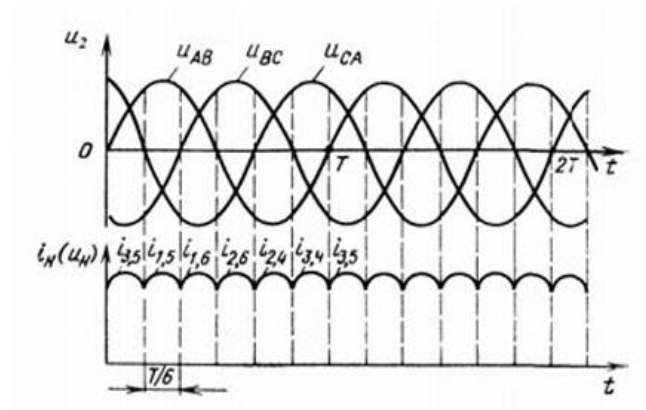
- Уч фазали кўприксимон тўғрилагични тузилмаси, ишлаш принципи ва асосий характеристикалари.

3. Назарий қисм

Бунда 6 та диод икки гуруҳни ташкил этади қатор гуруҳ VD1, VD3, VD5 ва анод гуруҳи VD2, VD4, VD6. Вақтни исталган пайтида токни иккита диод ўтказди: катод гуруҳдан болган трансформатор нейтралига нисбатан энг юқори анод потенциалига эга болган бири; иккинчиси эса анод гуруҳидан бўлиб унинг катоди потенциали энг паст бўлса тўғриланаётган кучланишни эгри чизиқли кучланишларни синусоидалларидан хосил бўлади.



12-расм. Уч фазали тўғрилагич схемаси



13-расм. Уч фазали тўғрилагич кучланиш ва ток диаграммалари.

Тўғриланаётган кучланиш ва ток ортига қийматлари трансформатор иккиламчи ўрам чизиқли кучланиш ва ток ишчи (таъсир этувчи) қиймати куйдаги таризда боғлиқ

$$U_{\check{y}PT} = \frac{3\sqrt{2}U_2}{\pi} \quad I_{\check{y}PT} = \frac{\sqrt{3}I_2}{\sqrt{2}}$$

Диоддаги $I_{\text{вд}} = \frac{I_{\check{y}PT}}{3}$ ток берк диоддаги максимал тескари кучланиш чизиқли кучланиш амплитудасига тенг

$$U_{\text{тес.м}} = \sqrt{2}U_2 = 1.045 U_{\check{y}PT}$$

$$K_{\text{п}} = \frac{U_{\text{м1}}}{U_{\check{y}PT}} = 0.057$$

4. Ишни бажариш тартиби

Уч фазали кўприксимон тўғрилагични схема ёрдамида теринг ва киришга ихтиёрий кучланиш бериб чиқишдаги кучланишнинг аниқланг.

5. Назорат учун саволлар

1. Уч фазали кўприксимон тўғрилагичларни чиқишдаги кучланишнинг қайси формула орқали аниқланади.

8 – лаборатория иши

Компенсацион стабилизаторни тадқиқ қилиш

1. Ишнинг мақсади

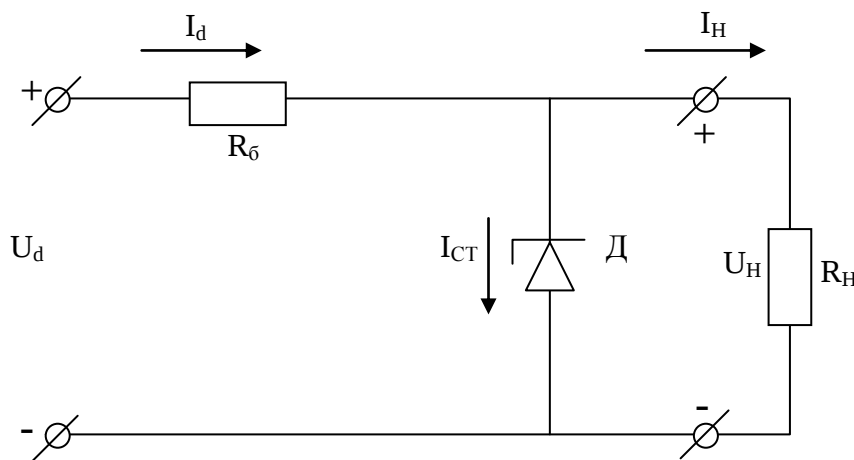
- Компенсацион стабилизаторни тадқиқ этиш ва параметрларини аниқлаш;
- Компенсацион стабилизаторни статик характеристикалар оиласини тадқиқ этиш.

2. Иш бажариш юзасидан маълумотлар

Иш бажаришдан аввал қуйидагилар билан танишиб чиқиш тавсия этилади:

- Компенсацион стабилизаторни тузилмаси, ишлаш принципи ва асосий характеристикалари,
- Компенсацион стабилизаторни конструкцияси ва ВАХи хусусиятлари,

Баъзи бир ҳолларда электрон қурилма учун кучланиш таъминоти сифатида қўлланилувчи кам қувватли тўғрилагич чиқиш кучланишига уни стабиллиги нисбатида талаблар қўйилади. Кучланиш U_d ни юклама токига боғлиқлигини ҳисобга олиб тўғрилагич ташқи характеристика оғиши ва кучланиш ва юклама орасидаги таъминот тармоғи кучланиши U_1 ўзгаришига асосланиб кучланиш стабилизатори уланади (1-расм).



14-расм. Кучланиш параметрик стабилизаторининг схемаси.

Кучланиш стабилизаторини иккита тури мавжуд: параметрик ва компенсацион. Параметрик стабилизаторларда баъзи бир прибор турларини улар орқали оқаётган ток ўзгаришида кучланиш доимийси қўлланилади. Ярим ўтказгичли приборларда бундай хусусиятларга стабилитрон эга.

Компенсацион стабилизаторларда кучланишни стабиллаш масаласини компенсацион усул билан ечилади, у юкламага келувчи кучланишни автоматик бошқаришга асосланган.

Кучланишни параметрик стабилизатор схемаси иккинчи расмда келтирилган. У баласт резистор R_6 ва стабилитрон Д дан ташкил топган. Стабилизатор тўғрилагич чиқишига филтр билан уланади. Юклама стабилизаторга паралел уланган.

Таъминот тармоғи кучланиши, тебраниши ёки юклама R_H қаршилиги ўзгариши таъсирида кучланиш U_d ни ўзгаришида юкламадаги кучланиш оз ўзгаради.

Стабилизатор параметрларини ҳисоблаш учун зарур асосий нисбатларини келтирамиз. Стабилизаторни ҳисоблашда асосий бўлиб юклама қаршилигига стабилизатор турини $U_{CT}=U_B$ танлаш ва уни иш шароитларини таъминлаш ҳисобланади.

Стабилизаторлардаги ток ва кучланишлар учун асосий нисбатларни Кирхгофни биринчи ва иккинчи қонунларидан фойдаланган ҳолда оламиз:

$$I_d = I_H + I_{CT} \quad (1)$$

$$U_d = U_{R_6} + U_H$$

(2)

Бу ерда $U_{R_6} = (I_H + I_{CT})R_6$.

Юқоридаги нисбатларга асосланиб стабилитрон токи учун қуйидагини ёзиш мумкин.

$$I_{CT} = \frac{U_d - U_H}{R_6} - \frac{U_H}{R_H}$$

(3)

Кучланиш U_{CT} билан аниқланувчи U_H кучланиш оз ўзгарганлиги сабабли уни ўзгармас деб ҳисоблаш мумкин. Бунда юклама токи ва кучланиш U_d ни ўзгариш шароитларида ток I_{CT} қандайдир минимал қиймат $I_{CT \min}$ дан максимал қиймат $I_{CT \max}$ гача ўзгаради. Токни минимал қиймати $I_{CT \min}$ га 3 тенгликка асосан минимал қийматлар $U_{d \min}$ ва $R_{H \min}$ мос келади, токнинг максимал қиймати $I_{CT \max}$ га эса максимал қийматлар $U_{d \max}$ ва $R_{H \max}$ лар мос келади. Стабилизаторни ҳисоблашдан мақсад R_6 қаршилик катталигини танлашдир. Баланс қаршилиқни ҳисоблаш учун кўрсатилганларни ҳисобга олиб қуйидагиларга эга бўламиз:

$$R_6 = \frac{U_{d \min} - U_H}{I_{CT \min} + U_H / R_{H \min}} \quad (4)$$

Стабилитрон ва резистор R_6 да ёйилувчи максимал қувватлар қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$P_{CT \max} = U_{CT} I_{CT \max} \quad (5)$$

$$P_{R_{\phi} \max} = \frac{(U_{d \max} - U_{CT})}{R_{\phi}} \quad (6)$$

Юқоридагилардан келиб чиқиб стабилизаторни иш жараёнида юкламадаги кучланиш прибор вольт-ампер характеристикасига мос келувчи стабилитрондаги кучланиш билан аниқланади. Кучланиш стабиллик сифати кўрсаткичи бўлиб стабилизация коэффиценти хизмат қилади.

$$K_{CT} = \frac{\Delta U_d}{U_d} : \frac{\Delta U_n}{U_n} \quad (7)$$

Стабилизатор ΔU_n чиқишидаги кучланишнинг ўзгариши қуйидаги тенгликка асослиниб чиқиш кучланиши ΔU_d ўзгаришига боғлиқ.

$$\Delta U_n = \frac{\Delta U_d (r_d \parallel R_n)}{R_{\phi} + r_d \parallel R_n} \quad (8)$$

$R_n \gg r_d$ ва $R_{\phi} \gg r_d$ ни ҳисобга олиб (8) тенгликни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$\Delta U_n = \frac{\Delta U_d r_d}{R_{\phi}} \quad (9)$$

(9) ни (7)га қўйиб кучланишни параметрик стабилизаторини стабилизация коэффиценти учун қуйидагини оламиз:

$$K_{CT} = \frac{U_n}{U_d} \frac{R_{\phi}}{r_d} \quad (10)$$

У одатда 20-50 дан ошмайди.