

*Ўзбекистан Республикаси
Навоий тоғ-металлургия комбинати
Навоий Давлат кончилик институти
Энерго-механика факультети
Электр энергетикаси кафедраси*

Услубий кўрсатма

«Релели химоя ва автоматика»

фанидан тажриба ишларни бажариш буйича

5310200 «Электр энергетикаси»

(тармоқлар ва йўналишлар буйича)

талабалари учун

I-ҚИСМ



2018 йил.

«Реле ҳимояси ва автоматика» фанидан тажриба ишларни бажариш бўйича услубий кўрсатма. Саъдуллаев М. Навоий: НДКИ, 2018 й. 52б.

Ушбу услубий кўрсатма «Реле ҳимояси ва автоматика» фанидан олти тажриба ишни ўз ичига олади. Бу олти тажриба ишлари ўзбек тилида келтирилган. Кўрсатма асосан Тошкент Давлат Техника Университетининг ва Навоий Давлат Кончилик Институтининг бакалавр -электрик мутахасислиги учун тайёрланган қўлланмалардан фойдаланилиб, ўзгартирилиб ҳамда янги тажриба ишлар киритилиб тузилган.

Ушбу услубий кўрсатма 5310200 «Электр энергетикаси» йўналиши бўйича тахсил олаётган талабалар учун тавсия этилган.

Навоий давлат кончилик институтининг ўқув услубий кенгаши рухсати билан chop этилади.

Тузувчи: катта ўқитувчи М.Саъдуллаев

Тақризчилар: Сафаров Р. - Навоий вилояти электр тармоқларининг “Релели
ҳимоя ва автоматика” хизмати бўлими бошлиғи
Эшмуродов З.О -“ТЖ ва ИЧ автоматлаштириш ва бошқариш”
кафедраси доценти

СЎЗ БОШИ

Реле ҳимояси ва автоматика фани энергетиканинг махсус фанларидан бири ҳисобланади. Бу фан 5310200 «Электр энергетикаси» йуналиши талабаларига мулжалланган. Шунинг учун талабалардан ўз соҳасини яхши мутахассиси бўлишлари учун бу фанни чуқур ўрганиш талаб этилади. Фанни яхши билиш учун эса назарий билимларни мустахкамлаш зарур. Бунда тажриба йули билан релели ҳимоя ва автоматика қурилмаларини тузилишини ўрганиш, уларни схемаларини йиғиш ва ишлатишни билишлари шарт. Ҳозирги кунда энергетикада автоматикани ривожини ошириб бормоқда. Бу эса талабалардан янги энергетик қурилмаларни, уларни автоматикасини кучли ўрганишлари талаб этилади. Ҳозирда янги қурилмалар АСКУЭ (Электр энергияни назорат қилиш ва ҳисобга олишни автоматик тизимлари) ҳамда микропроцессорли релели ҳимоя қурилмалари ишлаб чиқарилиб, саноат корхоналарида, энергетикада қўлланилмоқда. Буларни талабалардан талаб таражасида ўрганишлари талаб этилади. Аммо талабалар электромеханик ва қисман электроника бўлган ҳимояларни ўрганишлари билан янги микропроцессорли релели қурилмаларни асосини ўрганган бўлиб, янгиларини тез ўзлаштиришларни амалга оширишларига ёрдам бўлади.

I. ТАЖРИБА ИШЛАРИНИ БАЖАРИШНИНГ УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.

Реле ҳимояси ва автоматика қурилмалари энергетиканинг асосий элементларидан бири ҳисобланади. Шунинг учун талабалардан бу фанни чуқур ўрганиш талаб этилади. Фанни яхши билиш учун эса назарий билимларни мустаҳкамлаш зарур. Бунда реле ҳимояси ва автоматика қурилмаларини тузилишини ўрганиш, уларни схемаларини йиғиш ва ишлатишни билишлари шарт. Талабалар учун қўйида келтириладиган тажриба ишларини бажаришлари ва ўрганишлари уларнинг фан бўйича билимларини оширади. Шу мақсадда ҳар бир талаба бажарадиган тажриба ишларини назарий жиҳатдан билиб, амалий жиҳатдан ўзи бажара олиши керак. Ҳар бир бажарилидиган тажриба иши жавобгар шахс назоратида ва унинг рухсати билан бажарилиши керак.

II. ТАЖРИБА ИШЛАРИНИНГ БАЖАРИЛИШ ТАРТИБИ.

Тажриба ишларини бажаришдан олдин ҳамма талабалар электр қурилмаларда техника хавфсизлиги ва ёнғин хавфсизлиги бўйича кўрсатмалар олишлари керак ҳамда кўрсатма олганликлари ҳақида махсус журналга имзо қўйишлари шарт. Ҳар бир тажриба ишларини бажаришдан олдин шу тажриба ишларда қўлланиладиган асбоб-ускуналарни билишлари ва улардан фойдалана олишлари керак.

Тажриба ишлари қўйидаги тартибда олиб борилади.

а) Тажриба ишлари махсус қурилмалар ўрнатилган иш жойларида бажарилади.

б) Тажриба ишини диққат билан ўқиб чиқиб, схемаларни аниқлаб олиш ва тушунмаган топшириқларни тажриба иши раҳбаридан сўраш.

в) Иш жойидаги электр қурилмаларни ва ўлчов асбобларини кўриб чиқиб, уларни ишга яроқли эканлигига ишонч ҳосил қилиш. Агар таниш бўлмаган аппарат ёки ўлчов асбоби бўлса, тажриба иши раҳбаридан сўраб билиш.

г) Схемаларни йиғишдан олдин қайси коммутацион аппаратлар орқали ток ёки кучланиш берилишини билиш ва ўша қурилмаларни учирилганлигига ишонч ҳосил қилиш.

д) Агар ток ва кучланиш ўлчов асбобларининг номинали тўғри келмаса топшириқдагига мос келадиганини танлаш.

е) Схемалар йиғилганда аниқ кўзга кўриниб туриши ҳамда узун улаш симларининг бўлмаслиги ва симларни бошлари маҳкам қотириб боғ-ланган бўлиши шарт.

III. БАЖАРИГАН ТАЖРИБА ИШИ ҲАҚИДА ҲИСОБОТ ҚИЛИШ ТАРТИБИ.

Ҳар бир бажарилган тажриба ишидан сўнг маълум вақт ичида қўйидаги тартибда ҳисобот ишлари бажарилади:

Графиклар, схемалар миллиметрли қоғозда бажарилади.

2. Қўлланилган электр қурилмалар ва ўлчов асбобларини паспорт қийматлари ҳамда характеристикалари олинади.

3. Ҳисобланган ва ўлчанган натижалар жадвалларга ёзилади.

4. Ишлатиш ва қурилма схемалари чизилади.

5. Натижалар асосида хулосалар қилинади.

Тажриба хонадаги жихозлар билан танишиш ва кўрсатма олиш.

Тажриба хонада жойлашган жихозлар билан танишиш ва кўрсатма олиш.

Реле ҳимояси ва автоматика фанидан тажриба ишларини ўтказилишидан олдин талабалар хонада жойлашган тажриба жихозлари билан танишиб чиқиш, сунгра эса техника хавфсизлиги бўйича талабалар кўрсатмалар олишлари шарт. Хонада асосан хавфли бўлган 380 В бўлиб, бу кучланиш ҳаёт учун хавфлидир. Шунинг учун ҳам талабалар хонадаги ҳар бир тажриба ишларини жихозларни яхши ўрганиб уларда қандай қилиб хавфсиз иш олиб боришларини билишлари шарт. Бу фандан тажриба ишлар 6 ва 7 семестрларда бажарилади. Тажриба ишлари икки қисмдан иборат бўлиб биринчи қисмда жихозлар билан танишиш, кўрсатма олиш, фанда ўрганиладиган релеларни тузилиши ва ишлаш таъмоили билан танишиш, уларни текшириш ва ток трансформаторларни тузилиши, ишлаши ҳамда уланиш схемаларини урганишдан иборат.

Ҳар бир реле синов қурилмаси олдида ёки стенда ўрнатилган жойида текширилади. Ҳар бир релени параметрига қараб ток ёки кучланиш бериб текширилади. Кучланиш ва токнинг қийматини юқорилигини ҳисобга олганда техника хавфсизлигига кучли эътибор берилиши шарт.

Хавфсиз тажриба ишларини бажариш учун албатта курсатма олинishi ва уни олганлигини ҳар бир талаба имзоси тасдиқлашлари керак. Бунинг учун

қуйидаги масалалар куриб чиқилади.

- электр қурилмаларги хизмат кўрсатувчи персоналлар нималарни билиши ва амал қилишлари шарт;

- персоналларга талаблар;

- кўрсатмалар уларнинг турлари;

- персоналлар;

- норматив ҳужжатлар;

- иш турлари;

- техника хавфсизлиги бўйича гуруҳлар;

- сезилувчи, қуйиб юбормайдиган ва инсон ҳаёти учун хавфли ток қиймати;

- реле ҳимояси ва автоматика хизмати ходимларининг вазифалари;

- электр токи таъсиридан қутқариш;

- биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш;

ўргатилиб, ўзлаштирилганликлари саволлар берилиб синаб кўрилгандан сунг кўрсатма олганликлари ҳақида имзоларини қуйишадилар. Бу билан талабалар ҳамма хавфдан огоҳлантирилган бўлади.

Назорат саволлари

1. Электр қурилмаларга хизмат кўрсатувчи персоналлар қандай норматив ҳужжатларни билишлари ва талабларини бажаришлари шарт?

2. Инсон ҳаёти учун хавфли токни қиймати қанча?

3. Персоналларга қандай талаблар қўйилади?

4. Неча хил персонал ва неча хил кўрсатмалар бўлади.?

5. Техника хавфсизлиги бўйича I-V – гуруҳлар нималарни билишлари керак?

6. Қанақа иш турлари бўлади ва қандай иш олиб борилади?

7.Ток таъсиридан қутқазиш ва биринчи ёрдам қандай кўрсатилади.

Илова

Вольтамперфазоиндикатор ВАФ-85.

ВАФ-85 асбоб ёрдамида ўзгарувчан ток, кучланиш, улар орасидаги бурчакни ўлчаш, фазалар кетма-кетлигини аниқлаш мумкин.

Токнинг миқдори -10; 50; 250 мА; 1; 5; 10А

Кучланиш-1,5; 25; 125; 250В

ВАФ дан фойдаланиш учун аввал дискнинг “нол” ҳолатини текшириб олиш керак. Бунинг учун асбобнинг учларига U_{AB} кучланиш берилади, яъни А- * ва В-У ўрнатилади. Сўнгра лимбанинг нол ҳолати ўлчов асбоби кўрсаткичининг нол ҳолатига тўғри келишини текшириш керак. (иловадаги 1.1-расм)

Агар ғилдиракнинг нол ҳолати корпусда маҳкамланган планкадаги диск билан мос бўлмаса, унда қисувчи винтни бўшатиш ва планкани шундай суриш керакки, бунда лимба ноли диск қаршисида бўлсин, сўнгра винтни қайта маҳкамлаш керак.

А,В,С учларига уч фазали 220 В кучланишни улаб (иловадаги 1.2-расм) фазалар тўғри кетма-кетлигига ишонч ҳосил қилиш керак, бунда стопордан бўшатиш лимб соат кўрсаткичи бўйича айланиши керак; бундан кейин ўлчаш жараёнида асбобни ўчириш, асбоб таъминотини қайта улаш мумкин эмас.

250 мА гача тоқларни ўлчаш учун П1 қайта улагични “мА” ҳолатига қўйилади (асосан 10, 50, 250 мА қисмларига нобаланс токи юборилади).

Токни 1,5,10А ораликда ёки кучланишни 1-250 В ораликда ўлчаш учун П1 қайта улагич “V,А”ҳолатига, П2- «величина» ҳолатига, асбоб ораликларини қайта улагичи ПЗ-тегишли ёки максимал ораликқа қўйилади. Ўлчаниладиган кучланиш * ва U учларига берилади. Схема йиғилаётганда *-юлдузчалар билан кўрсатилган вилканинг оёқчалари шунга ўхшаб белгиланган чуқурчаларга ўрнатиш керак (иловадаги 1.3-расм). Юлдузча билан белгиланган қисқичнинг томони ТТнинг иккиламчи чўлғамига қаратилган бўлиши керак, ундан симлар текшириладиган қурилмага боради (иловадаги 1.3-расм).

И1-расм. ВАФ-85 вольтампер фазоиндикатори ёрдамида ўлчаш.

1-ғилдирак (диск)нинг нол ҳолатини текшириш;

2-кучланишнинг қийматини ва фазасини ўлчаш;

3-ток катталигини ва фазасини ўлчаш.

Асбоб лимбасини доим соат кўрсаткичи бўйича айлантириш, ўлчашни эса асбоб кўрсаткичи унинг нолли қийматига чапдан келганда, яъни нолга яқинлашганда у ҳам соат кўрсаткичи бўйича ҳаракатланишини амалга ошириш керак. Токни векторли диаграммаларини қуриш учун А, В ва С деб белгиланган учларини манбаига уланади. (иловадаги 1.3-расм), асбобнинг П1 қайта улагичи “V,А”ҳолатига, П2 эса «величина» ҳолатига қўйилади.

Қисқичларни улаб, улар билан ТТ га боровчи симлардан бири қамраб олинади. ПЗ қайта улагич ёрдамида 5А гача ўлчаш оралиғида ва асбоб шкаласи бўйича фазадаги тоқлар амперда аниқланади, кейин П2 қайта улагични «фаза»

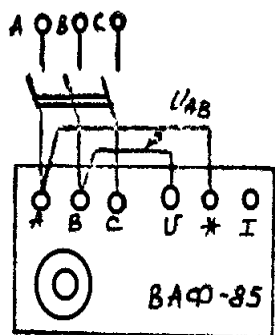
холатига қўйилади ва лимбани соат кўрсаткичи бўйича айлантриб асбоб кўрсаткичи нолга яқинлашишига эришилади. Бунда, агар асбоб кўрсаткичи нолга ўнг томондан яқинлашса ва кейин ўнг томондан чапга кетса, унда лимбани, асбоб кўрсатиши чап томондан нолга келмагунча, соат кўрсаткичи бўйича айлантриишни давом эттрииш керак.

Бурчак қийматини хисоблашни лимба шкаласи бўйича дискка қарши олинади. Агар бунда лимба ноли белгидан чапда бўлса, унда бурчак қиймати “-” билан (иловадаги 1.2-расм), агар лимба ноли белгидан ўнгда бўлса, унда бурчак қиймати “+” билан (иловадаги 1.3-расм) ёзилади.

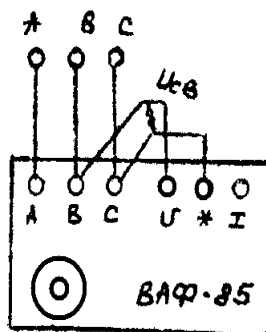
Бир хил занжирлар векторлари орасидаги ёки икки турли векторлар орасидаги бурчак асбоб кўрсаткичларни айирмаси тарзида аниқланади.

Масалан, I_A вектор учун бурчак $+40^\circ$, I_B вектор учун бурчак -30° бўлса, улар орасидаги бурчак қуйидагига тенг бўлади.

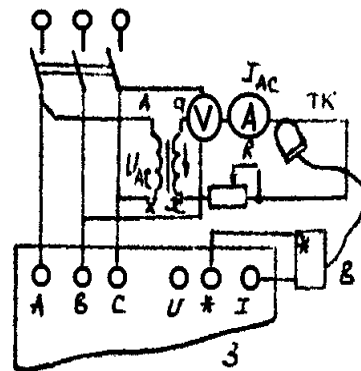
$$\varphi_{IA} - \varphi_{IB} = 40^\circ - (-30^\circ) = 70^\circ$$



1



2



3

1-расм. ВАФ-85 ёрдамида ўлчаш

1- Дискнинг нол ҳолатини текшириш;

2-кучланишнинг миқдорини ва фазасини ўлчаш

3 токнинг миқдорини ва фазасини ўлчаш

1 - ТАЖРИБА ИШИ

Ток релеси ва трансформаторнинг уланиш схемаларини ўрганиш

Ишдан мақсад.

Ток трансформаторларининг иккинчи чўлғамларига уланадиган реле схемаларини ўрганиш, вектор диаграммаларини тузиш.

Электр қурилма ва ўлчов асбоблари:

1. Амперметр Э365 ёки Э375 (-0.5 A) - 4 дона.
2. Амперметр ($0 - 100\text{ mA}$) - 1 дона.
3. Реостат РПР-10 ($7 - 10\text{ Ом } 15\text{ A}$) - 3 дона.
4. Ток трансформатори 50/5 - 3 дона.

Умумий маълумотлар.

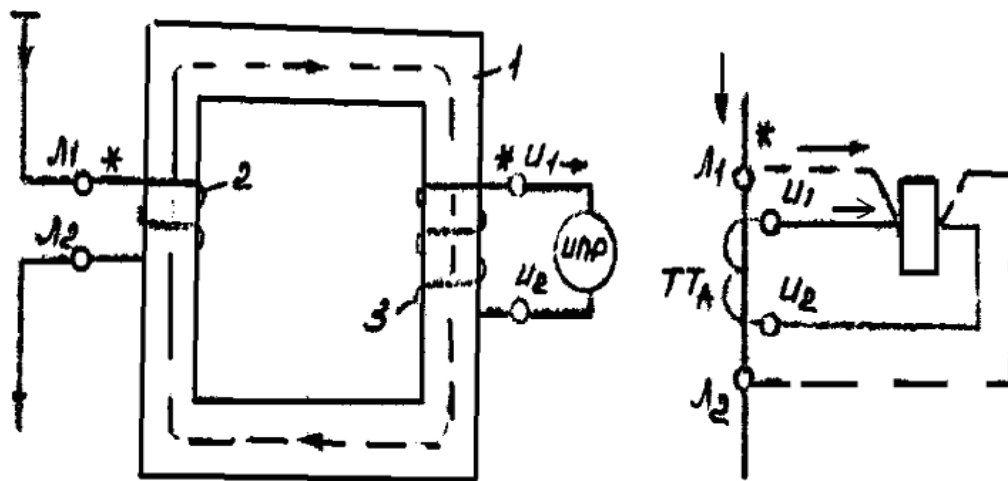
1-расмда ток трансформаторнинг схемаси кўрсатилган.

Унинг асосий элементлари 1 пўлат магник ўзакдан, 2 бирламчи чўлғамдан ва 3 иккиламчи чўлғамдан иборат. (1.1-расм)

Назорат қилинаётган занжирга ТТ нинг бирламчи чўлғами кетма-кет уланган.

Иккиламчи чўлғамга эса ўлчов асбоблари ва реле уланади.

Схемада бирламчи чўлғамнинг учлари "Л1" ва "Л2", иккиламчи чўлғамники эса "u₁" ва "u₂" харфлар билан белгиланади. Токнинг йўналишлари 1-расмда кўрсатилган.



1.1-расм.

Улаш схемалари.

Ҳимоя схемаларида қуйидаги 4 та улаш схемалари қўлланилади:

- 1) тўлиқ юлдуз (уч фазали, уч релели)
- 2) тўлиқмас юлдуз (2 фазали, 2 та релели)
- 3) релени тоқлар айирмасига улаш (2 фазали, битта реле)
- 4) ТТ нинг иккиламчи чўлғамларини уч бурчак, релени эса юлдуз усулида (уч фазали, учта релели схема).

1. Тўлиқ юлдуз схемаси (1.2-расм). Бу усулда учта ТТ нинг бир хил номланган "u₂" учлари умумий нуктага бирлаштирилиб, учта реленинг умумий нуктаси билан нол сим орқали боғланади.

Ҳар бир схема учун схема коэффициентлари аниқланади. Бу коэффициент қуйидагича аниқланади

$$K_{cx} = \frac{I_p}{I_{2\phi}};$$

Яъни реледаги токни ТТнинг иккиламчи чўлғамидан ўтаётган фаза токига нисбати. Бу схемалар бетараф нуктаси заминланган тармоқларда қўлланилади. Бу усулда уланган ҳимоя қисқа туташувнинг барча турларига таъсир жавоб беради. $K_{cx}=1$, учта ТТ ва учта реле иштирок этади. Схема қимматроқ, лекин ишончлилиги юқори.

2. Тўлиқ бўлмаган юлдуз схемаси (1.3-расм).

Ток трансформаторлари А ва С фазаларда ўрнатилган, $K_{cx}=1$. Бу схемалар бетараф нуктаси изоляция қилинган тармоқларда қўлланилади. Бир фазали қисқа туташувларни бундай тармоқларда ўчириш шарт эмас. Фазалараро қисқа туташувларни барча турларини ўчира олади.

3. Релени токларнинг айирмасига улаш схемаси (1.4-расм).

Реледан А ва С фазаларга ўрнатилган ток трансформаторларнинг иккиламчи чўлғамларидаги токларнинг айирмасига тенг ток ўтади.

$$I_p = I_a - I_c; \quad K_{cx} = \sqrt{3}.$$

Схема содда, арзон бўлганлиги билан биргаликда сезгирлиги аввалги схемаларга қараганда пастроқ..

Сезгирлиги ва ҳаракат зонаси шикастланган фазаларнинг комбинациясига боғлиқ. Масалан, А ва С фазада қисқа туташув бўлса сезгирлик А ва В фазалардаги қисқа туташувга (В ва С) нисбатан 2 мартта юқори, шу сабабли бу усулдаги схемаларни линияларнинг 3-поғоналик ҳимоясида ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас.

4. Ток трансформаторларини учбурчак ва релеларни юлдуз усулида улаш схемаси (1.5-расм)

Ток трансформаторларининг иккиламчи чўлғамлари ҳар хил учлари билан кетма-кет уланиб учбурчак ҳосил қилади. Бу учбурчакнинг қирраларига ўзаро юлдуз усулида уланган релелар уланади.

Симметрик режимда ва 3 фазали қисқа туташувда реледан фазадаги токдан $\sqrt{3}$ мартта ток ўтади.

Бундай схемаларнинг хоссалари.

- 1) шу усул қўлланган ҳимоя қисқа туташувнинг барча турларига таъсир жавоб беради;
 - 2) реледаги токнинг фаза токига нисбатан қисқа туташувнинг турига қараб ўзгаради;
 - 3) нол кетма-кетлиги токлари учбурчакдан ташқари чиқмайди.
1. Ток трансформаторининг тузилиши, стенднинг схемаси ВАФ-85 асбоби ёрдамида ўлчаш йўллари билан танишинг.

2. ТТ иккиламчи чўлғамларини ва релени нол сим билан тўлиқ юлдуз усулида уланг ва текширинг
3. ТТ иккиламчи чўлғамларини ва релени тўлиқ бўлмаган юлдуз усулида уланг ва текширинг
4. Релени тоқлар айирмасига уланг ва текширинг.
5. ТТнинг иккиламчи чўлғамларини учбурчак, релени юлдуз усулида уланг ва текширинг.

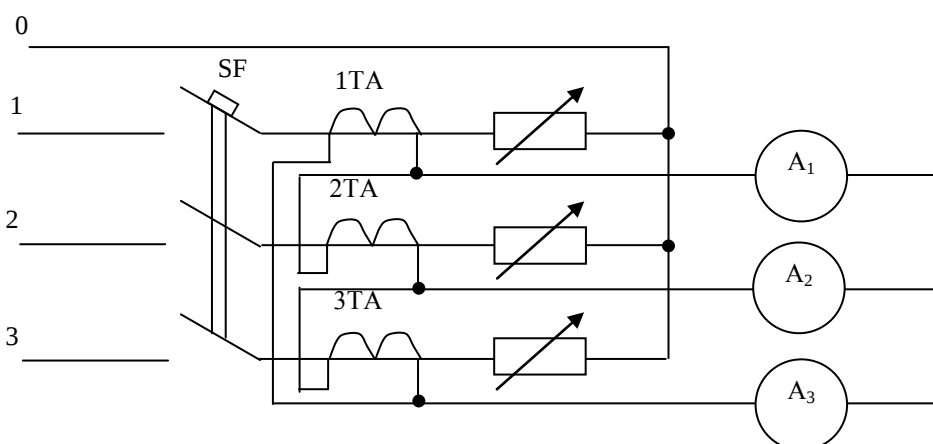
III. Назарий қисм.

Ток трансформаторининг ҳар хил уланиш турлари бор. Ҳар хил уланишда тоқларнинг вектор диаграммалари курилади. Юлдузча уланишда $k_{сх}=1$, учбурчак уланишда $k_{сх}=3$ га тенг бўлади. Вектор диаграммалар ток трансформаторини тўғри схемада уланганлигини аниқлаш учун хизмат қилади. Ток трансформаторлари юлдузча, учбурчак, тоқларнинг нуль кетма-кетлиги, тўлиқ бўлмаган юлдузча, фазалар фарқи схемасида уланиши мумкин. Тўла юлдузча уланса, нулли симда ток трансформаторлари тоқларининг фарқи оқади. Бу схемалар асосан бир фазали ёки фазалараро қисқа туташиниш ток бўладиган электр қурилмаларида қўлланилади. Тўлиқсиз юлдузга уланиш асосан фазалараро қисқа туташиниш тоқлари бўлганда ишлайди. Учбурчак уланиш дифференциал ҳимояда фазалар силжишини тўғрилашда ишлатилади. Релелар фазалар тоқлари фарқидан ишлайди. Икки фаза тоқлари фарқи схемаси фазалараро қисқа туташиниш тоқлари бўлганда битта реле қўйиб ишлатилади.

IV. Ишнинг бажарилиш тартиби.

1. Ишни бажариш учун керак бўлган электр қурилма ва асбоблар билан танишиниш. Паспортида берилганлари ёзиб олинади.

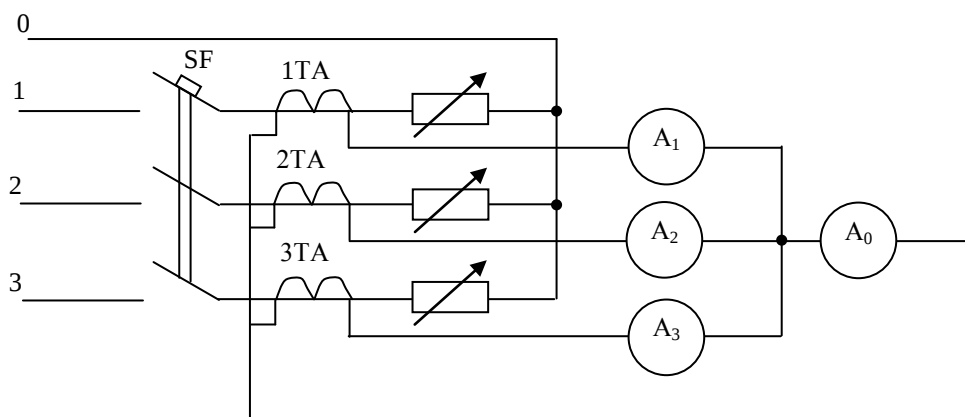
1.2-расмда кўрсатилган схемани йиғиб реостатлар токини бир хил қилиб, амперметр кўрсаткичини ёзиб олиш ва вектор диаграммаси курилади.



1.2 - Расм. Тўлиқ учбурчак уланиш.

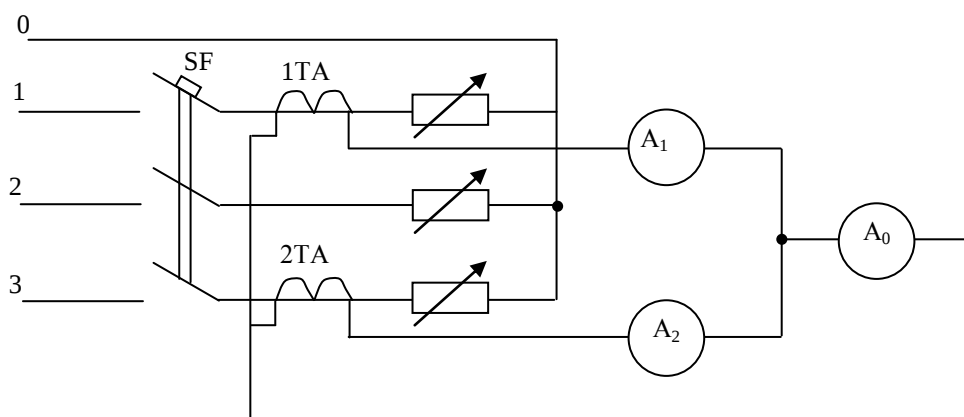
1. 1.2-расмда кўрсатилган схемада фазалар токи ҳар хил бўлганда амперметрларнинг кўрсатган қийматлари олиниб вектор диаграммалари курилади.

2. 1.3-расмда кўрсатилган схема йиғилиб реостат токлари бир хил қилиниб, амперметр кўрсаткичи ёзиб олиниб вектор диаграмма қурилади.



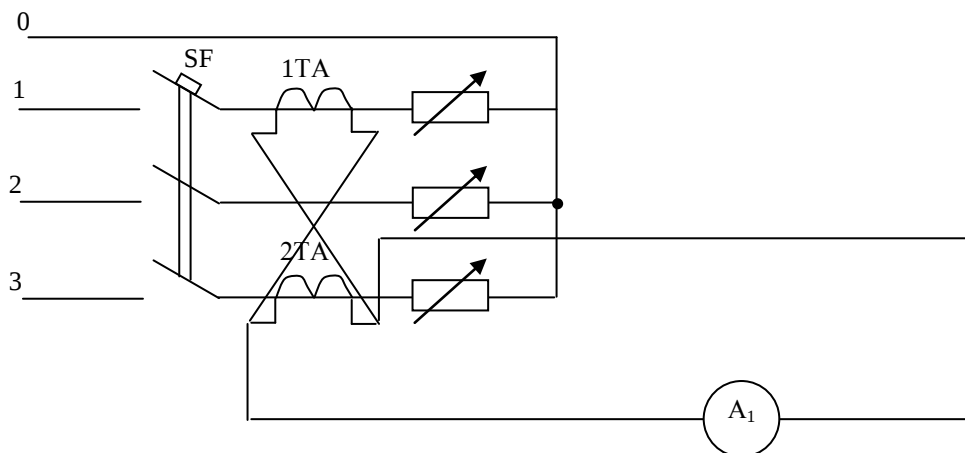
1.3 - Расм. Тўлиқ юлдузча уланиш.

5. 1.4-расмдаги схемани реостат токлари бир хил қилиниб, амперметрлар қиймати ёзиб олиниб вектор диаграммаси қурилади.



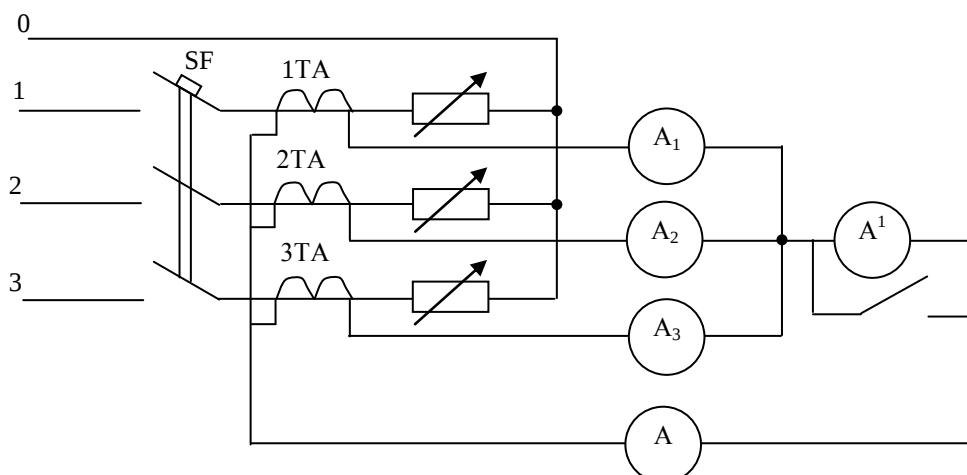
1.4 - Расм. Тўлиқ бўлмаган юлдузча уланиш.

1.4-расмдаги схема йиғилиб фазалардаги тоklar бир хил қўйилади ва амперметр кўрсатган қийматлар олиниб вектор диаграммаси қурилади.



1.5 - Расм. Тоklar фарқи схемаси.

Электр юклари симметрик бўлмаган юлдузча улаш. Айиргич очик, амперметр иккаласи 0-100 мА.



5-расм. Юклама носиммитрик бўлганда ток трансформаторларнинг уланиш схемалари.

7. 4 ва 2 расмлардаги схемадан фойдаланиб фазалар токи ҳар хил бўлганда токларни вектор диаграммаси курилади. Айиргич қўшилган ҳолатда амперметр иккаласи 0-5 А.

8. Улчанган ва ҳисобланган вектор диаграммалар курилсин ва натижалар 1.1 ва 1.2 жадвалларга ёзилсин.

1.1 – жадвал.

№	Занжир номи	Қаршилиги, МОм	
		Ерга нисбатан	Фазалар орасида

1.2 – жадвал.

Фазалар	U ₁ , В	U ₂ , В	I ₁ , А	I ₂ , А	I ₁ ,градус	I ₂ ,градус	Уланиш схемаси
А							
В							
С							
0							

1. Ток трансформаторларининг трансформация коэффицентини аниқланг;

$$n_{TT} = \frac{I_I}{I_{II}} = \frac{I_A}{i_a} \quad (1)$$

2. Схема коэффициентини аниқланг;

$$K_{cx} = \frac{i_{pa}}{i_a} = \frac{i_{pb}}{i_b} = \frac{i_{pc}}{i_c} \quad (2)$$

3. Синов схемаларини 3,4,5- расмлар асосида йиғинг. 3-8-пунтлардаги ишларни ҳар қайси схема учун бажаринг.

1.3-Жадвал

Қ.Т тур- лари	Ўлчанилаётган катталиклар																		
	I _A	I _B	I _C	i _a	i _b	i _c	i ₀	i _{pa}	i _{pb}	i _{pc}	φ _A I	φ _B I	φ _C I	φ _{ai}	φ _{bi}	φ _{ci}	φ _{pa}	φ _{pb}	φ _{pc}

Ҳисобот тайёрлаш.

Ҳисоботда қуйидагилар кўрсатилади:

1. Ўлчов асбобларининг номлари ва турлари.
2. Ишнинг мақсади ва дастури.
3. Синов схемалари
4. Ўлчов натижалари ёзилган жадваллар.
5. Ток трансформаторларининг бирламчи ва иккиламчи токлари вектор диаграммаси.
6. Хулосалар.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

- 1) Схема коэффициентини нима?
- 2) ТТ ва реленинг барча улаш схемалари афзалликлари, камчиликлари ва ишлатиш жойи ҳақида гапириб беринг.
- 3) Қисқа туташувнинг ҳар хил турлари учун улаш схемаларига мос бўлган токларнинг вектор диаграммаларини чизинг.
- 4) ТТ нинг сони тармоқнинг бетараф нуқтаси ҳолатига боғлиқлигини тушунтиринг
- 5) Нима учун ердан нейтрал изоляция қилинган электр тармоқларда ток трансформаторлари иккита қўйилади?
- 6) Нима учун нейтрал ерга маҳкам уланганда учта ток трансформаторлари қўлланилади?
- 7) 1.2 - расмдаги ўлчов асбобларига қараб иккинчи фаза токини қандай аниқласа бўлади?
- 8) Битта реле билан фазалар токи фарқи схемасини чизинг, агар линия токи 5А бўлса, ҳимоя релеси ишлаши учун ўрнатиш токи қанча бўлиши керак?

2 - ТАЖРИБА ИШИ

РТ-40 туридаги электромагнит ток релесини синаш

Ишдан мақсад: РТ-40 туридаги электромагнит ток релеларнинг иш принципи ва конструкциясини ўрганиш.

Умумий маълумотлар

а) Конструкцияси.

РТ-40 типдаги максимал реле релели химояда ишлатилади, назорат қилинаётган занжирдаги токнинг ошишига таъсиран жавоб беради. Реленинг магнит системаси (1-расм) П-симон шихталанган магнит ўзакдан (5) ва икки ўқда (6) айланувчи Г-симон пўлат якордан (3) иборат. Қарши ҳаракат қилувчи спирал пружина (7) реленинг якорини бошланғич ҳолда ушлаб туради, унинг бир учи якор билан, иккинчи учи эса уставка кўрсаткичи (8) билан боғланган. Кўрсаткич бурилганда пружинанинг қарши ҳаракат қилувчи моменти ўзгаради ва шунга мос ҳолда реленинг ишлаш токи ҳам ўзгаради. Шкала (9) да уставка тоқларининг қиймати кўрсатилган. Якорнинг тепа қисмида тўла баробанча (1) жойлаштирилган, унинг ичида радиал деворчалар бўлиб, кварц кум билан тўлғазилган. Ҳаракатланувчи қисмнинг ҳар қандай равишда тезланиши натижасида кум доначалари ҳаракатга келади. Якорга юборилган энергиянинг бир қисми кум доначалари орасидаги ишқаланишга сарф бўлади. Бу эса ҳаракатланувчи қисмни ҳамда контактларнинг тебранишини пасайтиради. Магнит ўзакда чўлғамлар (4) жойлашган бўлиб, унинг учлари реленинг цоколига чиқарилган. Улар ёрдамида чўлғамларни параллел ёки кетма-кет улаб, уставка қийматини икки марта ошириш мумкин. Шкалада кўрсатилган сонлар чўлғамларни кетма-кет уланган ҳолатига тўғри келади.

в) Иш принципи.

Чўлғамдан ўтаётган ток магнит оқим ҳосил қилади. Оқим якор ва ўзак орқали ўтади, якорни магнитлайди. ўтаётган токнинг квадратиға пропорционал бўлган электромагнит куч F , таъсирида якор ўзакнинг кутбларига тортилади ва бунда контактлар қўшилади. Якор қўзғалмас ўзакка тортилгандаги токнинг қиймати реленинг ишлаш токи дейилади. Якор бошланғич ҳолга қайтгандаги ток реленинг қайтиш токи деб аталади. Қайтиш токининг ишлаш токиға нисбати қайтиш коэффиценти дейилади. РТ-40 туридаги релелар учун бу коэффицент 0,8 га тенг.

РТ-40 турдаги реле ҳақида техник маълумотлар

1. Реле уставка тоқлари 0,05 А дан 200 А гача бўладиган тўққиз хилда ишлаб чиқарилади.
2. Реленинг қайтиш коэффиценти биринчи уставкада 0,85, қолган уставкаларда 0,8 дан кам эмас.
3. Реленинг ишлаш тоқидаги ҳатолик уставка тоқиға нисбатан 5% дан катта эмас.
4. Реледа битта улайдиган ва битта узадиган контактлар бор.

5. Улайдиган контактнинг улаш вақти ток $1,2I_{иш}$ да 0,1 с гача ва ток $3I_{иш}$ да 0,03 с гача бўлади.

6. Истеъмол қилувчи қувват реленинг хилига боғлиқ.

7. Ўзгармас ток занжирида реленинг контактлари қуввати 60 Вт ли индуктив юкламани улаши мумкин, ўзгарувчан ток занжирида эса бу қувват 300 ВА га тенг. Кучланиш 24 В дан 250 В гача ток 2 А гача бўлади.

Иш дастури

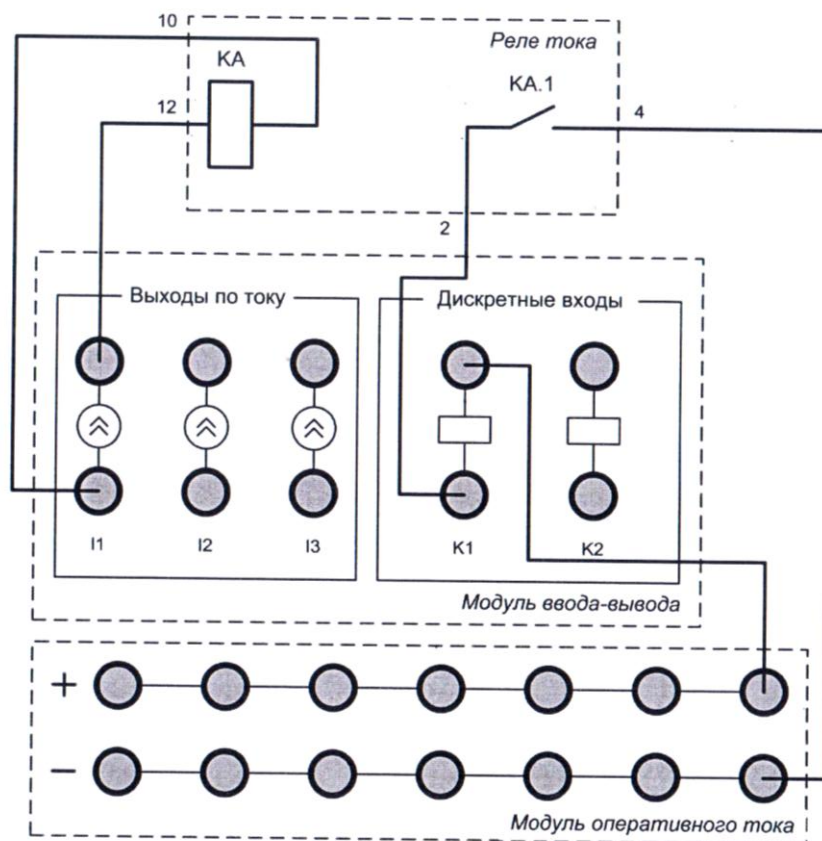
1. Реленинг тузилиши билан танишиб чиқинг. Реле чўлғамларининг параметрига, контактларига, чўлғам ва контактларнинг учларига эътибор беринг, паспортида кўрсатилган маълумотларни ёзиб олинг.

2. Чўлғамларнинг кетма-кет ва параллел уланган ҳолатларида шкаладаги барча уставкалар учун реленинг иш токи $I_{иш}$, қайтиш токи I_k ва қайтиш коэффициенти K_k ни аниқланг.

3. Токнинг бир неча карра катталикларида реленинг ишлаш вақтини аниқланг.

1 РТ – 40 релесини синашда бажариладиган ишлар тартиби

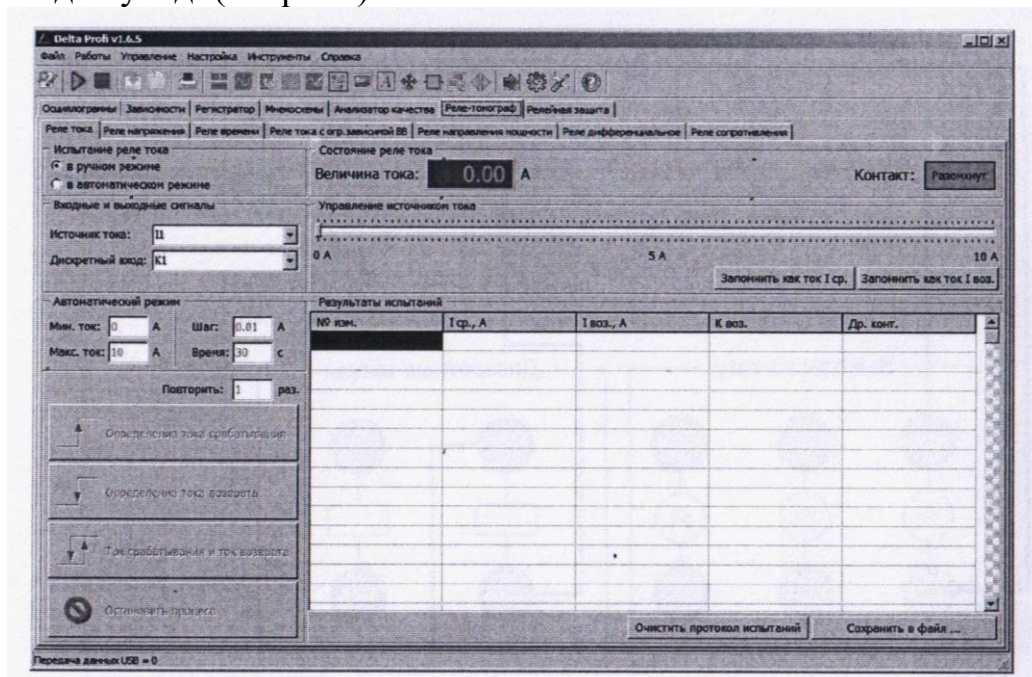
1. Синаш схемаси билан танишиб олинг. Схема 2.1расмда кўрсатилгандек занжирни йиғинг.



2.1. Расм. Ток релени синаш схемаси

1.2. Стендни улаш

1.3. Таъминлаш манбадаги автоматик ўчиргични SF ёқиб синаш схемасига кучланиш беринг. Наутбукни ишлатиб «Дельта проф» программани ишлатиб, «Реле тамограф» ва «ток релеси» командасига кирилганда куйдаги расм пайдо бўлади(2.2.расм)



2.2.расм.Ток релени синаш дастури

Кўл режими

1.4. Сичқонча ёрдамида курсор билан токни қийматини 0дан 10 А гача ўзгартириб, реле ишлаганда « $I_{ср}$ эслаб қолиш» устига курсорни олиб бориб босиш, сўнгра курсор ёрдамида токни қийматини камайтириб релени учишида курсорни « $I_{воз}$ эслаб қолиш» устига олиб бориб босиш керак (реле ишлаганда Контакт ойнасида «Замкнут» учганда «Разомкнут» табло ёниши кўзатилади ва шу билан бирга ишлаганда « $I_{ср}$ эслаб қолиш» га босилганда жадвални 1 қаторидан бошлаб «1» 1ўлчов, ишлаш токи, « $I_{воз}$ эслаб қолиш» босилганда қайтиш токини қиймати ва қайтиш коэффиценти қиймати чиқади, силкиниш қиймати нормал ҳолда чикмайди). Шунда реледан ўтаётган ток, реленинг берилган I_y уставка токида $I_{иш}$ ишлаш токи ва қайтиш коэффиценти хисобланади. Бўндай ўлчовлар токни уч хил қийматида уч мартадан ўлчанади.

1.5. Ўлчов натижаларини ўртача қийматларига асосланиб, қайтиш коэффицентини ва реленинг хатосини аниқланг

$$K_B = \frac{I_{курт}}{I_{ишурт}};$$

$$\Delta I = \frac{I_{ишурт} - I_y}{I_y} \cdot 100\%;$$

бу ерда $I_{иш}$ ўрт – уч марта ўлчанган иш токининг ўртача арифметик қиймати, А I_y – ўрнатилган токи, А.

Натижаларни 2.1 – жадвалга киритинг.

2. 1 – жадвал

Ток релега ўрнатилган ток (А)				
Релени ишлатиш токи(А)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Ток релесининг қайтиш токи(А)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Қайтиш коэффициент				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				

Автоматик режим

Автоматик режимда наутбук мониторидаги кўл режимдан белгини сичқонча ёрдамида автоматик режимга ўтказамиз ва ишлатиш тоқларини чегерасини камайтириб, автоматик режимда ишлатиш учирини белгиси устига босилади ва релени ҳар бир ишлаб ўчганида бир горизонтал қатор жадвал тўлади (ўлчов, ишлаш тоқи, қайтиш тоқи, қайтиш коэффициент, силқиниши бўлса чиқади) Ҳар бир ўлчовдан сунг тухтаганда қатор тўлганда змартадан ўлчов, сўнгра ўрнатилган тоқларнинг қиймати 3 марта ўзгартирилиб, ўлчовларни жами туққиз марта юқоридаги тартибда амалга оширинг ва 2-жадвалга киритинг.

2 - жадвал

Ток релега ўрнатилган ток (А)				
Релени ишлатиш тоқи(А)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Ток релесининг қайтиш тоқи(А)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Қайтиш коэффициент				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				

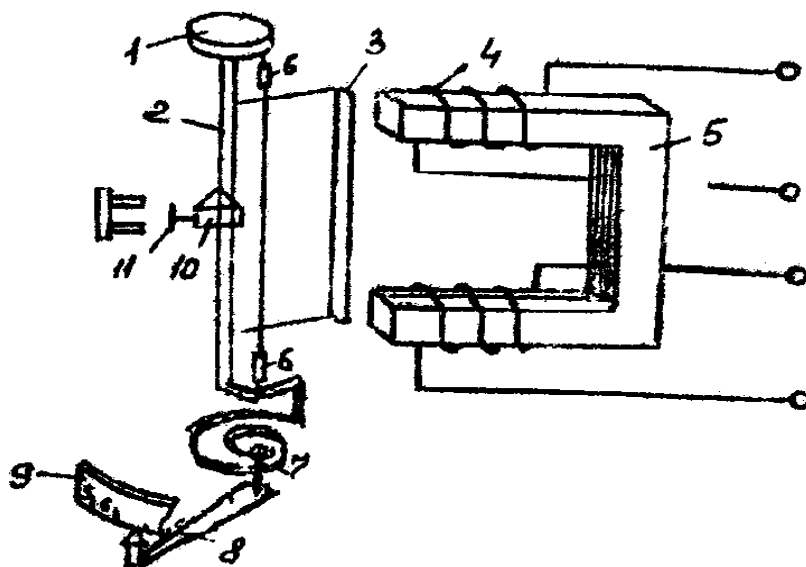
Карралик – бу релега берилган токнинг ишлаш токига нисбати $K = \frac{I_p}{I_{иш}}$;

Бу синовни бажариш учун релега айтилган уставка токи ўрнатилади; Кейин стенд манбага SF автомат билан уланади; к нинг1,1 ($I_{рнинг1,1}$ $I_{иш}$) ўрнатилади.

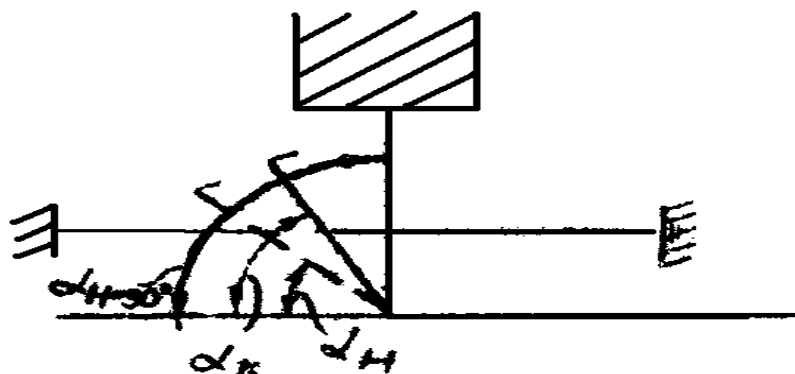
Хисобот тайёрлаш

Ҳисоботда қуйидагилар кўрсатилади:

1. Реле ҳақида қисқача маълумот.
2. Синов схемалари.
3. Ўлчов натижалари ёзилган жадваллар.
4. Релени ишини кўрсатувчи графиклар:
 - а) $I_{иш \ ўрт} = f(I_y)$; $I_{к \ ўрт} = f(I_y)$
 - $\Delta I_{ўрт} = f(I_y)$; $K_k = f(I_y)$; $t_{иш} = f(K)$
5. Ўлчов натижаларини техник маълумотлар билан таққослаш натижалари.
6. Тажрибадан қилинган ҳулоса.



2.3 – расм



2.4- расм

2.3 ва 2.4 – расмлар. Ток релесининг ички уланиш схемалари

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Ишлаш токининг уставкаси қандай ўзгартирилади?
2. Харакатланувчи қисмга ўрнатилган барабанчанинг вазифаси нимадан иборат?
3. Чўлғамлар параллел уланганда ишлаш токи нима учун 2 мартта ортади?
4. «Ишлаш токи», «қайтиш ток»ларнинг маъноси нима?
5. Қайтиш коэффиценти нимани билдиради ва қандай аниқланади?
6. Реленинг ишлаш вақти нима?

2 - ТАЖРИБА ИШИ

РН-50 туридаги электромагнит кучланиш релесини синаш

Ишдан мақсад: РН-50 туридаги электромагнит ток релеларнинг иш принципи ва конструкциясини ўрганиш.

Умумий маълумотлар

Кучланиш релеси РН-50 тузилишининг ўзига хос хусусиятлари

а) Конструкцияси.

Кучланиш релесининг тузилиши ток релесиникига ўхшаш бўлиб, унда контактлар тебранишини пасайтирувчи барабанча йўқ, чунки назорат қилувчи занжирга реленинг чўлғами тўғриловчи кўприк ва « R_1 », « R_2 » резисторлар орқали уланади. Шу усул билан оқимнинг ўзгарувчан ташкил этувчиси йўқотилади.

Кучланиш релесининг ички уланиш схемаси 3.1-расмда кўрсатилган. Реледа уставкаларнинг икки хил диапозини мавжуд. Кичик уставкаларда реле назорат қилинаётган занжирга вольт қўшувчи резистор орқали уланади, катта уставкаларда эса кетма-кет уланган R_1 ва R_2 резисторлар орқали амалга оширилади.

б) Иш принципи.

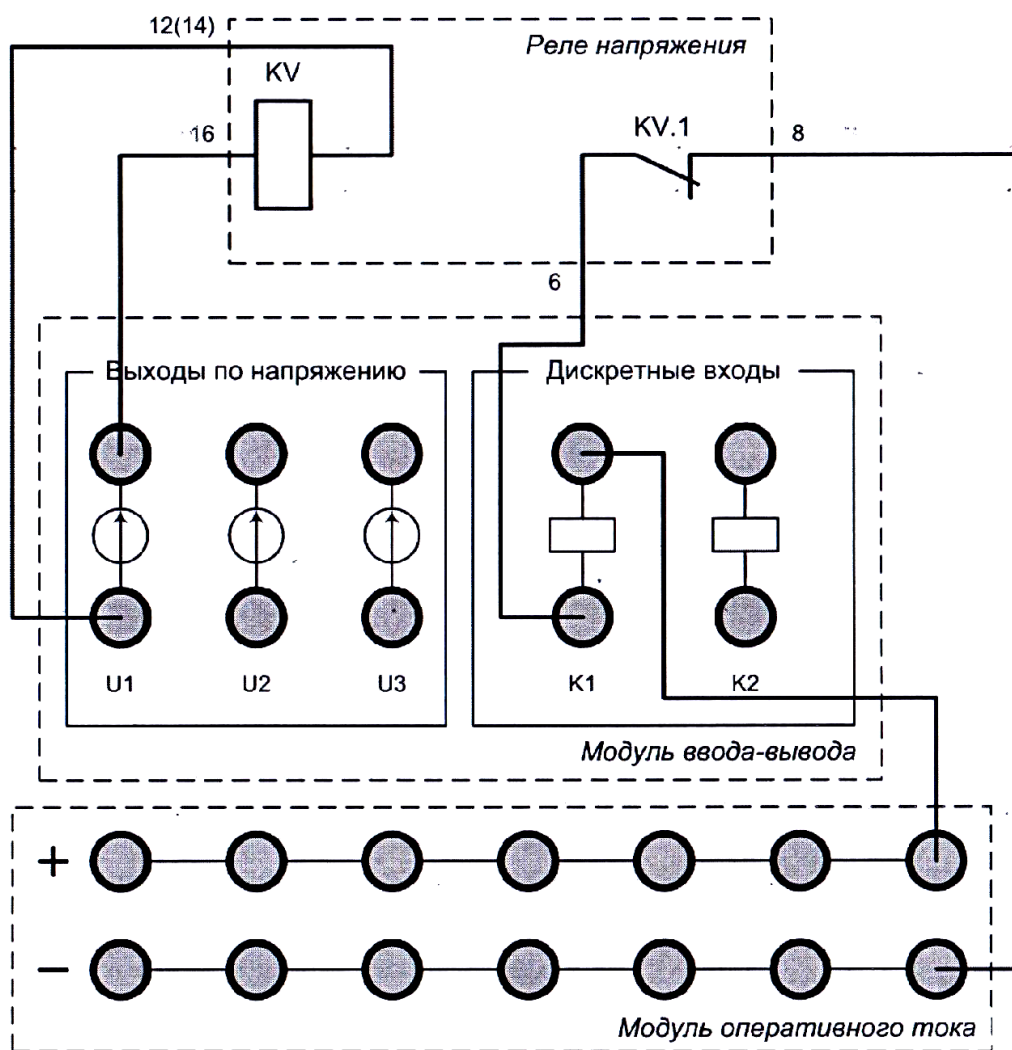
Чўлғамдан ўтаётган ток магнит оқим ҳосил қилади. Оқим якор ва ўзак орқали ўтади, якорни магнитлайди. ўтаётган токнинг квадратига пропорционал бўлган электромагнит куч F , таъсирида якор ўзакнинг кутбларига тортилади ва бунда контактлар қўшилади. Якор қўзғалмас ўзакка тортилгандаги токнинг қиймати реленинг ишлаш токи дейилади. Якор бошланғич ҳолга қайтгандаги кучланиш реленинг қайтиш кучланиши деб аталади. Қайтиш кучланишни ишлаш ишлаш кучланишига нисбати қайтиш коэффиценти дейилади. РН-40 туридаги релелар учун бу ишлаш кучланиши $U_H = (0,5-0,7)U_H$ бўлади.

1. РН-50 турдаги реле хақида техник маълумотлар

1. Реле уставка кучланиши 15В дан 400В гача тенг оралиқдаги уч хил тузилишда ишлаб чиқарилади.
2. Кучланиш бўйича хатолик уставкага нисбадан 10 % дан ошмайди.
3. Қайтиш коэффиценти 0,8 дан кам эмас.
4. Улайдиган контактнинг улаш вақти кучланиш $1,2 U_{ин}$ га тенг бўлганда 0,1 с дан кўп эмас, 0,003 с дан.
5. Истеъмол қилувчи қувват 1 ВА дан ошмайди.
6. Контактлари РТ-40 релесиникига ўхшаш.

Иш дастури

1. Реленинг тузилиши билан танишиб чиқинг. Реле чўлғамларининг параметрига, контактларига, чўлғам ва контактларнинг учларига эътибор беринг, паспортида кўрсатилган маълумотларни ёзиб олинг.
2. 3.1. расмдаги схемани йиғинг.



3.1. Расм.Кучланиш релесини синов схемаси.

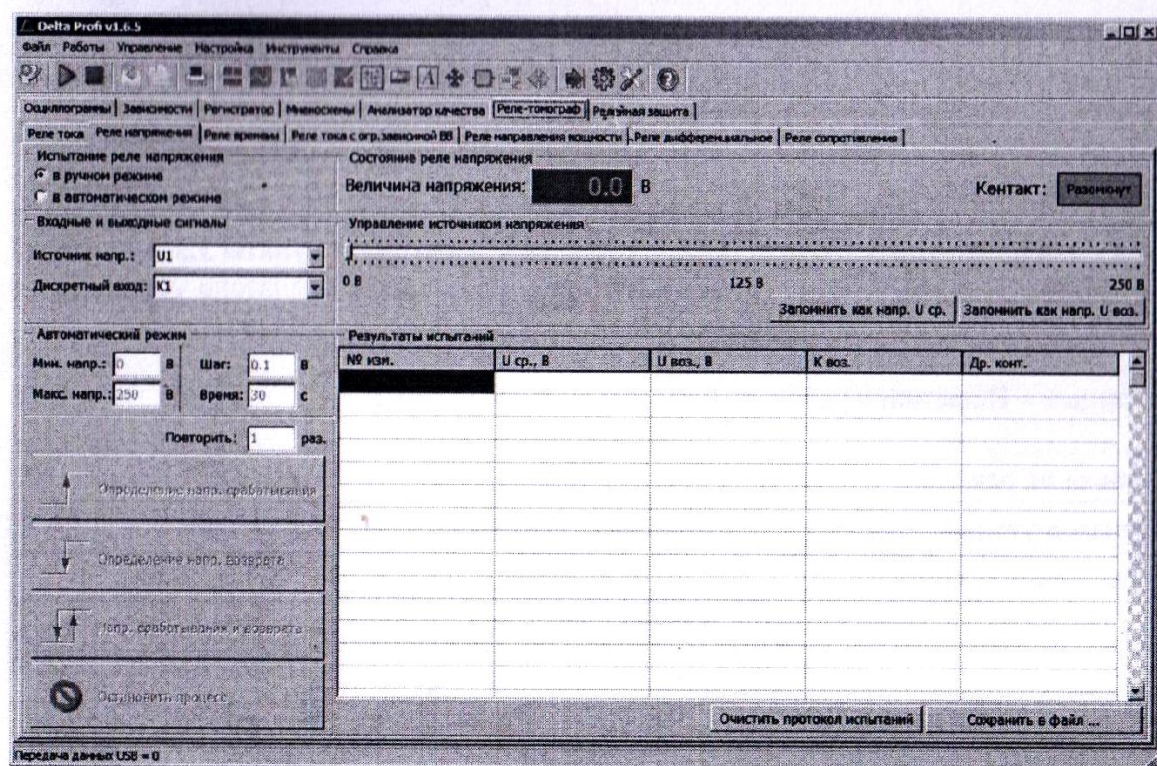
3. Чўлғамларнинг 127В (14ва 16) ва 220В (12 ва 16) уланган ҳолатларида шкаладаги барча уставкалар учун реленинг ишчи кучланиши $U_{иш}$, қайтиш кучланиши U_k ва қайтиш коэффиценти k_k ни аниқланг.

4. Кучланишнинг бир неча катталикларида реленинг ишлашини аниқланг.

Кўл режими

1.4. Таъминлаш манбадаги автоматик ўчиргични SF ёкиб синаш схемасига кучланиш беринг. Наутбукни ишлатиб «Дельта проф» программани ишлатиб, «Реле тамограф» ва «кучланиш релеси» командасига кирилганда куйдаги расм пайдо бўлади (3.2. расм)

Сичқонча ёрдамида курсор билан кучланишни қийматини 0дан 250 В гача ўзгартириб, реле ишлаганда « $U_{ср}$ эслаб қолиш» устига курсорни олиб бориб босиш, сўнгра курсор ёрдамида кучланишни қийматини камайтириб релени учишида курсорни « $U_{воз}$ эслаб қолиш» устига олиб бориб босиш керак (реле ишлаганда Контакт ойнасида «Замкнут» учганда «Разомкнут» табло ёниши кўзатилади ва шу билан бирга ишлаганда « $U_{ср}$ эслаб қолиш» га босилганда жадвални 1 қаторидан бошлаб «1» 1ўлчов, ишлаш кучланиши, « $U_{воз}$ эслаб қолиш» босилганда қайтиш токини қиймати ва қайтиш коэффиценти қиймати чиқади, силкиниш қиймати нормал ҳолда чикмайди). Шунда реледан ўтаётган кучланиш, реленинг берилган U_y уставка кучланишида $U_{иш}$ ишлаш кучланиши ва қайтиш коэффиценти хисобланади. Бўндай ўлчовлар кучланишни уч хил қийматида уч мартадан ўлчанади.



3.2. Расм. Кучланиш релесини синов дастури

Кучланишнинг ҳар хил қийматида реленинг ишлаши ва қайтиш ҳамда қайтиш коэффициентини тажриба йўли билан аниқланг ва натижаларни 3.1 – жадвалга киритинг.

3.1 – жадвал

Кучланиш релега ўрнатилган кучланиш (В)				
Релени ишлатиш кучланиши(В)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Кучланиш релесининг қайтиш кучланиши(В)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Қайтиш коэффициенти				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				

Автоматик режим

Автоматик режимда наутбук мониторидаги қўл режимдан белгини сичқонча ёрдамида автоматик режимга ўтказамиз ва ишлатиш тоқларини чегерасини камайтириб, автоматик режимда ишлатиш учирлиш белгиси устига босилади ва релени ҳар бир ишлаб ўчганида бир горизонтал қатор жадвал тўлади (ўлчов, ишлаш токи, қайтиш токи, қайтиш коэффициенти, силкиниши бўлса чиқади) Ҳар бир ўлчовдан сунг тухтаганда қатор тўлганда змартадан ўлчов, сўнгра ўрнатилган кучланишларнинг қиймати 3 марта ўзгартирилиб, ўлчовларни жами туққиз марта юқоридаги тартибда амалга оширинг ва 3.2-жадвалга киритинг.

Автоматик режимда текширилган натижалар 3.2-жадвал

3. 2-жадвал

Кучланиш релега ўрнатилган кучланиш (В)				
Релени ишлатиш кучланиши(В)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Кучланиш релесининг қайтиш кучланиши(В)				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				
Қайтиш коэффициент				
1-ўлчов				
2-ўлчов				
3-ўлчов				
Ўртача ўлчов				

Хисобот тайёрлаш

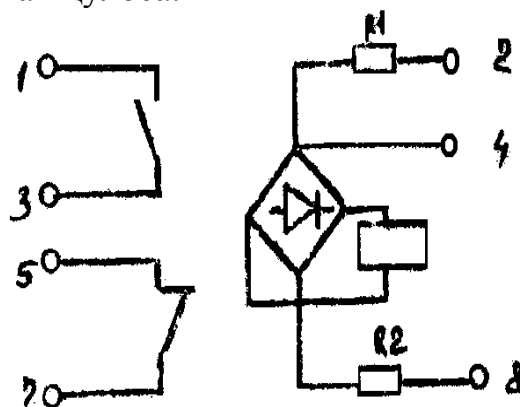
Хисоботда қуйидагилар кўрсатилади:

1. Реле ҳақида қисқача маълумот.
2. Синов схемалари.
3. Ўлчов натижалари ёзилган жадваллар.
4. Релеларни ишини кўрсатувчи графиклар:

$$U_{\text{иш ўрт}} = f(U_y); U_{\text{к ўрт}} = f(U_y)$$

$$\Delta U_{\text{ўрт}} = f(U_y); K_{\text{к}} = f(U_y); t_{\text{иш}} = f(K)$$

5. Ўлчов натижаларини техник маълумотлар билан таққослаш натижалари.
6. Тажрибадан қилинган хулоса.



с)

3.1 – расм

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

1. Ишлаш кучланининг ўрнатиш қиймати қандай ўзгартирилади?
2. Харакатланувчи қисмга ўрнатилган якори қандай ишлайди?
3. Кучланиш чўлғамни 2 ва 8га уланганда ишлаш ишлаш кучланиши қандай ўзгаради?
4. «Ишлаш кучланиши», «қайтиш кучланиш»ларнинг маъноси нима?
5. Қайтиш коэффиценти нимани билдиради ва қандай аниқланади?
6. Реленинг ишлаш вақти нима?
7. Нима учун РН-50 туридаги реледа барабанча йўқ?
8. R1, R2 резисторларнинг вазифаси нима?

4 - ТАЖРИБА ИШИ Мантикий релеларни синаш

Ишнинг мақсади:Мантикий релеларни тузилиши, иш принципи, параметрлари ва характеристикалари билан танишиш

Умумий маълумотлар

Вазифаси бўйича реле ўлчов ва мантикий бўлади. Мантикий релеларга вақт, кўрсаткич ва оралиқ релелари киради.

Вақт релеси сабр вақтни ҳосил қилиш учун хизмат қилади. Ҳозирги вақтда ўзгармас ва ўзгарувчан токда ишлайдиган соат механизми вақт релеси кенг тарқалган бўлиб, саноатимизда ишлаб чиқарилади. Қурилманинг асосий қисмини аниқ юрадиган соат механизми ташкил қилади.

Вақт релесига бир неча талаблар қўйилади:

- ишлаш вақти бўйича кичик чекланиш (разброс)
- ишлаш вақти ўрнатмасини кенг оралиқда бир текис ўзгариши;
- кучланиш олинган сўнг олдинги ҳолатга тез қайтиши.

РВ–200 туридаги электромагнит вақт релеси 100, 127, 220, 480 В ли ўзгарувчан оператив токда ишлаш учун, РВ–100 вақт релеси эса –24, 48, 100 ва 220 В ли ўзгармас оператив токда ишлаш учун ишлаб чиқарилади. Бу релеларнинг ҳаммаси (РВ–215, РВ–245 лардан ташқари) реле чўлғами кучланиш остида бўлганда ҳаракатга келади. Бу релеларда вақтни ўзгартириш оралиғи 0,1–1,3; 3; 0,25–3,5; 0,5–3 сек ва 2–20 сек оралиқларда бўлади.

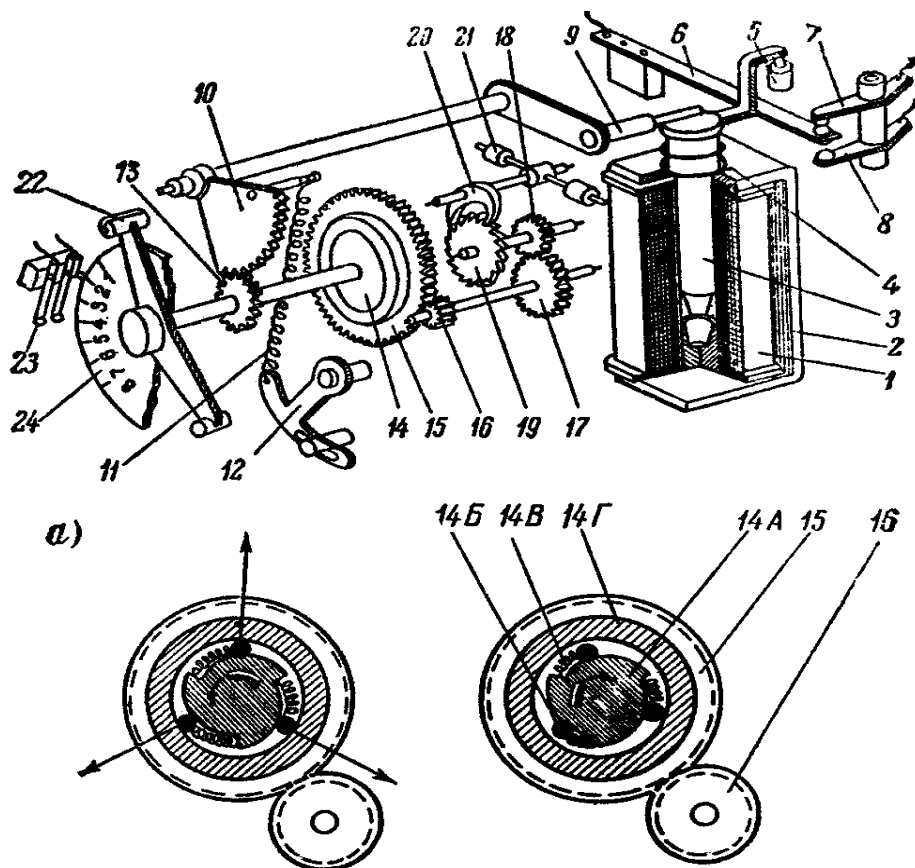
Берилган сабр вақт билан ёпиладиган контактлардан ташқари реледа тезда ўтказиш контакти бўлади, айрим релелар эса сабр вақти берилган асосий контактга ўхшаб ёпиладиган (секунднинг ўндан бир қисмидан ошмайдиган вақтга) қўшимча сурилувчан контактга эга.

РВ–200 релесини тузилиши (4.1-расм):

Соат механизмининг пружинаси (11) доим тортилган ҳолатда бўлади. Чўлғамга (1) кучланиш берилганда якор (3) қайтарувчи пружина (4) қаршилигини енгиб, тортилади ва соат механизмининг ричагини (9) қўйиб юборади. Соат механизми пружина (11) таъсирида ҳаракатлана бошлайди ва кўзгалувчан контактни (22) бир текис ҳарактланишини таъминлайди, у эса берилган вақт оралиғидан сўнг кўзғалмас контактни (23) ёпади. 23 ва 23

контактларнинг ёпилиш вақти 23 контактнинг ҳолатини ўзгартириш йўли билан ўзгартирилади. Соат механизмининг бир текис ҳарактланиши анкерли механизм (20) ёрдамида таъминланади, унинг ҳаракатланиш тезлиги юкчаларнинг (21) ҳолатини ўзгартириш ёрдамида соланади.

Реле таъминлаш манбасидан узилганда якорь (3) пружина (4) таъсирида тег (9) га таъсир этиб олдинги ҳолатига қайтади, бунда реле контактлари очилади, пружина (11) кўтарилади ва реле кейинги ҳаракатга тайёр. Релени олдинги ҳолатга қайтариш тез амалга оширилади, чунки реле олдинги ҳолатига қайтаётганда етакловчи шестернани (15) шестерна ғилдираги (13) билан бўлинишини таъминловчи фрикцион маҳкамлаш мосламаси (14) мавжуд.



4.1-расм. РВ-200 вақт релеси

Бу ерда: 1-чўлғам; 2-магнит ўтказгич; 3-якорь; 4-қайтарувчи пружина; 5-ўтказгич симча; 6-қўзғалувчан контакт; 7 ва 8 –қўзғалмас контактлар; 9-палец (бармок); 10-тишли сектор; 11-ҳарактлантирувчи пружина; 12-пружинани тортиш учун скоба; тишли ғилдирак; 14- фрикцион уловчи механизм; 15-ҳараклантирувчи тишли ғилдирак; 16- соат механизмининг трубкаси; 17 ва 18-тишли узатма; 19-анкерли тишли ғилдирак; 20-анкерли скоба; 21-юкчалар; 22-қўзғалувчан контакт; 23-қўзғалмас контакт; 24-шкала.

Синхрон микроэлектромоторли РВМ-12, РВМ-13 туридаги электромеханик вақт релелари кенг тарқалган, уларни ҳар бирига микромотор уланиши мумкин бўлган иккита ОТТТ (оралиқ тўйинган ток трансформатори) билан жиҳозланган. РВМ-12 релесининг энг катта сабр вақти 4с, РВМ-13 реленики эса -10с; истеъмол қиладиган қуввати 10 ВА дан кўп эмас; ўзгарувчан

оператив ток занжирлари учун мўлжалланган статик релелардан кенг тарқалгани ВЛ-27,37, ВЛ-29 туридаги яримўтказгичли релелар ҳамда РВ-01 РВ-03 релелардир. Уларда сабр вақти конденсаторли резистор орқали кучланишни маълум қийматгача зарядлаш вақти ҳисобига ҳосил қилинади. ВЛ-27 релесининг функционал схемаси 2-расмда кўрсатилган. Конденсаторли V_{CP} кучланишгача зарядлаш сабр вақтни катта бўлади, агарда манба кучланиши қанча паст ва R , C катталиклари юқори бўлса, статик вақт релелари 24 ва 110 В ли ўзгармас оператив токдаги, ҳамда 110 ва 220 В ли ўзгарувчан оператив токдаги ҳимояларнинг ярим ўтказгичли қурилмаларида ишлатилади. Релени навбатдаги ишга тайёрлаш минимал вақти - 0,3 с; релени максимал қайтариш вақти-0,2 с; тармоқдан истеъмол қиладиган қуввати 8 ВА дан кўп эмас.

Оралик релелар вазифаси:

–бир нечта занжирлар ишлаган ҳолларда асосий реле контактларини кўпайтириш учун;

–асосий реле контактлари мўлжалланмаган қувватли занжирларни ёпиш зарурияти бўлганда асосий реле контактларини енгиллаштириш учун.

Оралик релеси электромагнит принципи асосида бажарилади, ўзгармас ва ўзгарувчан токда ишлайди. Унинг вазифасига қараб ёки ток чўлғамларига қараб, 1 дан 5-8 жуфтгача контактлари бўлади.

Кучланиш чўлғамли оралик релеси манба оператив токининг тўла кучланишига уланади. Ток чўлғамли реле бошида аппаратларнинг (масалан, ўчиргичларнинг ўчириш чўлғамлари) чўлғам занжирларига кетма-кет уланади ва бу занжирдан оқаётган токда ишлайди. Ўзгармас ток релеси-24, 48, 110, 220 В кучланишларга бажарилади. Оралик релеларнинг кўп тури мавжуд, улар биридан контактлар системаси, чўлғамлар маълумоти, истеъмол қиладиган қуввати ва реленинг ишлаш вақти билан фарқ қилади.

Оператив ток манбасининг юкламаси ортганда оралик релелари ишлаб кетмаслиги учун, уларга талаб қўйилади, яъни улар кучланиш 80%. $U_{НОМ}$ дан юқори бўлмаганда ишлаши керак. Бундай турдаги релелар учун қайтиш коэффициентининг қиймати меёрланмайди, чунки реле ундан кучланиш олиб ташланган сўнг қайтади. Бунда оралик релеси кичик қайтиш коэффициентига эга бўлади, 6,5 дан кичик.

Автоматик ва ҳимоя схемаларида тез ишлаши бўйича аксарият оралик релеларига қаттиқ талаб қўйилади, шунинг учун уларнинг ишлаш вақти 0,1–0,03 сек дан юқори бўлмаслиги керак.

Кўрсаткич релелари реле ҳимояси ва автоматлаш схемаларида бу қурилмаларини ишлашини кўрсатиш учун ишлатилади. Улар ўзгармас ва ўзгарувчан токда электромагнит принцип асосида бажарилади.

Реле кетма-кет ва параллел уланган бўлади. Кетма-кет уланган реленинг чўлғами бошида реле ва аппаратлар чўлғами занжирларига (масалан, ўчиргични ўчириш чўлғами занжирига) уланади ва, шу занжирдан оқаётган токдан ишлаб, унинг ёпилиш фактини қайд этади. Ҳимояларда кўпинча кетма-кет уланган релелар ишлатилади.

Ҳозирги вақтда кенг ишлатиладиган РЭУ-11 туридаги кўрсаткич релесининг тузилиши 3-расмда кўрсатилган. Кетма-кет уланган релени шундай танлаш керакки, бунда унинг чўлғамидаги кучланиш оғиши оператив ток манбасининг 5-10% $U_{НОМ}$ дан ошмаслиги керак, бунда чўлғамдаги ток ишлаш токининг 1,5 карралигидан кичик бўлмаслиги керак.

Иш дастури

1. Ўрганилаётган релеларнинг тузилиши ва ишлаш принципи ҳамда паспортидаги маълумотлар билан танишинг.

2. Вақт релесини синаш схемаси билан танишинг, уни йиғинг ва қуйидагиларни аниқланг:

- а) $U_{НОМ}$ да шкала бўйича барча ўрнатмалар учун релени ишлаш вақтини;
- б) реленинг ишлаш ва қайтиш кучланишини

3. Оралиқ релесини синаш схемаси билан танишинг, уни йиғинг ва қуйидагиларни аниқланг:

- а) реленинг ишлаш ва қайтиш кучланишини;
- б) $U_{НОМ}$ да ишлаш вақтини.

4. Кўрсаткич релеси билан танишинг, синов схемасини йиғинг ва аниқланг:

- а) реленинг ишлаш токини I_{PI} ;
- б) $U_{НОМ}$ да ишлаш вақтини

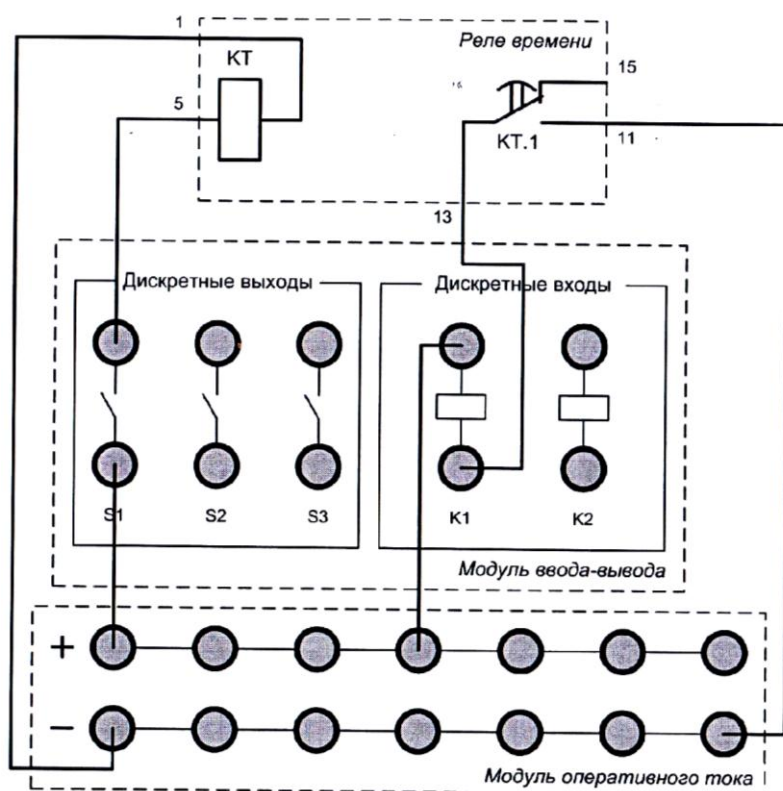
Ишни бажариш тартиби ва услуби

2. Вақт релесини магнит ва контакт системаларини кўриб чиқиш. Вақтни ўзгартириш усули билан танишиш ва унинг маълумотларини ёзиш.

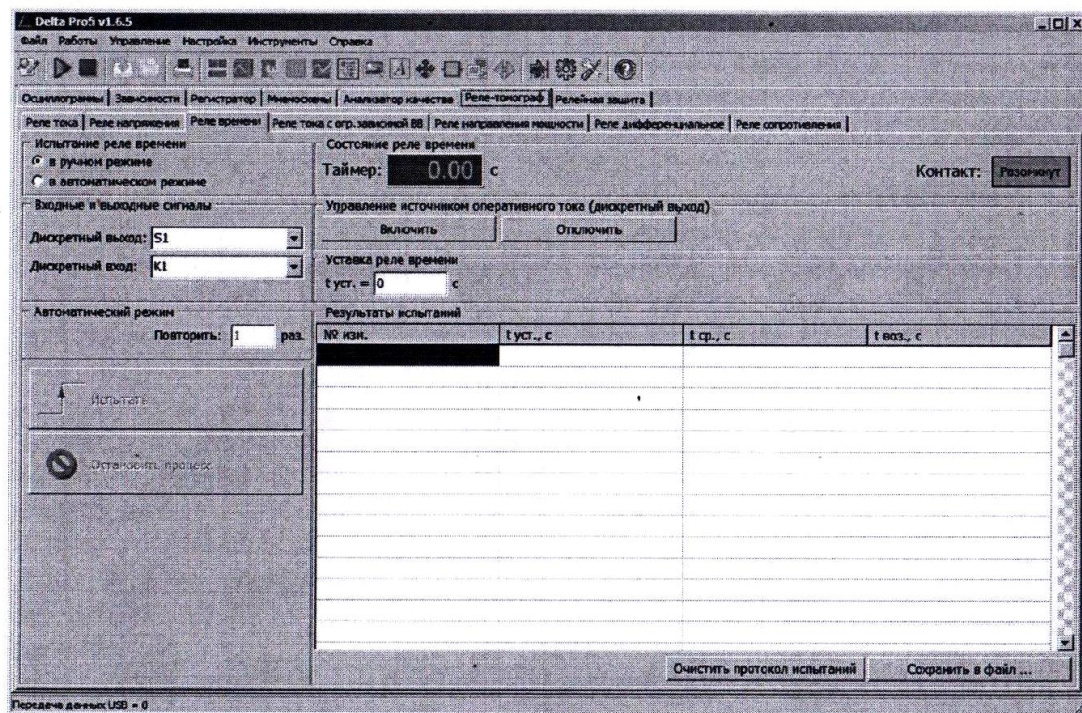
2.1. Вақт релесини синаш схемаси билан танишинг (4.2-расм).

2.2. Реленинг ишлаш вақтини шкаладаги барча ўрнатма қийматларида аниқланг. Релени ишлаш вақти (сабр вақти) деб релега кучланиш берилгандан контактларнинг ёпилишигача бўлган вақтга айтилади. Шунинг учун, синов ўтказиш тартибини қуйидагича таъминлаш зарур:

2.3. Реледа тумблерни ёқинг ва 0.1 ўрнатмани ўрнатинг.



2.4. Таъминлаш манбадаги автоматик ўчиргични QF ёқиб синаш схемасига кучланиш беринг.Наутбукни ишлатиб «Дельта проф» программани ишлатиб, «Реле тамограф» ва «вақт релеси» командасига кирилганда қуйдаги расм пайдо бўлади(4.3.расм)



3.2. SF автоматни ўчиринг ва вақт релеси ўрнига синаш схемасига KL оралиқ релесини уланг.

3.3. Реленинг ишлаш ва қайтиш кучланишларини аниқланг. Бунинг учун SA1 калит ўчирилганда автотрансформатор модулида автотрансформаторини нол ҳолатга чиқаринг.

3.4. SA1 калитни уланг. Кучланишни бир текис кўтариб реле якори тортиладиган $U_{иш}$ кучланишни қайд этинг. Сўнгра, кучланишни бир текис тушириб якор тушадиган ва олдинги ҳолатига қайтадиган кучланишни $U_{кайт}$ ни қайд этинг. Тажрибани 3 марта қайтаринг. SA1 калитни ва S тумбларни ўчиринг. Натижаларни 4.2-жадвалга киритинг.

$$K_K = \frac{U_{кайт}}{U_{иш}} \text{ ифода ёрдамида } K_K \text{ ни аниқланг.}$$

Ишлаш кучланиши 70% $U_{ном}$ дан кам бўлмаслиги керак.

4.2-жадвал

	$U_{иш}, В$	$U_{кайт}, В$	$K_{кайт}, В$
1 ўлч.			
2 ўлч.			
3 ўлч.			
ўртача			

3.4. Тажрибани икки марта қайтаринг. SF автоматни ва SA1 калитни ўчиринг.

4. Кўрсаткич релеси

4.1. Кўрсаткич релесининг магнит ва контактлар системаси билан танишиб чиқинг. Паспортидаги маълумотларни ёзинг.

4.2. Кўрсаткич релесининг синаш схемаси билан танишинг. SF автомат, SA1 калит ва S_p тумблар ўчирилган ҳолатдалигини текшириб, синаш схемасини йиғинг.

4.3. Ишлаш кучланишини $U_{иш}$ аниқланг. Бунинг учун SF автомат билан стендга кучланиш беринг. Автотрансформатор ёрдамида кучланишни бир текис кўтариб, КН кўрсаткич релесининг якори ўзакка тортилиш ва «блинкер»ни озод этиш кучланишини қайд этинг. Релени ишлаш кучланишини 4.3-жадвалга ёзинг.

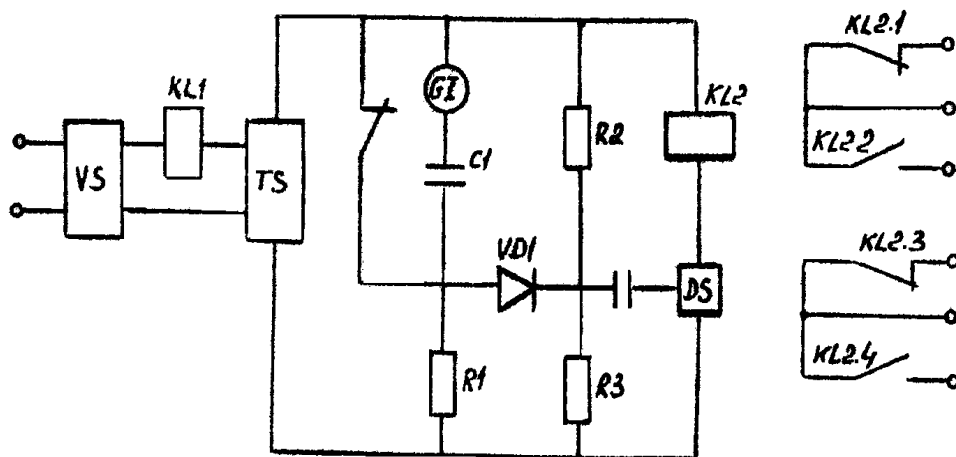
4.4. Тажрибани яна 2-3 марта қайтаринг. SF ўчиргични ўчиринг.

4.5. Ишлаш кучланишини ўртача қийматини ҳисобланг.

4.3-жадвал

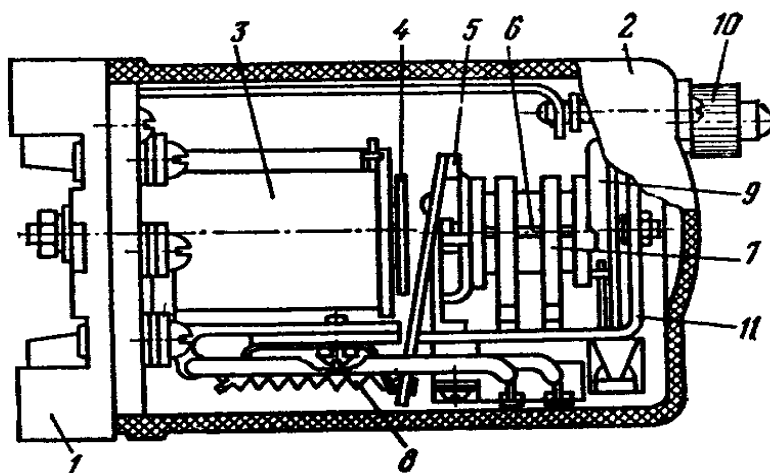
$U_{иш} (В)$	1 ўлч.	2 ўлч	3 ўлч	ўртача.

4.7. SF автоматни ўчиринг, схемани қисмларга ажратиб қўйинг.



4.3-расм. ВЛ-27 нинг функционал схемаси

VS- тўғрилагич; KL1-кириш релеси; C_{m1} –импульслар генератори; TS – стабилизатор; VDI –диод; DS –триггер; KL2 –чиқиш релеси; C_1, C_2 - конденсаторлар; R_1, R_2, R_3 - резисторлар



4.4-расм. РУ-21 туридаги кўрсаткич релеси

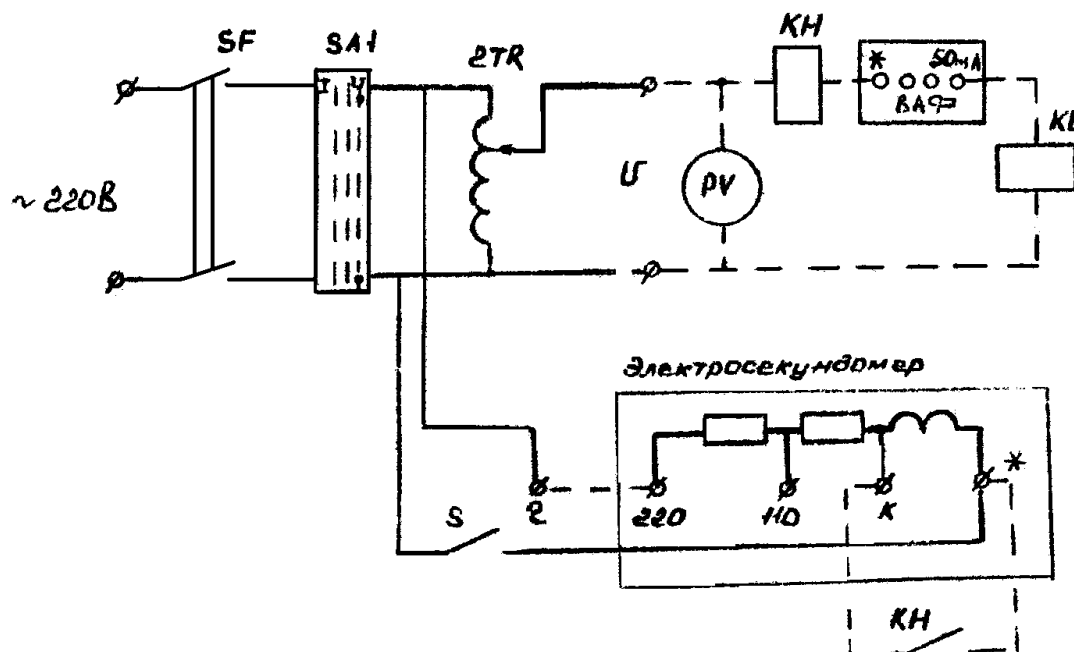
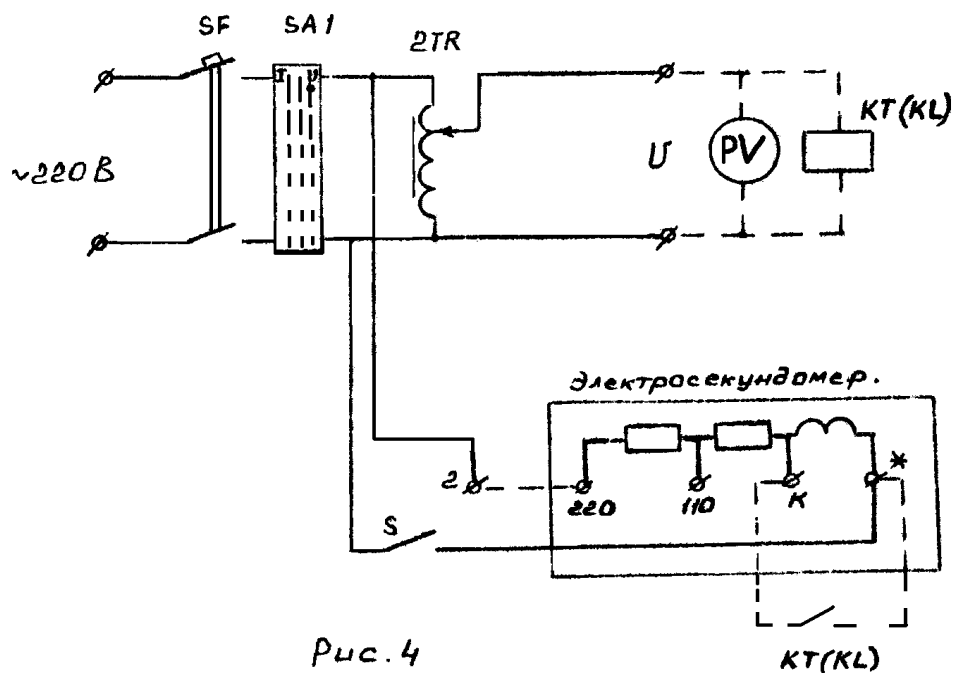
1-цоколь; 2-кожухи; 3-чўлғам; 4- ўзак; 5-якорь; 6-контактли куприкча; 7- контактли пластинкалар; 8-кайтариш пружинаси; 9-байроқча; 10- қайтиш кнопкаси; 11-скоба.

Ҳисоботни расмийлаштириш тартиби.

Ҳисоботга қуйидагилар киритилади:

1. Реле ҳақида маълумотлар

2. Релеларни принципиал синов схемалари
3. Синов натижалари жадвали
4. Реле ишини характерловчи график боғланишлар
5. Тажриба иши бўйича хулосалар



НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Вақт релесининг қандай турларини биласиз?
2. ЭВ - 200 реледа сабр вақт қандай ҳосил қилинади?

3. Максимал токли ҳимояларда сабр вақт нима учун зарур бўлади?
4. Оралиқ релесининг вазифаси нимадан иборат?
5. Кўрсаткич релеси нима учун керак бўлади?
6. Кўрсаткич реленинг қайси уланиш схемаси кенг қўлланилади: кетма-кет ёки параллел?
7. Вақт релесининг сабр вақти деганда нимани тушунасиш?

5 - ТАЖРИБА ИШИ

РТ-80 туридаги индукцион ток релесини синаш

Ишдан мақсад

РТ – 80 турдаги индукцион максимал ток релесини иш принципини ва конструкциясини ўрганиш. Асосий техник параметрларини ва характеристикасини аниқлаш.

Умумий маълумотлар

а) тузилиши

РТ – 80 серияли релелар икки қисмдан иборат, индукцион элемент ва электромагнит элемент (токли кесим)

Индукцион элементнинг ишлаши токнинг қийматига боғлиқ бўлган сабр вақтли, электромагнит қисми токнинг катта қийматларида ишлашга мўлжалланган бўлиб, токли кесим деб аталади.

Реленинг магнит ўзаги (5.1-расм) 16 мураккаб кўринишли бўлиб, чўлғам 12, қисқа туташган ўрам 18, алюмин диск 17 ва тормозловчи магнит 20 билан бирга индукцион қабул қилувчи элементни ташкил этади. Сиртмоқ 15 ва якор 9 билан биргаликда эса электромагнит қабул қилувчи элементни ҳосил қилади. Контактлар 6 ва 7 ижро қилувчи элемент бўлиб хизмат қилади.

Қабул қилувчи ва ижро этувчи элементларни боғловчи элемент червяк 3 дан ва ўқ атрофида айланувчи тишли сегмент 1 дан иборат. Ричаг 8 орқали тишли сегмент **поводок** 19 га таянади. Винт 25 ёрдамида поводок сабр вақти шкаласи 24 нинг керакли жойига маҳкамланади.

Ҳаракатланувчан рамка 23 га алюмин дискнинг ўқи золдир ёрдамида ўрнатилади.

Рамканинг бурилиш бурчаги винт 20 билан чегараланади. Рамкани бошланғич ҳолатда пружина 22 ушлаб туради.

Индукцион элементнинг ишлаш токини ўзгартириш учун чўлғам 12 винтли қилиб ясалган. Бу винтлар узиб улагичга чиқариб қўйилган. Штепсель винт 14 ларнинг ҳолатига қараб ток уставкалари аниқланади. Бошқарувчи винт 10 ва уставка шкаласи 11 ёрдамида магнит ўзак билан якорнинг ўнг томони орасидаги масофани ўзгартириб токли кесимнинг ишлаш токини ўзгартириши мумкин.

б) Иш принципи

индукцион реленинг ишлаши учун камида 2 та бир-биридан фазаси ва майдон билан фарқ қилувчи магнит оқим мавжуд бўлиши шарт. Бу шартни бажариш учун магнит системасининг қутбларига қисқа туташтирилган ўрамлар прессланган.

Реленинг чўлғамидан ток ўтаётганда магнит оқим Φ_1 ҳосил бўлади.

Электромагнит индукция қонунига асосан Φ_1 оқим қисқа туташган ўрамда $E_{кт}$ э.ю.к. ва ток $I_{кт}$ ни, улар эса оқим Φ_2 ни ҳосил қилади.

Ҳар қайси оқим дискда ток ҳосил қилади. Бу тоқларнинг магнит оқим билан ўзаро таъсири натижасида айлантирувчи момент ҳосил бўлади.

$$M_{айл} = K' \Phi_1 \Phi_2 \sin \psi$$

бу ерда: ψ - Φ_1 ва Φ_2 оқимлар орасидаги фаза бурчаги

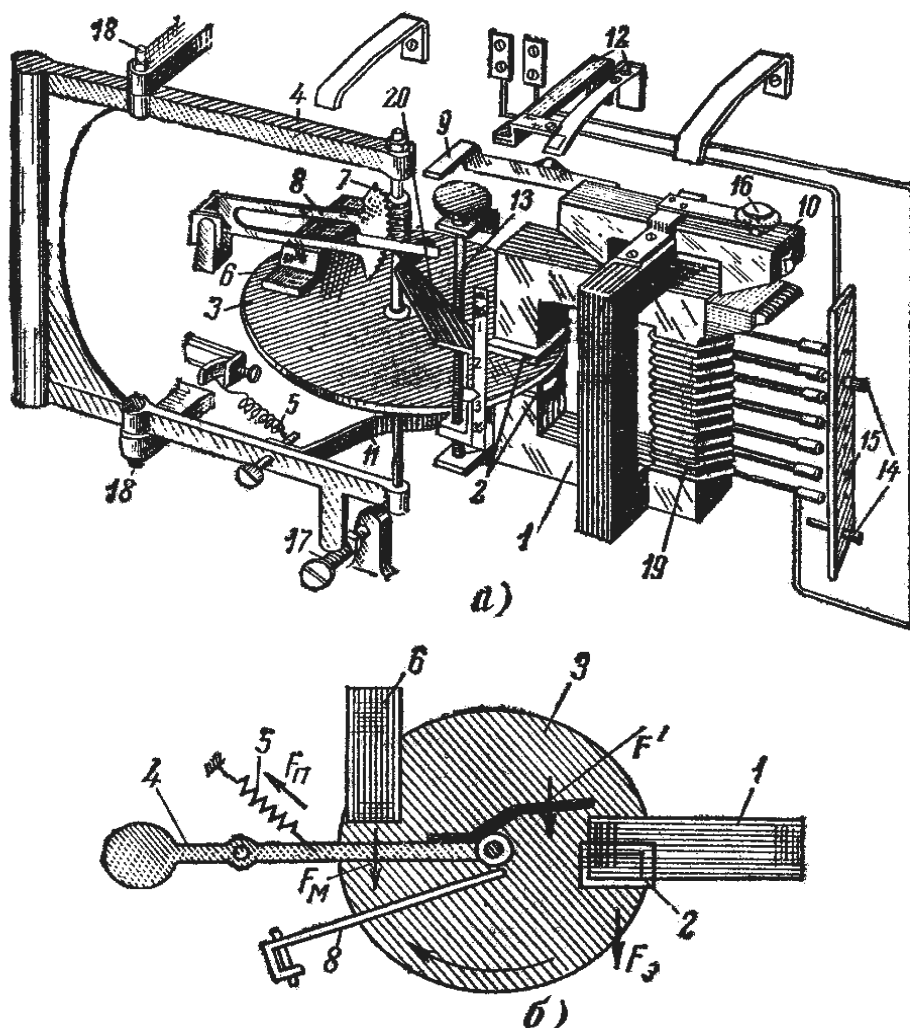
$$M_{айл} = K'' I_p^2$$

Ишлаш токининг 20-30 фоизиди диск айлана бошлайди. Айланаётган дискка $M_{айл}$ дан ташқари доимий магнит билан боғлиқ бўлган тормозловчи момент $M_{трм}$, сегментнинг массасига боғлиқ бўлган тормозловчи инерция моменти $M_{ишк}$ лари таъсир қилади. Дискнинг айланиш частотаси ана шу моментлар ҳосил қилган кучларнинг мувозанатига боғлиқ.

Реле чўлғамидан индукцион элементнинг ишлаш токига тенг ток ўтганда рамкани айлантирувчи куч пружинанинг кучини енгади. Рамка диск билан бирга соат стрелкаси бўйича айланади. Червяк тишли сегмент билан боғланади, тишли сегмент эса юқорига кўтарилиб 8 ричагни 4 шайин билан тўқнаштиради. Натижада якорнинг ўнг томони магнит ўзакка тортилади, шу вақтда 6 ва 7 контактлар уланиб, реле ишлайди.

Реленинг чўлғамидаги ток қанчалик катта бўлса, шунчалик диск тез айланади, тишли сегмент тезроқ юқорига кўтарилади, реле тезроқ ишга тушаверади.

Чўлғамдаги ток ошгани сари электромагнит момент ҳам аввалига токнинг квадратига пропорционал бўлиб ошаверади, магнит ўзак тўйина бошлагандан кейин моментнинг ошиши секинлашади.



5.1-расм. РТ-80 ток релеси

Бунга мос равишда реленинг ишлаш вақти аввал бирданига камаяди, кейин эса деярли ўзгармас бўлиб қолади (реленинг характеристикасига қаранг).

Реленинг чўлғамидан электромагнит элементнинг ишлаш токига тенг ёки ундан катта ток ўтса, унда якорнинг ўнг томони магнит ўзакка тўғридан – тўғри тортилади. Реле сабр вақтисиз ишлаб характеристикани кесгандай бўлади. Шунинг учун электромагнит элемент “токли кесим” дейилади.

Кесимнинг ишлаш токи винт 10 ёрдамида ўрнатилади, унинг шкаласидаги сонлар кесимнинг ишлаш токи индукцион элементнинг ишлаш токидан неча марта катталигини кўрсатади (2 дан 8 гача).

Реле чўлғамидаги ток камайса ёки йўқ бўлса реленинг барча қисмалари аввалги ҳолатига қайтади.

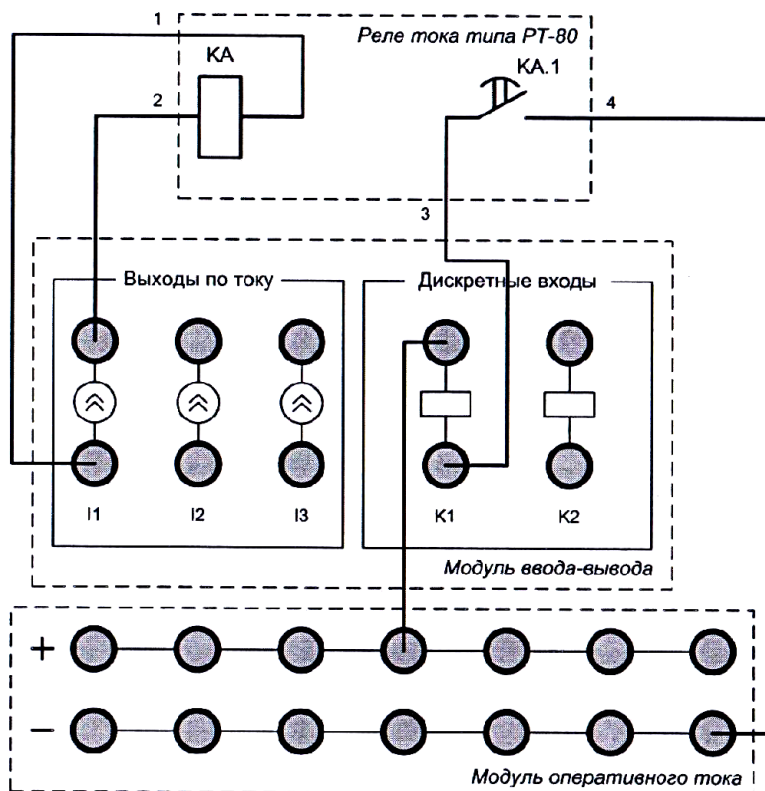
РТ – 80 РЕЛЕСИ ҲАҚИДА ТЕХНИК МАЪЛУМОТЛАР

1. Чўлғамнинг номинал токи 5А ва 10А
2. Индукцион элементнинг ишлаш токи уставкалари:

- 2; 2.5; 3; 3.5; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10А
3. Ишлаш вақти уставкалари: 1, 2, 3, 4 сек.
4. Токли кесимнинг карралик уставкалари: 2; 4; 6; 8
5. Дискнинг айланиши индукцион элемент ишлаш токини 30% га тўғри келади.
6. Индукцион элементнинг ишлаш токидаги хатолик 5% дан ошмайди.
7. Токли кесимнинг токидаги хатолик 30% дан кўп эмас.
8. Индукцион элементнинг қайтиш коэффиценти 0.8 дан кам эмас.
9. Уставка токидаги истеъмол қилинадиган қувват 10 ВА дан кўп эмас.

ИШ ДАСТУРИ

1. Реленинг тузилиши билан танишиб чиқинг, магнит системасига, индукцион ва вақтни ўзгартириш усулларига эътибор беринг, паспортида кўрсатилган маълумотларни ёзиб олинг.
2. Индукцион элементдаги ҳар бир уставка учун иш токи ва қайтиш токини, қайтиш коэффиценти аниқланг.
3. Электромагнит қисм учун шкаладаги бир неча уставкада иш токини аниқланг.
4. Реле ишлаш вақтини токнинг карралигига боғлиқлик графигини тузинг.
5. Шу графигни токли кесим ишламай турган ҳол учун тузинг.



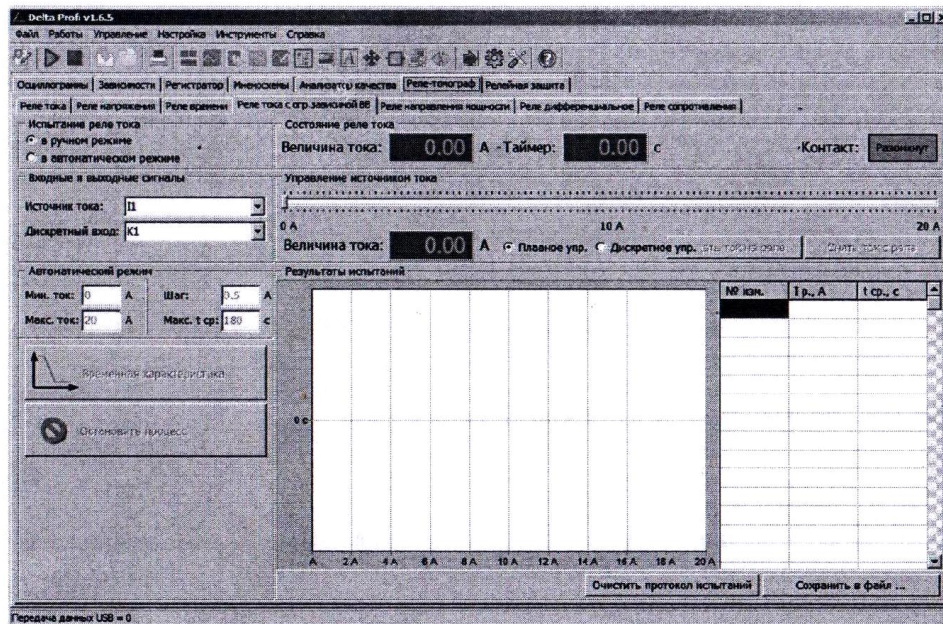
5.2-расм. РТ-80 релесини синаш схемаси.

ИШ ТАРТИБИ

1. Синаш схемаси билан танишиб чиқинг
2. 5.2 расмдаги схемани йиғинг.

3. РТ-80 релесини тумблерини уланг.

4. Таъминлаш манбадаги автоматик ўчиргични QF ни ёқиб синаш схемасига кучланиш беринг. Наутбукни ишлатиб «Дельта проф» программани ишлатиб, «Реле тамограф» ва «реле тока с огр. зависимой ВВ» командасига кирилганда қуйдаги расм пайдо бўлади (5.3. расм)



5.3. Расм. РТ -80 ток релесини синов дастури

Индукцион элемент ишлаш токи шкаладаги ҳар бир ўрнатма токида аниқлансин. Бунинг учун релени элементининг ишлатадиган токи ўрнатилади.

5. Натижаларни 5.1 – жадвалга ёзиб боринг.

5.1-жадвал

I ўрн , (А)							
I иш, (А)							
I қай, (А)							
K қай							

Қайтиш токи I_k ли аниқлаш учун аввал реледаги токни $I_{иш}$ дан бироз кўпайтириб, кейин аста-секин камайитириш керак.

7. Релени ишлаши ва қайтиш токини кузатинг. Сўнгра кейинги уставка ўрнатилади.

8. Тажриба натижасида ишлаш токнинг нисбий хатолигини

$$\Delta I_{иш} = \frac{(I_{иш.урт} - I_y)}{I_y} \cdot 100\%$$

ва қайтиш коэффициентини аниқланг

$$K_k = \frac{I_{кўрт}}{I_{иш.ўрт}}$$

QF автомат ёрдамида стендни ўчиринг.

9. Синовлар натижаси асосида $t_{\text{иш}}=f(k)$ кесимсиз ва кесим билан олинган графикни чизинг.

ҲИСОБОТ ТАЙЁРЛАШ.

Қуйидагиларни кўрсатинг:

1. Синалаётган реленинг тури ва паспортидаги маълумотлар.
2. Реле ва унинг ишлаши ҳақида қисқача маълумот.
3. Синов схемалари.
4. Ўлчов натижалари ёзилган жадваллар.
5. Реле ишини кўрсатувчи графиклар:

$$I_{\text{иш ўрт}}=f(I_y); I_{\text{к.ўрт}}=f(I_y);$$

$$\Delta I=f(I_y); K_B=f(I_y);$$

$$I_{\text{иш кес}}=f(I_y); t_{\text{иш}}=f(k).$$

6. Ўлчов натижаларини техник маълумотлар билан таққосланг ва олинган хулосаларни келтиринг.

Назорат саволлари.

1. Индукцион элементни қайси қисмлар ташкил этади?
2. Электромагнит элементини қайси қисмлар ташкил этади?
3. Дискнинг айланиш тезлиги нимага боғлиқ?
4. Ишлаш ва қайтиш токлари нима?
5. Индукцион элементнинг уставкалари қандай ўзгартирилади?
6. Индукцион элементнинг уставкаси қайси токда кўрсатилган?

6– ТАЖРИБА ИШИ

РНТ (ДЗТ) туридаги тўйинувчан трансформаторли дифференциал ток релесини синаш

Ишнинг мақсади

Реленинг вазифаси ва тузилиши, унинг ишлаш принципи, асосий характеристикаларини текшириш усуллари ва ишлаш токини ўзгартириш йўллари билан танишиб чиқиш

Тўйинган ток трансформатори (ТТТ) дифференциал реленинг вазифаси ва тузилиши

РНТ-560 (ДЗТ) туридаги дифференциал реле трансформатор, генератор, катта куввати моторларнинг дифференциал ҳимоя схемаларида ишлатилади.

Ток трансформаторларнинг характеристикалари турлича бўлгани ва бошқа бир неча сабабларга кўра дифференциал ҳимоя занжирида нобаланс токлари оқиб ўтади. Улар ўзларининг максимал қийматига ташқи қисқатуташувларда эришади. Бу режим токларида, демак нобаланс токларда ҳам, апериодик таркиб қатнашади. Куч трансформатори кучланишга уланганда ёки ташқи қисқа туташув ўчирилгандан сўнг ундаги кучланиш тикланганда пайдо

бўладиган магнитланиш токининг сакрашида апериодик таркиб анча юқори бўлади, бунда магнитланиш токининг сакраши трансформаторнинг максимал токи қиймати 5-10 бараварга тенг, ўткинчи таркибининг сўниш вақти эса 2-3 сек бўлиши мумкин. Бундан ташқари, магнитланиш токи фақат кучланишга уланадиган чўлғамда ёки у тикланадиган чўлғамда оқади.

Бу режимларда дифференциал ҳимоя нотўғри ишлаб кетмаслиги учун бир неча усуллар қўлланилади. Булардан бири, тўйинган ток трансформатори (ТТТ) орқали уланадиган махсус ток релеларини қўллашдир. Бу релеларда, токнинг апериодик таркиби унинг иккиламчи чўлғамига трансформацияланмайди, унинг ўзагини магнитланишига тўла сарф бўлади.

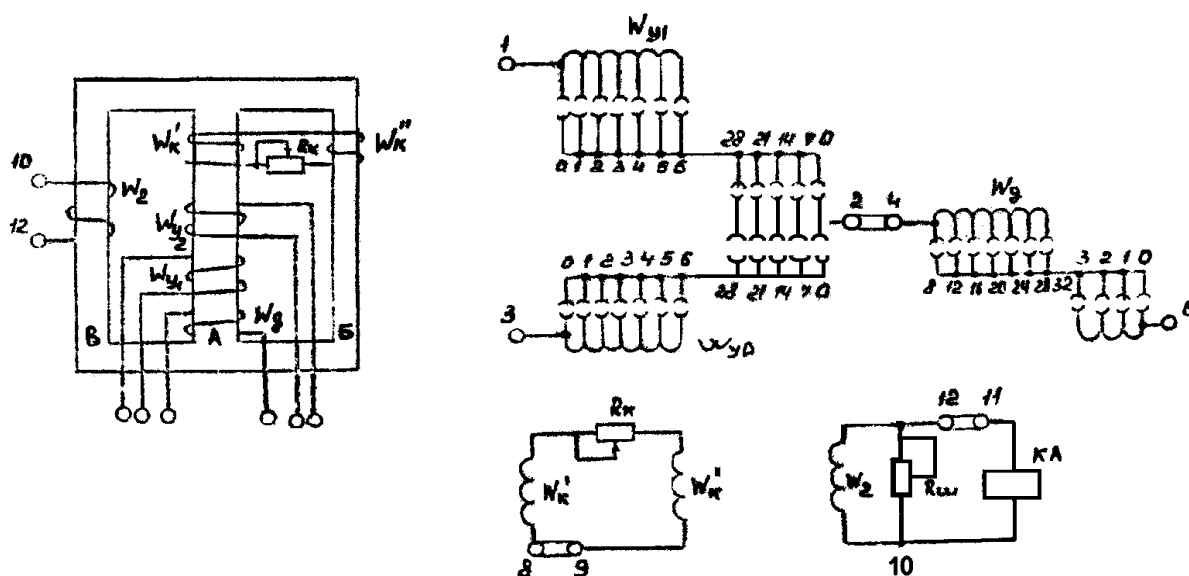
Ўзакнинг тўйиниши ҳисобига трансформациялаш ва ўзгарувчан таркиб ёмонлашади, бу эса иккиламчи чўлғамдаги ва бажарувчи реледаги токни камайишига олиб келади.

Апериодик таркиб сўнгандан кейин периодик токни трансформациялаш учун нормал шароит тикланади.

ТТТнинг мавжудлиги, қисқа туташув токининг апериодик таркиби сўнмагунча, ҳимоя зонасида қисқа туташув бўлганда реленинг ҳаракатини секинлаштиради. Бундай секинлаштиришнинг вақти 0,03–0,04 сек бўлиши мумкин.

Саноатимиз РНТ-565 туридаги релеларнинг бир неча хилини ишлаб чиқаради, чўлғамларининг жойлашиши ва ички уланиш схемаси 6.1-расмда кўрсатилган.

Реле ТТТ уч стерженли трансформатордан ва бажарувчи орган РТ-40 туридаги электромагнит реле КА дан ташкил топган. Трансформатор куйидаги чўлғамларга эга:



6.1.Расм. Дифференциал ток реленинг схемаси

Дифференциал (ишчи) W_g , иккита тенгловчи W_{y1} ва W_{y2} , иккиламчи W_2 ва қисқа туташтирувчи W_k .

W_d чўлғам химоясининг дифференциал занжирига уланади, W_{y2} чўлғамга бажарувчи орган–ток релеси КА уланади.

W_{y1} ва W_{y2} чўлғамлар куч трансформаторининг дифференциал химояси елкаларидаги иккиламчи тоklar тенгсизлигини компенсациялаш учун мўлжалланган. Қисқа туташтирувчи чўлғам апериодик токни магнитлаш таъсирини кучайтириш ёки кучсизлантириш имконини беради, яъни W_d , W_{y1} ва W_{y2} чўлғамларига бериладиган токни апериодик таркибидан релени созлаш даражасини ўзгартириш имконини беради.

Қисқа туташтирувчи чўлғамни таъсири қуйидаги билан тушунтирилади: W_d , W_{y1} ва W_{y2} чўлғамлардан оқиб ўтаётган ўзгарувчан ток W_2 ва W_k чўлғамларга трансформацияланади, сўнгра W_k чўлғамга тушади. Б стерженда оқим ҳосил бўлади, унинг йўналиши А стержендаги оқим йўналиши билан бир хил. А ва Б стерженлардаги оқимлар W_d чўлғамнинг актив ва реактив қаршиликлари нисбатига боғлиқ маълум бурчак остида қўшилади ва W_2 чўлғам ўралган В стерженга йўналади.

Қисқа туташтирувчи чўлғамни актив қаршилиги қиймати $R_k=0$ бўлганда А ва Б стерженлардаги оқимлар орасидаги фазали силжиш нолга яқин, натижада чапдаги стержендаги (В) умумий оқимда ўнгдаги стержен (Б) оқимининг улуши ошади ва иккиламчи тарнсформациялаш оқими жуда кучли намоён бўлади.

$R_{k\text{ошганда}}$ А ва Б стерженлардан оқимлар орасидаги бурчак 90° га интилади, натижада Б стерженда умумий оқимда ўнгдаги стержен оқими улушининг камайишига олиб келади, яъни қисқа туташтирувчи чўлғам таъсирини хам.

Демак, W_d , W_{y1} ва W_{y2} чўлғамларда оқаётган тоklarни бир қисми иккиламчи трансформация йўли билан W_2 га тушади. Магнитланиш токиннинг сакраши ёки нобаланс токиннинг апериодик таркиби иккиламчи трансформациялашни кучсизлантиради ва бу билан апериодик таркиб мавжуд бўлганда реленинг ишлаш токини оширилишига эришилади.

Иккиламчи трансформациялаш оқимининг улушини ўзгартириш нафақат унинг контуридаги актив қаршилиқни ўзгартириш билан, W_k чўлғамлари сонини ўзгартириш билан хам амалга ошириш мумкин.

Реленинг ишлаш токи дифференциал ёки тенглаштирувчи чўлғамларнинг ўрамлар сонини ўзгартириш билан ростланади. Ўрамлар сонини танлаш реленинг ҳисобий ишлаш токи I_{pi} бўйича амалга оширилади. Бунда дифференциал ва тенглаштирувчи чўлғамлар йиғиндиси ҳосил қилган магнитланиш кучи ампер-чўлғамлар (AW) да ўлчанади ва $100 AW$ ни ташкил килади.

Бу реленинг уставка токини 2,87дан 12,5 гача ораликдан –фақат W_d қўлланилганда ва 1,45 дан 12,5 гача ораликда – $W_{y\text{қўлланилганда}}$, ўзгартириш имконини беради.

РНТ-565 реледа, бундан ташқари $R_{ш}$ қаршилик билан ишлаш токини $I_{иш}$ ярим ростлаш имкони кўзда тутилган.

Бажарувчи орган созланишининг тўғрилиги ва ТТТ нинг яроқлиги ишончлилик коэффиценти КН билан характерланади. Бу, реледаги токнинг маълум карралигида $I_p/I_{ар}$ бажарувчи органдаги синусоидал ишлаш токи катталигига нисбати сифатида аниқланади.

Ишончлилик коэффиценти икки қиймат учун аниқланади— ТТТнинг бирламчи чўлғамида 200 АW ва 500 АW га тенг оқимлар оқиб ўтганда.

$$K_{и2} = [I_{БР}(2I_{ри})] / [I_{БР}(I_{ри})]$$

$$K_{и5} = [I_{БР}(5I_{ри})] / [I_{БР}(I_{ри})]$$

бу ерда - $I_{БР}(2I_{ри}) / I_{БР}(I_{ри})$, $I_{БР}(5I_{ри}) / I_{БР}(I_{ри})$ - реледаги 1; 2 ва 5 $I_{иш}$. га тенг токларда бажарувчи реле КА занжиридаги токлар

Ишончлилик коэффиценти ТТТ нинг магнитланиш чизиғи шаклига ва бажарувчи органнинг ишлаш токининг микдорига боғлиқ. ТТТнинг магнит ўтказгичли пўлат ўзаги қанча тез туйинса ва бажарувчи органнинг ишлаш токи қанча катта бўлса, шунча $K_{и}$ микдори кичик бўлади. Ишончлилик коэффицентининг қиймати беш каррали ампер чўлғамларда –1,35дан кам, икки карралида –1,2 дан кам бўлмаслиги керак.

Реле ишлаб чиқарувчи корхона ишончлилик коэффицентининг фақат пастки оралиқ қийматига кафолат беради. Лекин $K_{и}$ нинг қийматини нормага нисбатан ошиши ёки камайиши мақсадга мувофиқ эмас. Масалан, $K_{и}$ нинг камайиши ТТТнинг тез тўйинишини ва бажарувчи органда ток бўйича захирани камайишини (масалан, ички шикастланиш оқибатида) кўрсатади, $K_{н}$ нинг ошиши эса ТТТнинг иш индукцияси қийматини жуда камлигини кўрсатади.

Иш дастури.

1. Реленинг тузилиши ва ишлаш принциплари билан танишиш.
2. Релени синаш схемалари ва стенд билан танишиш.
3. Бошқарувчи органнинг ишлаш токини $I_{БИ}$ ва қайтиш токини $I_{КР}$ аниқлаш.
4. Реленинг ишлашидаги магнитловчи кучни аниқлаш ($AW_{сп}$)
5. Бошқарувчи реледаги токни магнитловчи кучига боғланишини $I_{БР}=f(AW)$ қуриш ва ишончлилик коэффицентини $K_{и}$ аниқлаш.

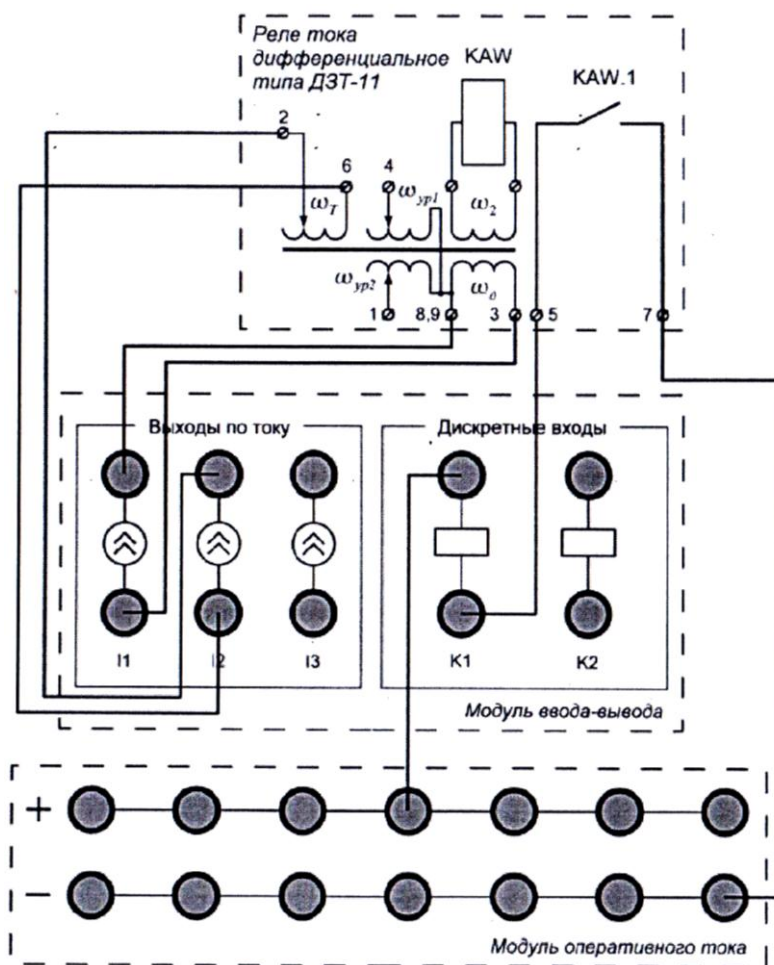
Иш бажариш тартиби.

1. Реленинг тузилиши ва уни иш принципи билан танишинг. Бошқарувчи релени, тўйинувчи ток трансформаторини ва ундаги тенглаштирувчи, ишчи (дифференциал), қисқа туташтирувчи ва иккиламчи чўлғамларни кўриб чиқинг.

Тенглаштирувчи ва ишчи чўғламларнинг ўрамлар сонини ўзгартириш йўллари, ҳамда иккиламчи ва қисқа туташтирувчи чўлғам занжирларида актив қаршилиқни ўзгартириш билан танишинг.

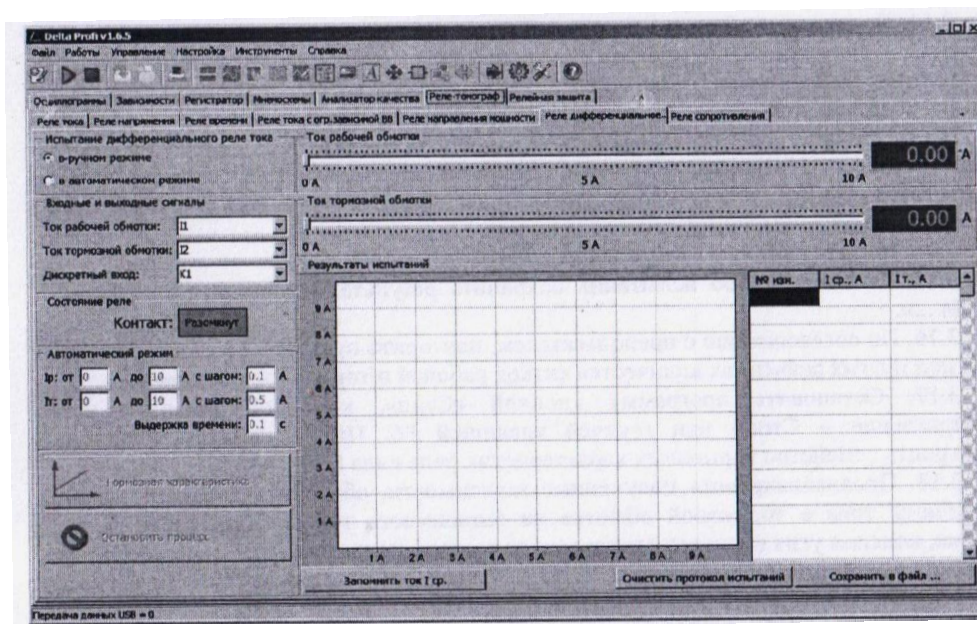
2. Релени синаш схемалари ва стенд билан танишиб, РНТ-565 (ДЗТ) туридаги реледа тенглаштирувчи ва дифференциал чўлғамлар бевосита реледа кетма-кет уланганлигини ҳисобга олиш керак (2- клемма).

3.6.2.расмдаги схема йиғилади.QF автоматик ўчиргич билан стендга кучланиш берилади.



6.2 . Расм. Дифференциал ток релесини синов схемаси

4. Таъминлаш манбадаги автоматик ўчиргични QF ёқиб синаш схемасига кучланиш беринг.Наутбукни ишлатиб «Дельта проф» программани ишлатиб, «Реле тамограф» ва «реле дифференциальное» командасига кирилганда куйдаги расм пайдо бўлади(4.3.расм)



6.3.Расм. Дифференциал ток релесини синов дастури

5. Бошқарувчи релени ишлаш $I_{\text{БРИ}}$ ва қайтиш $I_{\text{БР.К}}$ тоқларини аниқланг.

5. Натижаларни 6.1- жадвалга киритинг, ишлаш ва қайтиш тоқларининг ўртача қийматларини ва қайтиш коэффицентини аниқланг.

6. Тажриба тугагандан сўнг QF автоматни ўчиринг.

6.1- жадвал.

Ўлчашлар		Ҳисоблашлар	
$I_T, (A)$	$I_{\text{иш}}, (A)$	$F_T = I_T \cdot W_T (a \cdot \text{вит})$	$F_{\text{иш}} = I_{\text{иш}} \cdot W_p (a \cdot \text{вит})$

7. Релени ишлашидаги магнитловчи кучни аниқланг.

8. Реленинг ишлаш токи ишчи ёки тенглаштирувчи чўлғамлар сонини ўзгартириш билан ростланади.

Реле ишлаш тоқининг берилган уставкасида I_y ишчи ёки тенглаштирувчи чўлғамлар сони ёки уларнинг йиғиндиси аниқланади.

$$W = AW_{\text{иш}} / I_y$$

бу ерда, $AW_{\text{иш}}$ – ишлаш магнитловчи кучи (ампер - ўрамлар), РНТ туридаги реле учун $AW_{\text{иш}} = 100 (a \cdot \text{вит})$ га тенг.

9. Ишончилилик коэффицентини аниқланг, унинг қиймати 1,2 ва 1,5 дан кам бўлмаслиги керак.

ҲИСОБОТ ТАРТИБИ

Ҳисобот куйидагилар келтирилади:

1. Ишнинг мақсади ва дастури;
2. Реленинг қисқача баёни, ишлаш принципи, схемалари ва паспортидаги маълумотлари;
3. Синовнинг принципиал схемалари;
4. Синов натижаларининг жадвали ва боғланиш графиклари.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. РНТ – 565 туридаги дифференциал реле қаерда ишлатилади?
2. РНТ – 565 релеси РТ – 40 реледан нима билан фарқ қилади?
3. Қисқа туташув токининг апериодик таркиби ва магнитловчи токнинг сакрашлари нима?
4. Токнинг апериодик таркиби бўлмаганда ТТТ қандай ишлайди?
5. Тенглаштирувчи чўлғамнинг вазифаси.
6. Қисқа туташтирувчи чўлғамнинг вазифаси.
7. ТТТ нинг мавжудлиги реленинг тезкорлигига қандай таъсир кўрсатади?
8. Берилган ишлаш токига реле қандай созланади?
9. Ишончлилик коэффиценти нима ва унинг қийматлари қандай бўлиши керак?

ХУЛОСА

Бу услубий курсатма ўз ичига олтита тажриба ишини олиб, талабалар учун релеларнинг турлари тузилиши ва ишлашини, улчов трансформаторларни уланиш схемаларини урганишларини кўрсатади. Бундан ташқари электр қурилмаларнинг ҳимоя турларидан бўлган максимал токли кесим, токли ҳимоя шунингдек бошқа электр жихозларнинг ҳимояларида қўлланиладиган релеларнинг ишлаш тамоилларини ўрганадилар. Бу тажриба ишларини бажариш билан талабалар ўзларининг назарий билимларини амалий жиҳатдан мустаҳкамлайдилар. Бу услубий кўрсатма электр энергетикаси ва электр соҳасига яқин бўлган соҳа талабалари учун ҳамда электр персоналлари учун фойдалидир.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Реле ҳимояси ва автоматикаси фанидан маърузалар матни.
ТошДТУ. «Электр таъминоти» кафедраси. 2007 й.
2. Саъдуллаев М., Эшмуродов З.О. «Релели ҳимоя ва автоматика» фанидан тажриба ишлари бўйича услубий кўрсатма. Навоий 2000й, 24б
3. Саъдуллаев М., Товбаев А.Н. Релели ҳимоя ва автоматика фанидан МЕТОДИК ҚЎЛЛАНМА Навоий, 1996й.
4. Под. ред. Сиддиков И.Х. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Методическое указание по выполнению лабораторных работ Ташкент 1994.
5. Барзам А.Б., Пояркова Т.М., Лабораторные работы по релейной защите и автоматике. М. Энергоатомиздат, 1984.
6. В. Н. Копьев «Релейная защита» учебное пособие Томск 2001г
7. В.А. Андреев Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. М.: Высш. шк., 1991г
8. Чернобровов Н.В. Релейная защита. Москва. 1983 г.
9. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Москва. 1992 г.
10. Кривенков В.В., Новелла В.Н. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Москва. 1981 г.
11. Справочник по электроснабжению пром предприятий.
Под.ред Фёдрова А.А. Москва 1996 г.
12. ПУЭ. Россия М. 2001 г.

МУНДАРИЖА

СЎЗ БОШИ.....	3
I. ТАЖРИБА ИШЛАРИНИ БАЖАРИШНИНГ	
УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.....	4
II. ТАЖРИБА ИШЛАРИНИНГ БАЖАРИЛИШ ТАРТИБИ.....	4
III. БАЖАРИГАН ТАЖРИБА ИШИ ҲАҚИДА ҲИСОБОТ	
ҚИЛИШ ТАРТИБИ.....	4
1-ТАЖРИБА ИШИ	
Ток релеси ва трансформаторнинг уланиш схемаларини	
ўрганиш	8
2-ТАЖРИБА ИШИ	
РТ-40 туридаги электромагнит ток релесини синаш.....	14
3- ТАЖРИБА ИШИ	
РН-50 турдаги электромагнит кучланиш релеларини синаш.....	19
4 - ТАЖРИБА ИШИ	
Мантиқий релеларни синаш.....	24
5 – ТАЖРИБА ИШИ	
РТ-80 туридаги индукцион ток релесини синаш.....	33
6 – ТАЖРИБА ИШИ.	
РНТ(ДЗТ) турдаги тўйинувчан трансформаторли	
дифференциал ток релесини синаш.....	38
ХУЛОСА.....	44
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	45

