

Битирув ишнинг қисқача мазмуни.

Битирув ишда, Талимаржон ГРЭСнинг Буғ турбиналарни сув билан таъминлайдиган насосларнинг юритмаси бўлган асинхрон двигателларнинг авария ва ненормал ҳолатлари ўрганилган ва буларнинг реле ҳимоя тизимлари таҳлил қилинган. Бундан ташқари, Талимаржан ГРЭСининг уз хожатига ишлатиш учун узатилган электроэнергияни таъминловчи тизим кўриб чиқилган. Жумлардан 35/10 трансформатор подстанция ва унинг тўлиқ жиҳозлари, қисқа туташув тоқлар таъсирига текширилган ва зарўр бўлган электроускуналар қабул қилинган.

МУНДАРИЖА

1. Ишнинг қисқача мазмуни.....	3
2. Кириш.....	4
I боб Қисқа туташув тоқларнинг ҳисоби	15
1.1. Умумий тушунчалар.....	15
1.2. Қисқа туташув(КТ) тоқларнинг келиб чиқиши.....	17
1.3. КТ жараёнининг оқибатлари	16
1.4. КТ жараёнининг асосий кўрсаткичлари	16
1.5. Нисбий birlikлар тизими.....	19
II боб Талимаржон ГРЭСнинг 35/10 кВ шахсий ихтиёж (собственных нужд) трансформатор подстанциясининг асосий ускуналарни танлаш.....	20
2.1. ТПнинг асосий ускуналарни танлаш.....	22
III боб. Талимаржон ГРЭСнинг буг турбиналарнинг сув таъминоти учун юқори кучланиш Асинхрон Двигателларнинг реле ҳимоя тизимларнинг ҳисоби.....	26
3.1. Умумий тушунчалар	26
3.2. Асинхрон Двигателларнинг (АД) авария ва ненормал иш жараёнларининг таҳлиди.....	26
3.3. Асинхрон машинанинг асосий хусусиятлари ва тенгламалари.....	29
3.4. АД ни фазалар орасидаги қисқа туташувлардан реле ҳимоя.....	29
3.5. АДларни ўтаюкланмалардан ҳимоя қилувчи тизимлар.....	31
3.6. АДларни “фаза-ер” қисқа туташувлардан реле ҳимоя тизимининг ҳисоби.....	32
3.7. АДларни кучланиш қиймати пасайиб кетишидан РХ тизими.....	34
3.8. ДАЗО-2000-6 АД нинг РХ тизимининг ҳисоби.....	35
IV боб. Талимаржон ГРЭСнинг 35/10кВ подстанцияда ХФХ чоралари.....	39

V боб. Махсус савол.....	42
35/10кВ трансформатор подстанциянинг тарқатувчи қўрилмаларнинг ҳисоби ва танланиши.....	42
VI боб Техник иқтисодий ҳисоблар.....	56
6.1. Иқтисодий ҳисобнинг топшириғи ва бошлангич маълумотлар.....	56
6.2. Бир йиллик истемол қилинган электроэнергиянинг ҳажмини ҳисоблаш.....	57
6.3. Капитал маблағларнинг ҳисоби.....	57
6.4. Электротаъминот тизими бўйича йиллик харажатларнинг ҳисоби.....	58
6.5. Электроэнергияни тақсимлаш хизматларнинг тан нарҳининг ҳисоби.....	59
Хулосалар.....	60
Фойдаланган адабиётлар руйхати	61

КИРИШ

«Республика, энергетикаси мустақиллигига эришган тақдирдагина, тўла мустақил бўлади» И.А. Каримов.

1. Электр энергетикасининг ҳозирги давр ахволи ва истикболдаги ривожланиши.

Ўзбекистон энергетикаси 2001 йилдан очик акциядорлик жамияти шаклида ташкил қилинган «Ўзбекэнерго» Давлат–акциядорлик компанияси доирасида фаолият кўрсатмоқда. Кумир саноати корхоналари ҳам унинг таркибида бўлиб, компания Ўзбекистон Республикаси Энергетика вазирлигининг қонуний вориси ҳисобланади.

Бугунги кунда, Компания таркибида 53 корхона ва ташкилотлар мавжуд бўлиб, унга 39 та очик акциядорлик жамиятлари, (ОАЖ), 11 та унитар корхона (УК), 2 та маъсулияти чекланган жамият (МЧЖ) ва компаниянинг «Энергосотиш» филиали киради. Иқтисодий ислохатлар йилларида соҳанинг энергетик корхоналари ҳар йили 48 млрд.кВТ. соатгача электро энергияни ва 10млн. Гкал. Дан кўпроқ иссиқлик энергияни ишлаб чиқариб, иқтисодиёт ва аҳолининг электр ва иссиқлик энергияга бўлган талабларини тўлиқ таъминлаб келмоқдалар.

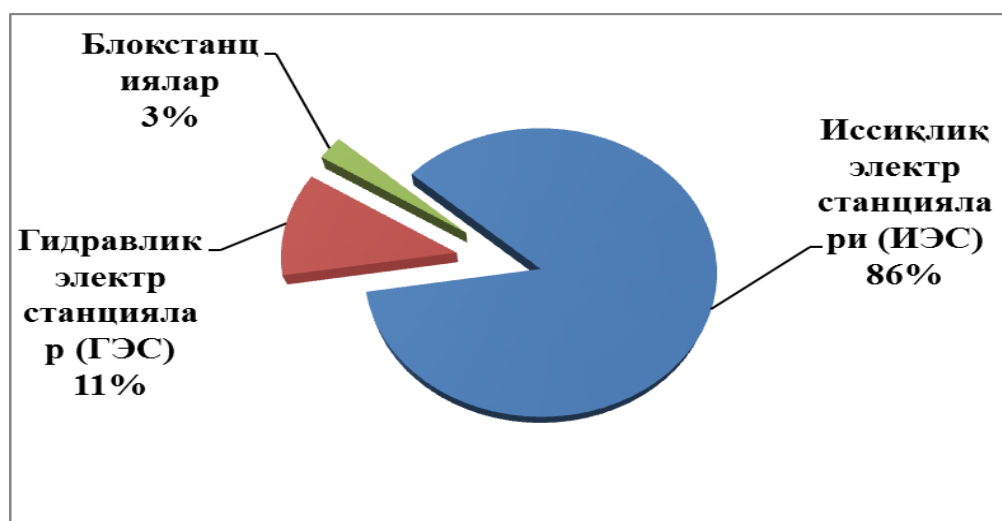
Ўзбекистон электростанцияларнинг ўрнатилган қуввати 12.3 млн.кВТ дан ортиқ бўлиб, бутун Марказий Осиё бирлашган энергетика тизимида ишлаб чиқарилган қувватнинг деярли 50% ташкил этади.

Умумий қуввати 12 Млн.кВТни ташкил этувчи 39 та электр станциясига эга бўлган «Ўзбекэнерго» компанияси республикада электро энергияни асосий ишлаб чиқарувчи ва етказиб берувчи бўлиб ҳисобланади. Блок-станцияларнинг улуши ишлаб чиқарувчи қувватлар таркибида 3% дан камроғини (320) мВТ ни ташкил этади.

Ўзбекистон электр станциялари ўрнатилган қувватларининг таркиби

1 – жадвал

Ўзбекистон электр станцияларининг ўрнатилган қувватлари (МВт), жами Шундан:	12357,60
1. «Ўзбекенерго» ДАК, жами шу жумладан:	12038,60
Иссиқлик электр станциялари (ИЭС)	10519,00
Гидравлик электр станциялар (ГЭС)	1419,60
2. Блокстанциялар	320,00



Ўзбекистон энергетика тизимининг асоси умумий қуввати 10.6 млн.кВт . бўлган иссиқлик электростанциялардир (ИЭС). 5 та йирик ИЭСда қуввати 150 дан 800МВт гача бўлган энергоблоклар ўрнатилган.

Иссиқлик электро станциялари ишлаб чиқарилган электро энергиянинг умумий хажмининг 86% ишлаб чиқарадилар ва республика истеъмолчиларига кафолатли етказиб беради.

Компаниянинг барча гидроэлектр станциялари асосан ГЭСлар каскадларига бирлаштирилган , сув оками буйлаб ишлайдилар. Энг йирик ГЭСлар Чирчик дарёсининг юқори қисмида жойлашган (Чорбоғ , Хожикент , Газалкент) ва уларга қувватни ростлаш режимида ишлашга имкон берувчи сув омборларига эгадирлар.

«Ўзбекенерго» ДАК асосий электр станциялари

2 - жадвал

Иссиқлик электр станциялари (ИЭС)			
Номи	Ўрнатилган қуввати МВт	Турбаагрегатлар сони,дона	Ишга туширилган муддатлари
Сирдарё	3000	10	1972 - 1981
Янги Ангерин	2100	7	1985 - 1995
Тошкент	1680	12	1963 - 1971
Навоий	1250	11	1963 - 1981
Талимаржон	800	1	2004
Гидравлик электр станциялари (ГЭС)			
Номи	Ўрнатилган қуввати МВт	Турбенаalar сони,дона	Ишга туширилган муддатлари
Чорвоқ	120,5	4	1970 - 1972
Хожикент	165	3	1976
Ғазалкент	120	3	1980 - 1981

Электр ва иссиқлик энергияни ишлаб чиқариш учун, ИЭСларда ишлатиладиган бирламчи энергетик ресурслар таркибида табиий газ - 90.8 %, мазут - 5.3%, кумир - 3.9 % ва ерости газ - 0.36% ташқил этади.

Бу йулланиш якин келажакда ҳам сакланиб қолади иссиқлик электростанциялари учун асосий ёкилги табиий газ бўлиб қолади, умумий балансда кумир улуши (10-12)% гача ошиб кетади.

Электр қувват ва энергияни республика исъмолчиларига (04-500) кВ кучланишли электр тармоқлар буйлаб узатилади ва тақсимланади.

Компаниянинг электротармоқлар узунлиги 235 минг километрни ташкил этади ва республиканинг барча истеъмолчиларини марказлашган электро таъминот тизимига улаворади.

Республика халқ хўжалигини ва аҳолини электро энергия билан барқарор таъминлаш мақсадида, 2015 йилгача бўлган даврда Ўзбекистон энергетикасидаги ишлаб чиқарувчи қувватларни реконструкция ва ривожлантириш дастури қабул қилинган.

Бугунги кунда, халқаро молия институтларнинг кредитларини жалб этиш билан, қатор инвестиция лойиҳалари амалга оширилмоқда. 370 мВТ қувватли буғ–газ қўрилмаси негизида, энергия ишлаб чиқаришнинг замонавий технологияларни жорий этиш билан, Тошкент ИЭСнинг модернизациялаш бўйича ишлар бошланган. Навоий ИЭС, Муборак ва Тошкент ИЭМ ларида реконструкция қилиш ва модернизациялаш жараёнида ишлаб чиқарувчи ускуналарни янгилаш назарда тутилмоқда.

Ишлаб чиқариш қувватларини ишга тушириш бўйича 2001 – 2010 йиллар даври чора – тадбирлари

3 - жадвал

№	Лойиҳа номи	Ишга тушириладиган қувват мВТ	Изоҳ
1	Сирдарё ИЭС да 2та энергоблокни реконструкция қилиш	120	Бажарилди
2	Талимрожон ИЭСда 1 - сонли блок қурилиши	800	2004 йилда ишга туширилди
3	Буғ - газ қурилмаси қурилиши, жами	888	
3.1	Тошкент ИЭСни модернизациялаш	376	Бажариляпти
3.2	Навоий ИЭСни модернизациялаш	346	ТИА босқичида
3.3	Муборак ИЭСни реконструкция қилиш	106	ТИА босқичида
3.4	Тошкент ИЭМни модернизациялаш	60	ТИА босқичида

Умумий нархи 53.7 млн. АКШ долларига тенг бўлган 500 кВ «Сирдаре ИЭС – Суғдиёна НС» ҳаво линияни қўриш бўйича ишлар бошланган. Ислон тараққиёт банкининг кредит ресурслари ҳисобига (25.1 млн. АКШ доллари миқдорида) қўрилишни қисман молиялаш назарда тутилган.

Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тизимида фойдаланилаётган сув хўжалиги объектларидаги кичик гидроэнергетикани ривожлантириш дастури қабул қилинган ва амалга оширилмоқда. Бу дастурга кўра, умумий ўрнатилган қуввати 420 мВТ бўлган ва йилига ўртача 1.3 млрд.кВТ соат электро энергияни ишлаб чиқарадиган 15 та кичик ГЭС қўриш мулжалланган.

Компания ўз навбатида Ўзбекистон Республикасидаги кичик табиий сув оқимларнинг гидроэнергетик потенциалидан фойдаланиш схемасини ишлаб чиқди ва уни қўриб чиқиш якунларига қараб, қўрилиши иқтисодий жиҳатдан самарали бўлган кичик ГЭСлар аниқланиб улар соҳани ривожлантириш дастурларига киритилади. Дастлабки ҳисоб – китобларига кўра, Компания мутахасислари тарафидан Тошкент ва Сўрхандарё вилоятларида биринчи навбатда қўриладиган ГЭСлар аниқланади, уларнинг умумий ўрнатилган 980 мВТга тенг бўлиб, йилига 2.8 млрд.кВТ соат электр энергияни ишлаб чиқариш имконига эгадир.

Жорий йилда компаниямиз соҳани 2020 йилгача ривожлантириш масалалари схемасини ишлаб чиқишга киришди. Бунда, замонавий технологиялар ва ускуналарни жорий этган ҳолда ишлаб турган энергетик объектларни реконструкция қилиш ишлари давом эттирилади.

Энергетикани ривожлантиришнинг стратегик мақсадлари қуйдагилардан иборат:

- Иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш, электро энергиянинг бозорини шакллантириш ва ривожлантириш.

- Республика иқтисодиётини ва аҳолисини сифатли электро энергия билан ишончли таъминлаш;
- Энергетик корхоналарини техник жихатдан қайта жихозлаш ва модернизациялаш, улар фаолитининг самадорлигини ошириш ;
- Энергетиканинг ишлаб чиқаришнинг атроф муҳитга салбий таъсирини камайтириш;
- Марказий Осиё Бирлашган энергетика тизими доирасида интеграцион жараёнларни янада ривожлантириш.

Компания корхоналари томонидан қилинадиган харажатлар қуйидагича тақсимланади: Ёқилғи – газ, кумир, мазут харажатлари – 50%, қишлоқ ва сув хўжалиги электростанцияларда ишлаб чиқарилган энергия ҳамда сув билан таъминлаш харажатлар – 4%; энергетик ускуналарнинг таъмиланиши ва янги инвестицин лойихаларни амалга ошириш – 12%; иш хақи туловлари – 7%; зарур бўлган хом ашё ва ускуналарни харид қилиш – 4%; ишлаб чиқариш билан бевосита боғлиқ бўлган солиқлар–9%; ички ва ташқи инвесторларнинг қарзларни бажариш – 14%;

**Компания корхоналари томонидан қилинадиган
харажатлар тақсимои**

4 - жадвал

Зарур бўлган хом ашё ва ускуналарни хард қилиш	4 %
Ишлаб чиқариш билан боғлиқ бевосита солиқлар	9 %
Иш ҳаққи тўловлари	7 %
Энергетик ускуналарни тамирлаш ва янги инвестициялар лойиҳаларни амалга ошириш учун	12 %
Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги станцияларида ишлаб чиқарилаётган энергия учун ҳамда сув билан таъминлаш режими билан боғлиқ бўлган тўловлар	4 %
Сотиб олинаётган ёқилғи - газ, кўмир, мазут харажатлари	50 %

Ички ва ташқи инвесторлар олдидаги мажбуриятлар (қарзлар)ни бажариш, билвосита солиқларни тўлаш	14 %
---	------

Талимаржон ГРЭС:

Битта блоки бир соатда 800 мегаватт электр энергияси ишлаб чиқаришга қодир Талимаржон ГРЭСнинг бунёд этилиши кейинги 20 йил давомида нафақат Ўзбекистон, балки бутун Марказий Осиёда энергетика соҳасида амалга оширилган энг муҳим ва энг йирик лойиҳалардан саналади. Унинг қийинчилик билан бўлса-да, ҳаётга татбиқ қилиниши юртимиз иқтисодиётига катта қувват бағишлади: ГРЭСда у ишга туширилган кундан 2013 – йил 1 июлга қадар 33 миллиард 560 миллион киловатт-соат миқдорида электр энергияси ишлаб чиқарилиб, миллионлаб аҳоли ҳамда юзлаб корхона ва ташкилотларга етказиб берилди.



Юртбошимизнинг саъй-ҳаракатлари ва алоҳида эътибори боис 2004 йилнинг ноябрь ойида қуриб битказилган Талимаржон ГРЭСи мамлакатимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигининг юксалишига хизмат қилар экан, қўшни минтақаларда тинч ва тотув ҳаётнинг тикланишига ҳам баҳоли қудрат қўмаклашмоқда. Зеро корхона бош муҳандиси А.Худойкуловнинг таъкидлашича, мазкур станция республикаимизнинг жанубидаги Қашқадарё, Сурхондарё ва Бухоро вилоятларини электр энергияси билан таъминлаш баробарида соатига 150 мегаватт миқдордаги энергияни Афғонистонга ҳам узатмоқда. ва шу нуқтаи назардан ГРЭС юртимиз экспорт салоҳиятини ошириб, Ўзбекистоннинг минтақадаги ҳар томонлама етакчилигини янада мустаҳкамлашга муносиб ҳисса қўшаяпти.

Шунингдек, Талимаржон ГРЭСнинг фойдаланишга топширилиши яна бир жиҳати билан мустақил мамлакатимизга катта иқтисодий самара келтирмоқда. Бинобарин бу электр станцияси ишга тушгач, вилоятимизда қазиб олинган табиий газни узоқ масофага – юртимиздаги бошқа ГРЭСларга жўнатиш ва у ерда шу газ ёрдамида ишлаб чиқарилган электр энергиясини катта сарф ҳамда йўқотишлар билан яна мамлакат жанубига узатиш амалиётига чек қўйилди. Бу эса миллиардлаб маблағ, катта миқдорда ёнилғи ва энергияни тежаш имконини берди.

Талимаржон ГРЭСнинг ноёблиги хусусида тўхталадиган бўлсак, албатта, унинг биринчи энергоблоки жуда юқори қувватга эга эканлиги ва бундай иншоотлар дунёнинг саноклигина мамлакатларида борлигини алоҳида эътироф этиш жоиздир. Шу билан бирга мазкур станция шартли ёнилғининг ҳар бир киловатт-соат электр энергиясига солиштирма сарфи меъёри бўйича ҳам юртимиз ва минтақадаги турдош корхоналардан ажралиб туради. Чунки ҳар бир киловатт-соат электр энергияси ишлаб чиқариш учун Талимаржон ГРЭСда ўртача 314 грамм шартли ёнилғи (таққос учун: "Ўзбекэнерго" компанияси бўйича мазкур рақам ҳозирча ўртача 370 граммни

ташкил қилади) сарфланиб, бу Марказий Осиёдаги ГРЭСлари ўртасида энг яхши кўрсаткич ҳисобланади.

2011-2015 йилларда Ўзбекистон Республикаси саноатини ривожлантиришнинг устувор йўналишлари тўғрисидаги дастурга мувофиқ яқин беш йил ичида энергетика соҳасида умумий қиймати 5,2 миллиард АҚШ долларига тенг 44 та инвестиция лойиҳасини амалга ошириш кўзда тутилган. Бу лойиҳалардан энг йириги Талимаржон ГРЭСини кенгайтириш ва у ерда хар бирининг қуввати 450 мегаваттга тенг иккита буғ-газ қурилмасини барпо этишга қаратилган экан, унинг умумий қиймати 1 миллиард 280 миллион долларни ташкил қилади. Лойиҳани амалга оширишда республика ҳукумати, "Ўзбекэнерго" ДАК ҳамда Ўзбекистон Тикланиш ва тараққиёт фонди билан бир қаторда Осиё Тараққиёт банки ва Япония халқаро ҳамкорлик агентлиги каби хорижий шериклар инвестор сифатида иштирок этмоқда.

Талимаржон ГРЭС ишлаб чиқариш қувватини тагин 2,1 баравар кўпайтириш имконини берадиган мазкур лойиҳанинг асосий мақсади Ўзбекистоннинг энергетика соҳасидаги мустақиллиги ва хавфсизлигини мустаҳкамлашга қаратилган. Унинг рўёбга чиқарилиши натижасида минтақада истеъмолчиларни электр энергияси билан барқарор таъминлашга эришилади ва миллий энерготизимнинг Марказий қисмидан Самарқанд-Бухоро энергоузелига электр узатиш билан боғлиқ йўқотишларга барҳам берилади. Бундан ташқари Талимаржон ГРЭСда иккита буғ-газ қурилмасини бунёд этиш орқали корхонага энг замонавий, жуда тежамкор ва юқори самарали технологияларни олиб келиб, ёнилғи сарфи ва атроф-муҳитга салбий таъсирни янада камайтириш мўлжалланмоқда. Шундай экан, станциянинг фойдали иш коэффиценти ҳам анчагина юқори даражага кўтарилади.

"Ўзбекэнерго" томонидан ҳаётга татбиқ этилаётган яна битта – "Сирдарё ва Талимаржон иссиқлик электр станцияларида детандер-

генераторлар ўрнатиш" лойиҳаси доирасида ҳам воҳамиздаги корхонага янги – муқобил технологияларни жалб қилиш назарда тутилган. Компания бошқаруви раисининг тушунтиришича, ушбу детандер-генераторлар ёрдамида ГРЭСларга етказиб берилаётган юқори босимдаги табиий газнинг босимини ўрта босимгача пасайтирилади ва шу жараёнда физика қонуни бўйича электр энергия ҳосил бўлади. Натижада ҳатто бир кубометр табиий газ сарфланмаган ҳолда, содда қилиб айтганда, "йўқ жойдан" соатига кўшимча 20 мегаватт "экологик соф" электр энергияси ишлаб чиқариш имкони туғилади.

Яқин беш йил ичида юртимизда энергетика соҳасида Талимаржон ГРЭС билан боғлиқ яна битта йирик инвестиция лойиҳасини амалга ошириш белгиланган экан, унинг доирасида мазкур ГРЭС қошида янги нимстанция барпо этиш ва ундан Самарқанд вилоятидаги "Суғдиёна" нимстанциясигача узунлиги 218 километрга тенг, юқори кучланишли (500 кВ) ҳаво линиясини тортиб бориш кўзда тутилган. Қашқадарё, Бухоро ва Самарқанд вилоятларидаги аҳоли ва объектларни электр энергияси билан янада ишончли таъминлаш мақсадида бошланган бу лойиҳанинг қиймати 152,8 миллион доллардан иборат, уни молиялаштиришга "Ўзбекэнерго" компаниясининг ўз маблағидан ташқари Жаҳон банки кредити ҳам жалб этилмоқда. Бу борадаги бунёдкорлик миқёсини аниқ тасаввур қилиш учун қуйидаги рақамларга эътибор қаратамиз: лойиҳани амалга ошириш жараёнида биргина материаллар ва буюмлардан 176 километр узунликдаги кучланиш кабелли, 208 тонна миқдорида пўлат арқони, умумий оғирлиги 141 тоннага тенг момақалдироқдан ҳимоялаш троти ва 2787 тонна пўлат-алюминли сим, шунингдек, 45 минг дона полимерли ва шишали изолятор, 110 минг дона "линейно-сцепная арматура" ишлатилади. Бу материаллар ҳамда юқори кучланишли линияни барпо этиш учун зарур автотрансформатор ва реакторлар, бошқа асбоб-ускуна ва жиҳозларни

етказиб бериш учун дунёдаги энг машҳур компаниялар иштирокида халқаро тендерлар ўтказилиб, муносиб ҳамкорлар сараланмоқда.

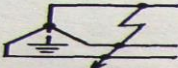
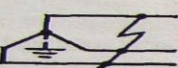
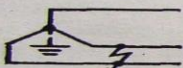
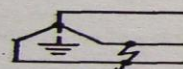
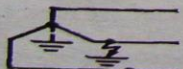
Эътиборли томони – мазкур лойиҳа ва Талимаржон ГРЭСга доир барча бунёдкорлик ишларини бажариш чоғида уларнинг табиат ва экологияга бўлган таъсири обдон ўрганилиб, қурилиш жараёнида ҳам, кейинчалик бу объектлардан фойдаланиш жараёнида ҳам атроф-муҳитга зарар етказмаслик чоралари кўрилмоқда. Шу тариқа истиқлол қудратидан қувват олаётган бу ноёб корхона ўз нурларини янада кенгроқ таратишга ҳозирлик кўрмоқда.

I БОБ. ҚИСҚА ТУТАШУВ ТОКЛАРНИНГ ҲИСОБИ

1.1 Умумий тушунчалар.

Қисқа туташув жараёни (ҚТ) – электротармоқ иш жараёнинг кўзда тутилмаган, фазалар бир бирига тегиб қолган ҳолатидир. Бундан ташқари “фаза – ер” тегиб қолса бу ҳам ҚТ хилларига киради. Фаза симлари бир бирига электр дуга орқали тегиб қолиши мумкин (дуга ҚТси), ва бевосита симлар бир бирига тегиб қолиши мумкин (металлик ҚТ).

Электротармоқлар учун қисқа туташув жараёни энг оғир авария ҳолат ҳисобланади. ҚТ жараёнига учраган фазалар сонига қараб, 1 фазалик «фаза – ер», 2 та фаза бир бири билан, 3 та фаза бир бири билан ҚТ лар бўладилар. Жадвал 1 да қисқа туташув хиллари келтирилган. Жадвал 5, 6, 7 ларда ҚТ лар тўғрисида статистик маълумотлар келтирилган.

Схема	Виды замыканий и коротких замыканий			
	Сети глухозаземленные или эффективно-заземленные		Сети незаземленные или резонансно-заземленные	
	Термин	Обозначение	Термин	Обозначение
	Трехфазное короткое замыкание	$K^{(3)}$	Трехфазное короткое замыкание	$K^{(3)}$
	Трехфазное короткое замыкание на землю	$K^{(1, 1, 1)}$	Трехфазное короткое замыкание с землей (имеющее контакт с землей)	$K^{(3 \pm)}$
	Двухфазное короткое замыкание	$K^{(2)}$	Двухфазное короткое замыкание	$K^{(2)}$
	Двухфазное короткое замыкание на землю	$K^{(1, 1)}$	Двухфазное короткое замыкание с землей (имеющее контакт с землей)	$K^{(2 \pm)}$
	Однофазное короткое замыкание	$K^{(1)}$	Однофазное замыкание на землю	$З^{(1)}$
	Двойное короткое замыкание на землю	$K^{(1+1)}$	Двойное замыкание на землю	$З^{(1+1)}$

Расм 1

5 – Жадвал

Вид КЗ	Относительная частота КЗ, % в сетях, кВ							
	6-20 (распределительная сеть)	6-20 (сеть блоков)	35	110	220	330	500	750
К ⁽¹⁾	61	60	67	83	88	91	96	97
К ⁽²⁾	17	20	18	5	3	4	2	1
К ^(1,1)	11	15	7	8	7	4	1	1
К ⁽³⁾	11	5	8	4	2	1	1	1
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100

6 – Жадвал

Вид КЗ	Число КЗ	Относительная частота КЗ, %
К ⁽¹⁾	1447	94.2
К ⁽²⁾	26	1.7
К ^(1,1)	28	1.8
К ⁽³⁾	36	2.3
Всего	1537	100

7 – Жадвал

Элемент системы	Относительная аварийность. %
Электрические сети (линии и подстанции)	47
Электрическая часть электростанций	19.1
Силовая часть электростанций	26.2
Тепловые сети	7,7
Всего	100

1.2 Қисқа Туташув келиб чиқишига бўлган асосий сабаблар

Қ.Т лар давом эттириш вақти бўйича 2 хил бўладилар :

- а. Турғун бўлмаган ҚТлар (неустойчивые К.З). Уларнинг асосий сабаблари табиий таъсирлар; масалан кучли шамол, симлар устига тушган дарахтнинг шохи ва ҳ.к. ҚТ ҳолати ўзидан ўзи қисқа вақт ичида йўқ бўлиб кетади.
- б. Турғун бўлган қТ (устойчивое К.З.). ҚТ нинг бу шакли хар хил нотўғри ҳаракатлар, изоляциянинг эскириб кетиши ва бошқа сунъий сабаблардан келиб чиқади. Бу ҳолатда КТ жараёни ўчиргич ўчирмагунча, давом эттираверади.

1.3 Қисқа Туташув жараёнинг оқибатлари.

ҚТ жараёни содир бўлган электротармоқда қуйидаги муҳим ўзгаришлар ҳосил бўладилар :

- а. Электротармоқнинг умумий қаршилиги кескин камайиб кетади.
- б. Электротармоқнинг токи ($I_{\text{раб.ном}}$), кескин ошиб кетади; натижада тармоқнинг баъзи бир элементлари хаддан ташқари қизиб кетадилар.
- в. Электротармоқнинг кучланиши кескин камаяди айниқса ҚТ нуқтасига яқин бўлган нуқталарда.

Юқорида айтилган сабабладан, тармоқнинг булаклари (қувват трансформаторлар, электромошиналар) қизиб кетиши мумкин ва буларнинг изоляциялари эриб кетиши мумкин. Кучланиш қиймати камайиб кетиши натижасида, электромошиналарнинг айлантирувчи моменти камайиб кетади ва машиналар «тормоз» жараёнига ўтиб кетиб қуйиб кетади.

1.4 Қисқа туташув жараёнинг асосий кўрсаткичлари.

Қисқа туташув жараёнининг асосий кўрсаткичларига:

I_{∞} – чекланмаган ток, ҳимоя тизими ўчиргунча давом этади.

I_3 – зарба токи, бу ток ҚТнинг бошланғич даврида ҳосил бўлади ва 0.001 сек. вақт ичида давом этади.

Юқорида кўрсатилган ток қийматлари, электро таъминот тизимларни лойихалаштириш жараёнида, қуйидаги масалаларни ечишга керак бўлади:

1. Электроасбоб ускуналарнинг ўтказувчан қисмларини танлаш ва буларни ҚТ тоқларнинг таъсирига текшириш учун (термик ва динамик чидамликларни).
2. Коммутация аппаратларини танлаш ва текшириш (термик ва динамик чидамлик)
- 3.Электр узатиш линияларнинг алоқа линияларга таъсир даражасини билиш учун.
- 4.Электротаъминот тизимларнинг турғунлик даражасини аниқлаш учун.
- 5.Реле ҳимоя тизимларини лойихалаштириш ва созлаш учун.
6. Авария ҳолатларнинг таҳлили учун.

Юқорида кўрсатилган (1 – 6) пунктларнинг ҳисобларга асосий талаб аниқлик, айниқса 5 ва 6 пунктлар учун. Мўракаб электротармоқлар учун ҚТ жараёнларининг кўп кўрсаткичлари, ўлчаш аниқлигига таъсир қилади.

Масалан, ҚТ ток ўзгаришига, занжирнинг актив ва индуктив қаршилиқлари, генераторлар параметрлари, юкланманинг турлари ва ўзгариш жараёнлар каби кўрсаткичлар таъсир қиладилар. Бундан ташқари, ҚТ нуқтасидаги кучланиш қиймати анчагина ўзгариб кетади ва албатда ҳисоблаш аниқлигига салбий таъсир кўрсатади. Қисқа туташув тоқларининг ҳисобини соддалаштириш мақсадида қуйидаги шартларни қабул қиламиз:

1. Тармоқдаги генераторлар бир хил жараёнда ишлайдилар. Тармоқда тебранишлар йўқ.
2. Юкланма борлиги ҳисобга олинмайди.
3. Тармоқдаги сиғим қаршилиқлар қиймати ҳисобга олинмайди.
- 4.ҚТ нуқтасида кучланиш қиймати 0 га тенг. ($U=0$).
5. Электротармоқнинг актив қаршилиқлар қиймати ҳисобга олинмайди, фақат агарда $R > 0.3 X$.

Агарда К – 1 нуқтасида қисқа туташув содир бўлса, генератордан, Л – 1 ва Л – 2 линиялардан қисқа туташув токи оқиб кетади. Натижада тармоқда кучланишнинг қиймати кескин камайиб кетади. К – 2 нуқтадаги КТ эса, тармоқ кучланишининг қийматини ундан ҳам камайтириб олади. Натижада станция генераторининг кучланиши тахминан 2 баробар камаяди. Бу ҳолат диаграмма 3 да кўрсатилган.

Умуман олганда ҚТ нуқтасининг энергия маънбасига яқинлашган сари, унинг оқибати истемолчилар учун оғирроқ бўлади. Биринчи навбатда, кучланишнинг камайиши асинхрон мошиналарга зарар келтиради, чунки мошинанинг айлантирувчи моментининг қиймати камаяди ва машина тормоз жараёнига кириб тўхтаб қолади ва куйиб кетади. Агарда ҚТ станциянинг кириш қисмида содир бўлса (К–2), бу ҳолатда станция ўзида кучланиш камаяди ва КТ умуман булмаган линияларда ҳам (РП), кучланиш қиймати камаяди ва буларнинг истемолчилари ҳам зарар кўради.

ҚТ жараёнларининг таъсирини камайтириш мақсадида , электротармоқларда албатта, тезкор реле ҳимоялар ва ўчиргичлардан фойдаланиш зарур. Синхрон генераторларда эса, махсус кучланишни автоматик равишда ростлайдиган қўрилмалардан фойдаланиш керак. Ушбу қўрилмалар, кучланиш қиймати камайиб кетиши билан, автоматик равишда генераторнинг кузгатиш чулғамида ток қийматини ошириб беради.

1.5. Қисқа туташув тоқларни ҳисоблаш учун нисбий бирликлар тизими

Амалда, КТ тоқларни ҳисоблаш учун 2 та бирликлар тизими қўлланилади:

Паст кучланиш тармоқлари учун – номинал бирликлар тизими;

Юқори кучланиш тармоқлари учун – нисбий бирликлар тизими.

Менинг ишимда, асосан 10 кВ катта бўлган электротармоқлар қўрилади , демак мен ишимда, қисқа туташув тоқларни ҳисоблаш учун, нисбий бирликлар тизимини қабул қиламан.

Ушбу ҳисоблар асосида 2 та асосий (базовый) бирлик қабул қилинади:

1. Базовый қувват – W_6

2. Базовый кучланиш – U_6

Қолган электро бирликлар буларга нисбатан келтирилади.

$$I_6 = W_6 / 3^{1/2} U_6 ; \quad X_6 = U_6 / 3^{1/2} I_6$$

Ҳаво линиянинг нисбий қаршилиги :

$$X_L = X_0 l \quad \}$$

$$R_L = R_0 l$$

R_0, X_0 – 1 км. линиянинг актив ва индуктив қаршиликлари (ом/км)

L – линиянинг узунлиги (км)

$$Z_L = (X_L + j R_L)^{1/2}$$

$$Z_6 = Z_L * (S_6/S_n)(U_n/U_6)$$

S_n, U_n – тармоқнинг номинал қуввати ва кучланиши.

Қувват трансформаторнинг нисбий қаршилиги

Ҳисобларда, қувват трансформаторнинг фақат индуктив қаршилиги ҳисобга олинади. Трансформаторнинг индуктив қаршилиги 4 – формула ёрдамида аниқланади:

$$X_{тр} = U_k \% / 100$$

U_k % трансформаторнинг ҚТ нинг кучланиши (трансформатор паспортидан аниқланади)

$$Z_{тр} = X_{тр} (S_6/S_n) (U_n / U_6)$$

**II боб Талимаржон ГРЭС нинг 35/10 кВ шахсий ихтиёж (собственные
нужды) трансформатор подстанцияси учун асосий ускуналарни танлаш
ва қисқа туташув тоқларнинг ҳисоби.**

Трансформатор подстанциямиз Талимаржон ГРЭСида жойлашган бўлиб, 2 та занжирлик кучланиши 35 кВ бўлган, кабел линия орқали 10/35/110 «Талимаржан – Главная» кучайтирувчи ТП дан энергия олади. Линиянинг узунлиги 3,4 км. Ўз навбатида, ТП дан қуйидаги истемолчилар энергия оладилар:

Фидер 1 Буг турбиналар учун сув берувчи насослар ДАЗО – 2000 – 6 асинхрон двигателлар билан. Қувват 2х2 мВА.

Фидер 2 – Оператив ток маънбалари – 0.75 мВА

Жами ТП бўйича – 4.75 мВА.

Истемолчиларнинг умумий қувватини ва категориясини ҳисобга олиб, подстанциямизда 2 та ТМ – 2500/37 типдаги, қуввати 2500 кВА бўлган трансформаторларни ўрнатишни тавсия этаман. Битирув ишнинг мавзуси Талимаржан ГРЭСнинг сув узатувчи насосларнинг асинхрон двигателларнинг реле ҳимояси.

Мен биринчи навбатда, 35/10 ТП учун асосий электроускуналарни танлашим керак. Шунинг учун, Қисқа Туташув тоқларни ҳисоблаб чикаман. Ҳисоб учун керак бўлган бир чизикли принципиал схема расм 2 кўрсатилган.

Схема бўйича, К1 ва К2 нуқталарда Қисқа туташув тоқнинг қийматлари ҳисобланадилар.

Ҳисобларни ўтказиш учун қуйидаги бирликларни қабул қиламиз:

1. Системанинг қуввати – 800 мВА.
2. Базис қувват $S=100$ мВА.
3. Базис кучланишлар : К1 нуқта учун $U_{61}=37$ кВ; К2 нуқта учун $U_{62}=10.5$ кВ.

Ҳисобларда (1 – 5) формулалардан фойдаланамиз.

Ҳисоблар кетма – кетлиги:

1. Базис тоқларни ҳисоблаймиз,

K1 нуқта учун $I_{61} = S_6 / U_{61} = (100 \text{ мВА}) / (1.71 * 37 \text{ кВ}) = 1.58 \text{ кА};$

K2 нуқта учун , $I_{62} = S_6 / U_{62} = (100 \text{ мВА}) / (1.71 * 10.5 \text{ кВ}) = 5.56 \text{ кА}$

2. Алмашув схемадан фойдаланиб қаршилиқларни ҳисоблаймиз

$$X_c = 100 / 800 = 0.125 ;$$

$$X_{л1} = X_{01} S_6 / U_H = 0.4 * 34 (100 / 37 * 37) = 0.95$$

$$R = R_0 * l(S/U) = 0.64 * 34 * (100 / 37 * 37) = 1.52$$

$$Z_{л} = [(0.95 * 0.95) + (1.52 * 1.52)]^{1/2} = 1.86$$

$$X_{тр1} = (U_k \% / 100) * (S_6 / S_H) = (6.5 / 100) * (100 / 2.5) = 2.6; \quad X_{тр1} = X_{тр2}$$

$$Z_{тр} = X_{тр1} * X_{тр2} / (X_{тр1} + X_{тр2}) = 6.76 / 5.2 = 1.3$$

Умуман K1 нуқтаси учун қаршилиқ $Z_1 = X_c + Z_{л} = 0.125 + 1.86 = 1.985$

Қисқа туташувнинг чекланмаган тоқнинг қийматини ҳисоблаймиз

$$I_1'' = I_{61} / Z_1 = 1.58 / 1.985 = 0.8 \text{ кА};$$

ПУЭ қоидаларига биноан, агарда ҚТ нуқтаси 35 кВ кучланиш тарафида бўлса, зарба коэффициентининг қиймати $K_3 = 1.5$ га тенг бўлади. Демак зарба тоқнинг қиймати :

$$I_{31} = 0.8 * 1.5 = 1.2 \text{ кА}.$$

K2 нуқтасигача бўлган қаршилиқ

$$Z_2 = Z_1 + Z_{тр} = 1.985 + 1.3 = 2.01;$$

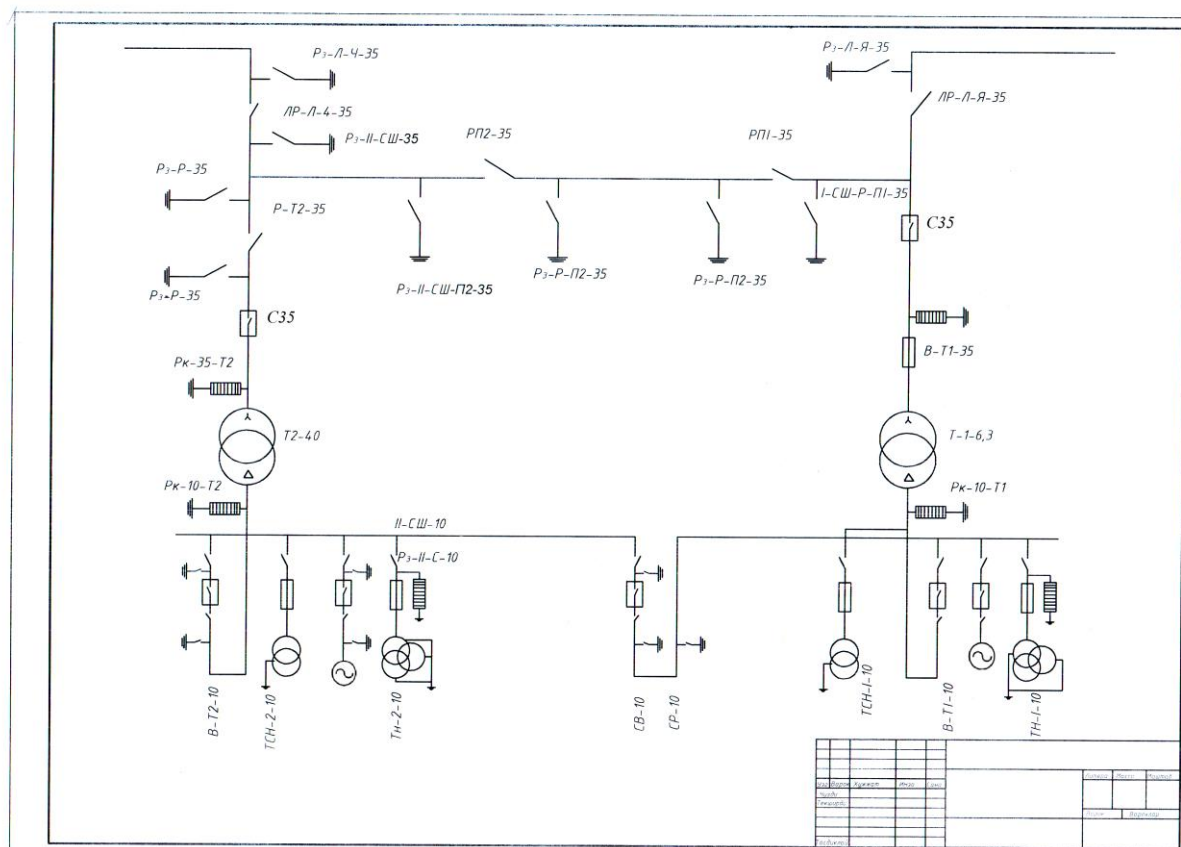
$$I_2'' = I_{62} / Z_2 = 5.56 / 2.01 = 2.76 \text{ кА}$$

ПУЭ қоидаларига биноан зарба коэффициенти $K = 1.22$, 10.5 кВ кучланиш учун. Демак , зарба тоқнинг қиймати :

$$I_{32} = 2.76 * 1.22 = 3.36 \text{ кА}$$

Ҳисоб натижалари жадвал 8 келтирилган.

	S _{бмВ} A	U _{бкВ}	I _{бкА}	Z ₁	Z ₂	K ₃	I _{кТ”кА}	I _{зкА}
K1	100	37	1.58	1.985		1.5	0.8	1.2
K2	100	10.5	5.56	----	2.01	1.22	2.76	3.36



2 – Расм ТП бир чизиқли схемаси

2.1. Трансформатор подстанциянинг асосий ускуналарни танлаш.

ТП ларда асосан қуйидаги электроускуналар қўлланилади:

1. Тарқатиш қўрилмалари (ОРУ ,ЗРУ).
2. Коммутация аппаратлари.
- 2.1 Юқори кучланиш ўчиргичлар.
- 2.2 Ажратгичлар .
3. Ўлчаш ток ва кучланиш трансформаторлари.
4. Реле ҳимоя тизимлари.

Асосан ҳамма ускуналар тармоқдаги иш токи (I_p) ва кучланиши (U_p) бўйича танланади ва кейин, қисқа туташув тоқларнинг динамик ва термик чидамлигига текширилади.

Танлаш тенгламалари:

1 Номинал ток бўйича : $I_n > I_p$.

2 Номинал кучланиш бўйича: $U_n > U_p$

I_n , U_n – ускунанинг паспорти бўйича номинал ток ва кучланишлар.

Текшириш тенгламалари:

1. Усқунанинг динамик чидамлиги $I_{дин} > I_y$

2. Усқунанинг термик чидамлиги. $I_{терм} > I''_{к.з}$

$I_{дин}$, $I_{терм}$ – усқунанинг паспортдан олинган тоқларнинг қийматлари.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда, подстанциямизга қуйидаги ускуналарни танлаймиз:

35 кВ тарафида С – 35 маркали катта хажмдаги мой ўчиргич, ШПЭ маркали юритма билан. $I_n = 630$ А. $U_n = 35$ кВ . Тармоқнинг иш токи $I_p = 110$ А

$U_p = 35$ кВ. Демак танлаш шартлари тўлиқ бажарилган.

Текшириш учун, ҚТ тоқларининг қийматларини жадвал 5 дан оламиз.

$I_{дин} = 18.4$ кА > 6.2 кА ; $I_{терм} = 14$ кА > 3.6 кА.

Демак С – 35 танлаш ва текширишлардан тўлиқ утди ва биз уни қабул қиламиз.

РЛНО – 35 типдаги ажратгични танлаймиз .

$I=600 \text{ A}$. $U=35 \text{ kV}$; $I_{\text{терм}}=14 \text{ kA} > 3.6 \text{ kA}$ $I_{\text{дин}}=18.4 \text{ kA} > 6.2 \text{ kA}$

Ўлчаш ток ва кучланиш трансформаторларнинг танланиши.

Ток ва кучланиш трансформаторлари (6 – 9) формулалар бўйича танланилади. Ундан ташқари булар ўлчаш аниқлиги бўйича ҳам танланади. 35 кВ тарафига: ТФНД – 35 – М типдаги ток трансформаторини кўриб чиқамиз. Унинг паспорт кўрсаткичлари номинал токнинг қиймати

$I_n=(400-800) \text{ A}$, ўлчаш аниқлиги – Д/Д/0.5, динамик чидамлиги $I_d=150 \text{ кА}$, термик чидамлиги $I_{\text{терм}}=43.3 \text{ кА}$. Юқоридаги 5 жадвал кўрсаткичлари билан солиштирамиз ва ТФНД – 35 М типдаги ток трансформаторни қабул қиламиз.

Ўлчаш кучланиш трансформатор сиффатида НКФ-35-57 типдагини кўриб чиқамиз. Паспорт кўрсаткичлари: трансформация

коэффициенти – 35 кВ/100В, қувват– 400 вА, максимал қувват – 2000 вА, оғирлиги – 578 кг. Паспорт кўрсаткичлари бизни тўлиқ қониқтирди ва НКФ – 35 – 57 кучланиш трансформатори қабул қилинади.

10 кВ тарафига: ТПОФ – 10 типдаги ўлчаш ток трансформаторни кўриб чиқамиз. $I_n=(600 - 1500) \text{ A}$, ўлчаш аниқлиги – 05/3, динамик чидамлиги $I_d=(130 - 160) \text{ кА}$, $I_{\text{терм}} = 80 \text{ кА}$. Демак трансформаторнинг паспорт кўрсаткичлари бизни тўлиқ қониқтиради ва ТПОФ – 10 ни қабул қиламиз.

Ундан ташқари НТМИ – 10 типдаги ўлчаш кучланиш трансформаторни ҳам кўриб чиқамиз. Паспорт кўрсаткичлари: трансформация коэффициенти $K_{\text{тр}}=10\text{кВ}/100 \text{ В}$, номинал қувват - (120 – 480) ВА , максимал қувват – 960 ВА.

НТМИ – 10 ўлчаш ток трансформаторнинг паспорт кўрсаткичлари бизни тўлиқ қониқтиради ва уни қабул қиламиз. Подстанцияга танланган ускуналар схемаси расм 3 кўрсатилган.

III БЎБ ТАЛИМАРЖОН ГРЭСНИНГ, БУҒ ТУРБИНАЛАРНИ СУВ ТАЪМИНОТИ УЧУН ҚЎЛЛАНИЛГАН, ЮҚОРИ КУЧЛАНИШ АСИНХРОН ДВИГАТЕЛЛАРНИНГ РЕЛЕ ҲИМОЯ ТИЗИМИНИНГ ҲИСОБИ.

3.1 Умумий тушунчалар.

Бугунги кунда электромошиналар энг кенг тарқалган электроускуналарнинг бири деб ҳисобланади, айниқса йирик иссиқлик станцияларининг шахсий ихтиёж хизматларида буларнинг роли жуда ҳам катта. Электромошина деганда биз асинхрон ва синхрон машиналарни тушунамиз. Ишлаб чиқариш ва иссиқлик станцияларининг шахсий ихтиёж хизматларида Асинхрон Двигателлар (АД) жуда кенг тарқалган. Юқоридагини назарда тутиб, АДлар учун қўлланадиган реле ҳимоя тизимлари иложи борица содда ва арзон бўлиши керак, лекин бошқа тарафдан, АД ларнинг иссиқлик станцияларида электроэнергия ишлаб чиқариш жараёнига муҳумлигига аҳамият беришимиз керак. Бу тарафдан, реле ҳимоя (РХ) тизими албатта юқори даражадаги ишлаш пўхталигига эга бўлиши шарт. Шу жумлардан, иссиқлик станциянинг, буғ турбиналарга сувни узатадиган насосларнинг юритмасида юқори кучланиш (6 – 10) кВ АД лар қўлланилган. Буларнинг иш пўхталигининг даражаси жуда катта рол ўйнайди, чунки буларни бевақт, ҳимоянинг нотўғри ҳаракати натижасида, иссиқлик станциянинг асосий иш жараёни бузилиб кетиши мумкин ва авариянинг оқибати жуда ҳам оғир бўлиши мумкин. Юқоридагиларни назарда тутиб, битирув ишимда, мен ушбу сув насосларнинг юритма ишининг пўхталик даражасини, РХ тизимлари ёрдамида янада юқори даражага кутармоқчиман.

3.2 АД нинг авария ҳолатлари ва ненормал иш жараёнларнинг тахлили.

АД нинг асосий, кўп ўчрайдиган ва оғир натижалик авария ҳолатларига қуйидагилар киради:

1. АД чулғамларида, фазалар орасидаги қисқа туташув. Энг оғир оқибатларга олиб келади. Бу хил аврияларни олдинни олиш учун икки хил РХ қўлланиш мумкин – асосий ва захирадаги (резервный). ПУЭ қоидаларига биноан, агарда АДнинг қуввати $S < 2$ мВА максимал ток ҳимоянинг вақтсиз (мгновенная) ишлайдиган тури қўлланади. Агарда АДнинг қуввати $S > 2$ мВА, бу ҳолатда дифференциал ток ҳимояси қўлланиш шарт.

2. АД чулғамининг бир фазаси «ер» билан қисқа туташса. (Бир фазалик қисқа туташув). Амалда, «фаза – ер» қисқа туташуви, АДнинг корпуси орқали ўтади. Изланишлар кўрсатмокда, агарда қисқа туташув токнинг қиймати $I_k > 5$ А, АДнинг пўлат қисмида, харорат кескин ошиб кетади ва статорт пўлат қисмида, қатламлар орасидаги изоляция бузилиб кетиши мумкин. Юқоридагиларни ҳисобга олиб, агарда $I_k > 5$ А бўлса РХ тизими албатда АДнинг ўчиришига ишлайди, агарда $I_k < 5$ А, РХ фақат сигнал беришига ишлайди.

ПУЭ қоидаларига биноан, АДнинг нормал бўлмаган иш жараёнларига қуйидагилар киради:

1. *АДнинг ташқарисида, қисқа туташув натижасида ҳосил бўлган ўтатоклар.* Амалда, ташқарида бўлган қисқа туташувларни узининг РХлар ўчиради, лекин юқори кучланишлик ва катта қувватлик АДлар юқорида кўрсатилган ҳолатлардан, албатта қўшимча ток ҳимоя тизимга эга бўлиши шарт.

2. *АДнинг юриб кетиши (пуск) жараёни.* Бу жараённинг ненормаллиги (5-7) барвар АДнинг ток қийматининг ошиб кетиши, лекин бу жараён иш жараёнлар қаторига киради, шунинг учун РХ ишлаб кетмаслиги учун, созлашимиз пайтида озгина (ҳисоб бўйича) вақт беришимиз керак. Қўшимча вақт қиймати «пуск» жараёнининг вақтига тенг бўлиши керак.

3. АДнинг статорида кучланишнинг кескин камайиб кетиши ёки бутунлай йўқ бўлиб кетиши. Масалан тармоқда қисқа туташув пайтида, қайта улаш тизим (АПВ) ишлаганда ёки резерв тармоқни улаганда (АВР), кучланиш

вақтинча йўқолади. Бу ҳолатда, АДнинг айлантирувчи моментининг қиймати ва АДнинг айланиш тезлиги камайиб кетадилар. Лекин, кучланиш қиймати тикланса, АДнинг момент ва тезликлари ҳам тикланадилар, АД ўзининг нормал иш жараёнига қайтишга ҳаракат қилади. Ушбу жараён «самозапуск» деб аталади. Самозапускнинг асосий шарти АДнинг айлантирувчи моментининг M_d нинг қиймати юкланма (насос) моментининг M_n катта бўлиши керак $M_d > M_n$. Агарда тескари бўлса, яъни $M_d < M_n$, АД кучланиш тикланиши билан, барибир ўзидан ўзи тўхтаб қолади (тормоз жараёни). Жараённинг асосий кўрсаткичи АД токининг кескин ошиб кетиши. Айнан шу пайтда, АДнинг РХ тизими ишламаслиги керак. Бу шартни бажариш учун, янада қўшимча вақт керак бўлади. Вақтнинг қиймати «самозапуск» жараёнининг вақтига тенг бўлиши керак.

3.3 Асинхрон машинанинг асосий хусусиятлари ва тенгламалари.

Асинхрон машина двигател режимида ишласа, Унинг ўқида албатда механик юкланма бўлади ва маълум бир юкланма моментига эга бўлади.

$M_d = M_n$ – двигателнинг ишжараёни нормал.

$M_d < M_n$ – двигател тормоз (тўхташ) жараёнида ишлайди.

$M_d > M_n$ – двигател юкланмаси кам (салт ходига якин).

M_d – двигателнинг айлантирувчи (электромагнит моменти).

M_n – юкланманинг қаршилик моменти.

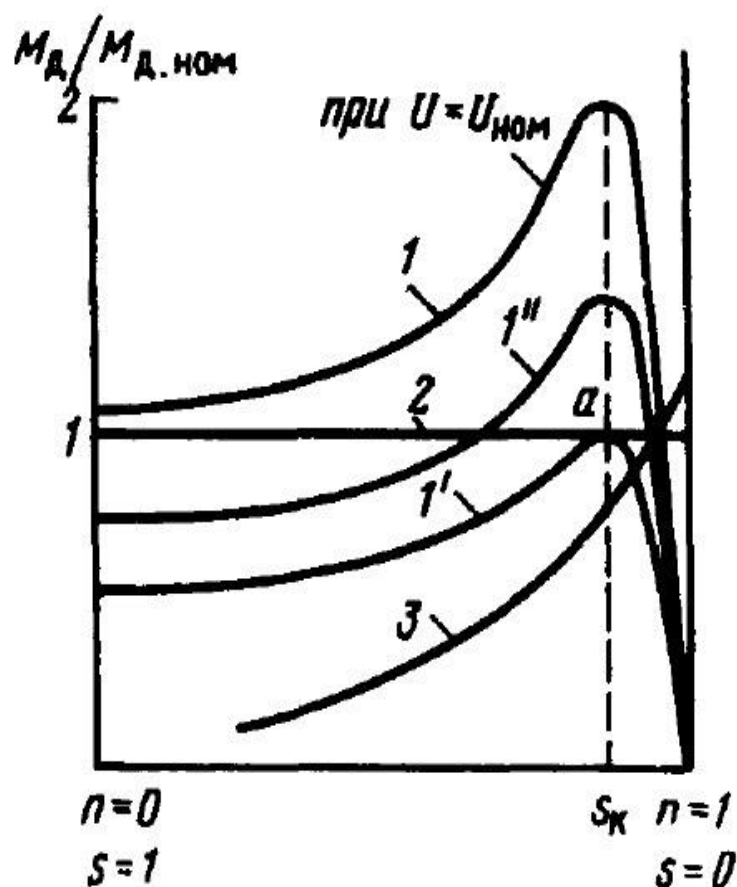
Бундан ташқари, АДнинг максимал моменти ҳам бор $M_{d\max}$.

M_d – бу момент АД нинг (0.95 – 0.98) S_n айланиш тезлигида ҳосил бўлади.

$M_{d\max}$ эса АДнинг (0.75 – 0.8) S_n айланиш тезлигида ҳосил бўлади.

$M_{d\max}/M_d = 2$

Юқоридагиларнинг изоҳи расм 3 кўрсатилган.



Расм 3

АД нинг пуск (ишга тушиш) жараёни.

$$I_{\text{пуск}} = (1.6 - 1.8) I_n$$

АД нинг айлантирувчи моментининг қиймати M_d , U кучланиш қийматига боғлиқ.

$$M_d = KU^2$$

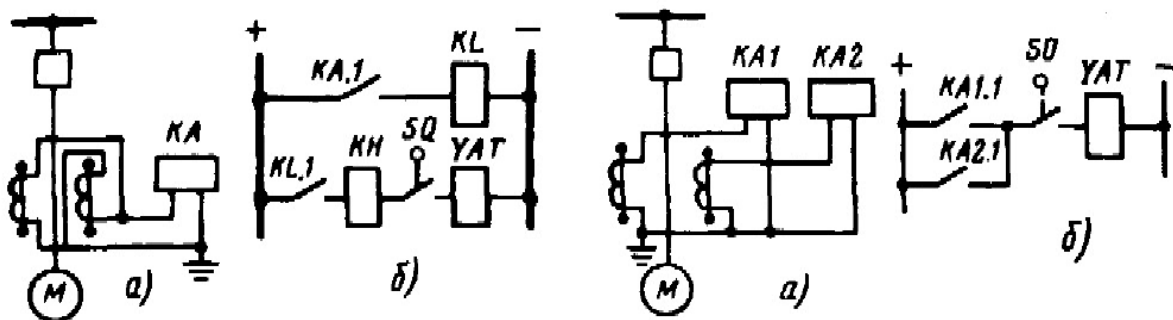
3.4. АД ларни фазалар орасидаги қисқа туташувлардан реле ҳимояси.

Бу хил реле ҳимоя тизими, АДлар учун асосий ҳисобланади ва юқори кучланиш АД лар учун, унинг қўлланиши шарт. ПУЭ моддаларига биноан, 5000 кВтгача бўлган АД лар учун, фазалар орасидаги қисқа туташувлардан Максимал Ток Ҳимоя (МТХ) тавсия этилади. Ишлаш вақти бўйича тавсия этилган МТХ –токовая отсечка.

Амалда бу МТХ икки хил схема ёрдамида амалга оширилади – бир дона ток релеси (РТ – 40), бевосита ўчиргичнинг юритмасига ўрнатилади МТХнинг схемаси расм кўрсатилган.

Иккинчи схемада МТХ схемада 2 та РТ – 40 релеси қўлланган.

Схемалар расм 4да келтирилган.



4-Расм битта релели ва икки релели электродвигател схемаси

Реленинг ишлаш токи

$$I_{c.p} = K_{отс} K_{сх} I_{пуск} / K_1$$

Формулада –реленинг ишлаш ва АДнинг пуск токлари.

$K_{отс} = 1.8$ РТ-40 ва $K_{отс} = 2$ РТ-84 релелар учун. $K_{отс}$ – созлаш коэффиценти.

$K_{сх}$ -схема коэффиценти, $K_{сх} = 1.73$ бир релелик схема учун, $K_{сх} = 1$, иккита релелик схема учун.

Агарда биз формуладан фойдаланиб, реленинг ишлаш токини АДнинг пуск токидан катта қилсак, демак шу ҳолатда пуск пайтида МТХмиз ишга тушмаслигига кафолат бор.

Агарда АДнинг қуввати $P < 2000$ кВт бўлса, ҳимоя тизимини битта релелик варианты қўлланади. Агарда $P = (2000-5000)$ кВт, бу ҳолатда, схема 2 та релелик бажарилади.

Қуввати 5000 кВтдан ошган АДлар учун, ПУЭ қоидалари бўйича дифференциал ток ҳимоя (ДТХ) қўлланилиши шарт. ДТХнинг афзаллиги унинг сезгирлиги баланд бўлгани учун, АДнинг кириш (ввод) қисмидаги қисқа туташувлардан ҳам ҳимоя қилади.

АДнинг ишлаш пайтида МТХ схемасининг сезгирлиги қониқтирмаслиги мумкин. Сезгирликни ошириш мақсадида, АДнинг қувватига қарамадан ДТХ схемаси қўлланилиши мумкин. Қуввати (3500 – 4000) кВт АДлар учун, ДЗТ – 11 реле асосида тузилган ДТХ схемаси тавсия этилади.

3.5 АДларни ўтаюкланмалардан ҳимоя қилувчи тизимлар.

Умуман олганда АДнинг ўтаюкланмалари, унинг юкланмасига боғлиқ. Агарда ўтаюкланма даври турғун бўлса ва ўтаюкланма жараёни узок муддат давом этса, бу ҳолатда АДни ўтаюкланмадан ҳимоя қилиш шарт. «Пуск» ва «самозапуск» жараёнлари қисқа муддатли бўлгани учун, булардан ҳимоя қўлланилмайди.

АДларда тургун (устойчивый) утаюкланманинг келиб чиқишининг сабаблари:

А) АДнинг юкланмаси ҳадидан ташқари катталашиб кетса.

Б) АДнинг бир фазасининг узилиб кетиши. АДнинг статор токи (1.6 – 2.5) бараварига ошиб кетади.

В) АД ёки унинг юкланмасида механик жаррохлар ва ўтаюкланмалар ҳосил бўлса.

Юқорида қайд этилган сабаблар АД токининг ошиб кетишига олиб келади. Натижада, АДнинг изоляцияси муддатдан олдин ишдан чиқади ёки эриб кетади.

АДни ҳимоя қилиш учун :

1. Иссиқлик реле асосида.

2. Ток релелар асоида.

Иссиқлик релеларнинг тузилиши мўрракаб ва уларни ишлатиш учун махсус ўргатилган хизматчилар керак.

МТХ тизими тузилиши ва ишлатиши бўйича, анчагина содда ва арзон.

Юқоридагиларни назарда тутиб ва Талимаржон ГРЭСнинг шароитларни ҳисобга олиб, ишимда, МТХ тизимини қабул қиламан.

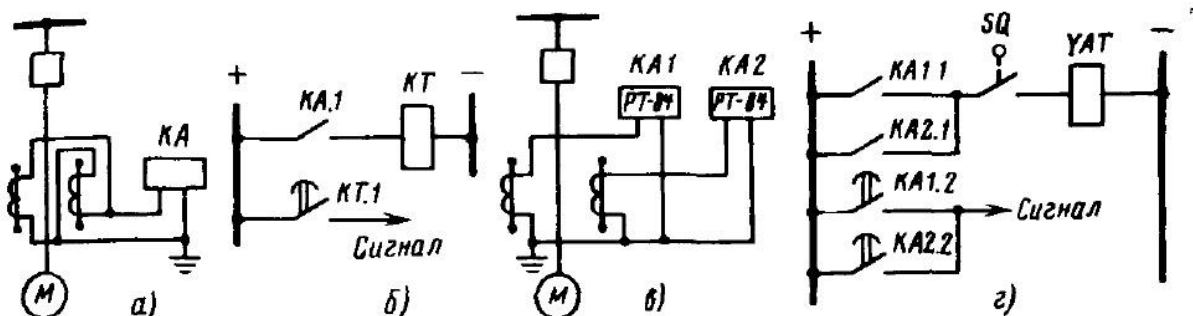
Амалда, АДни ўтаюкланма токларидан ҳимоя қилиш учун 2 хил МТХ тизимлари қўлланилади.

1. МТХ ток РТ – 40 ва вақт РВ релелар асосида тузилган.

5 – расмнинг «а,б» схемаларида келтирилган. Бу схема асосан иссиқлик ва атом станцияларнинг шахсий ихтиёжларни қондириш учун қўлланилади.

2. МТХ РТ – 84 индукцион ток релеси асосида тузилган. Бу хил МТХ схемаси ҳам фазалар орасидаги қисқа туташувлар ҳам утаюкланмадан ҳимоя қилади. Расм 5 «в,г» схемаларида келтирилган

Иккала вариантнинг ишлаш вақти (12 – 13) сек. кам бўлиши керак эмас.

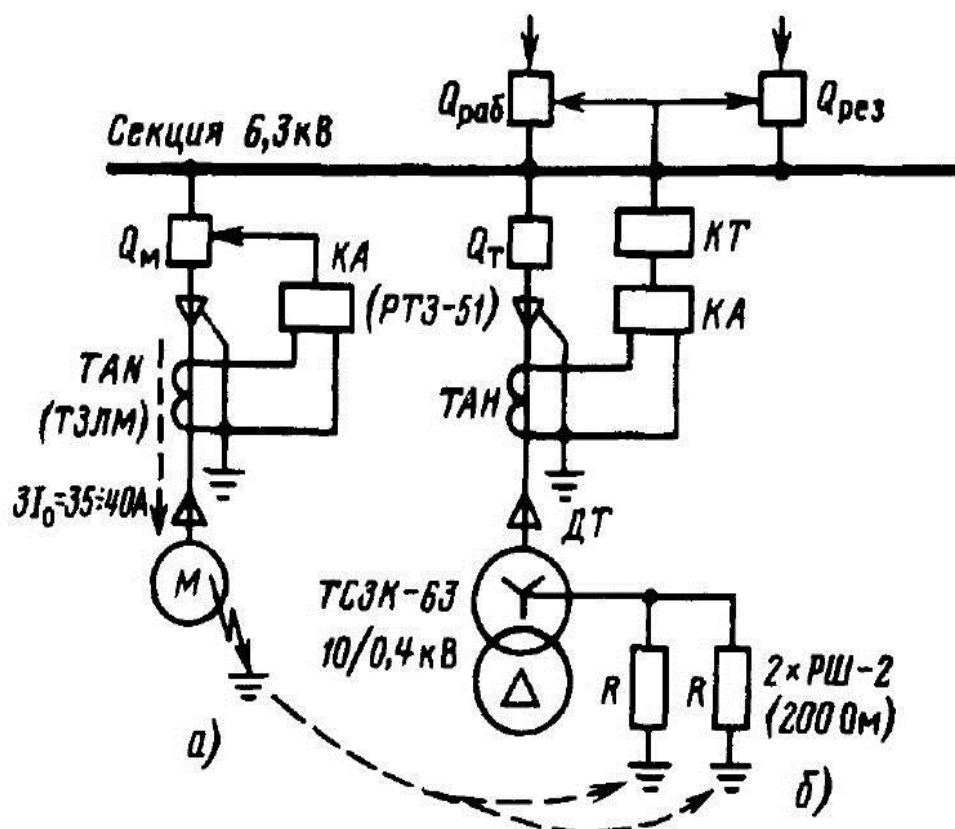


5- расм ток РТ – 40 ва вақт РВ релели электродвигател схемаси

3.6 АДларни “фаза-ер” қисқа туташувлардан реле ҳимоя тизимининг ҳисоби.

ПУЭ қоидаларига биноан, агарда АДнинг қуввати 2мВА ва ундан ошди ва “фаза –ер” қисқа туташувнинг токи 5А ошди бўлса , албатда АД РХ тизими билан жиҳозланади. Амалда , агарда бир фазалик қисқа туташувнинг ток қиймати 5А ошиб кетса , АДнинг қувватига қарамасдан, РХ тизими ўрнатилиши шарт.

РХ тизими РТЗ – 51 типдаги ток реле асосида тузилади. РТЗ – 51 ток трансформатори орқали “ер” симига ўланади ва унинг ишлаш принципи оддий , синхрон генераторларнинг МТХ тизимининг ишига ўхшаб кетади. РХ тизимининг схемаси Расм 6, “а” схемасида кўрсатилган



6-расм РТЗ – 51 ток трансформатори орқали “ер” симига ўланиш схемаси

РХ тизимининг ишлаш токининг қиймати

$$I_{с.з} = K_{отс} K_6 I_c$$

I_c – АД нинг сиғим токи.

$K_{отс}$ – созлаш коэффициенти ; $K_{отс} = (1.2 - 1.3)$

K_6 – сиғим коэффициенти; $K_6 = (3 - 4)$, агарда РХ вақтсиз ишласа

(токовая отсечка). РХ тизимининг сезгирлигини ошириш мақсадида , $K_6 = (1.5 - 2)$ қабул қилинади, лекин шу ҳолатда РХ нинг ишлаш вақти

$t = (1 - 2)$ сек. тенг бўлади. «ер – фаза» қисқа туташувлар пайтида, ГРЭС ва АЭС шахсий ихтиёж (собственные нужды) тармоқларида ўтакучланиш тўлқинлари ҳосил бўлишлари мумкин. Буларнинг қийматларини камайтириш учун, ва бу билан бир пайтида РХ тизимининг сезгирлигини ошириш мақсадида , бу тармоқларнинг «нейтрал сими» резистор орқали «ер контурига уланади» Амалда , қўшимча ТСЗК – 6.3 маркалик кучланиш

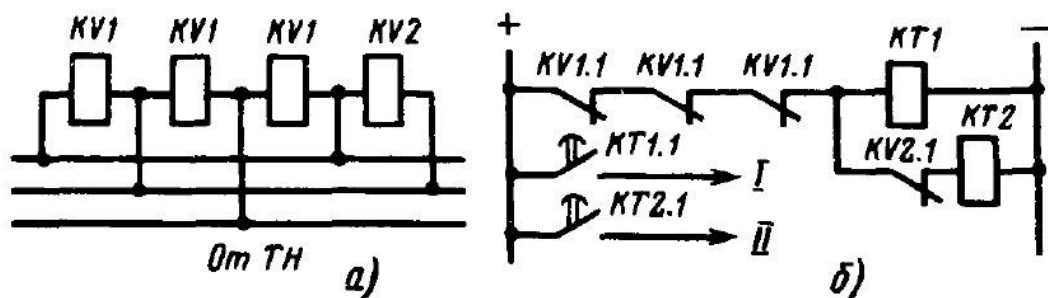
трансформатор орқали 2 та қаршилиги 200 ОМ бўлган резисторлар уланади. Бу ҳолатда , бир фазалик қисқа туташувнинг ток қиймати (35 – 40) А дан ошмайди. Бундан ташқари , қўшимча резисторлар борлиги бир фазалик қисқа туташув 2 ва 3 фазалик қисқа туташувларга айланиб кетмаслигига кафолат беради чунки қисқа туташув бўлмаган фазаларда кучланиш қиймати фақатгина 80% ошиб кетади. Бу схемамиз Расм 6 «б» схемасида кўрсатилган.

3.7. АДларни кучланиш қиймати пасайиб кетишидан РХ тизими.

Амалда иссиқлик ва атом электростанцияларда ҳамма хизмат қилаётган АДлар ишлаш жараёнларининг муҳимлик даражаси бўйича 2 та асосий гуруҳларга бўлинади: муҳим бўлган АДлар ва муҳим бўлмаган АДлар. Масалан муҳим бўлган АДлар каторига, сув, хаво, конденсат ва циркуляция насослар ва вентилаторларнинг юритмалари киради. Буларнинг ўчирилиши станция ва умуман электроэнергияни ишлаб чиқаришига каттиқ зарар келтиради. Муҳим бўлмаган АДларнинг ўчирилиши станциянинг иш жараёнига билинмайди. Демак, агарда станцияда баъзи бир сабаблардан, кучланиш камайиб кетса ,АДлар «самозапуск» режимига тушиб қолади , ва уларнинг номинал режимга чиқишлари учун , шахсий ихтиёж ТПнинг қуввати етмаслиги мумкин. Бу ҳолатни олдинни олиш учун, ПУЭ моддаларига биноан, муҳим бўлмаган АД ларни вақтинчалик ўчириб қуйишга тўғри келади. Мақсад, станция ишига зарўр бўлган АДлар нинг ишлаш жараёни бузилмаслиги учун.

АДни, кучланиш камайиб кетиши билан,ўчириш учун минимал кучланиш реле асосида РХ схемаси тузилади.

Схема расм 7 келтирилган.



7 Расм кучланиш камайиб кетиши билан,ўчириш учун минимал кучланиш релеси

Бу схемада , тарқатувчи кўрилманинг хар бир секцияси учун , алохида минимал кучланиш реле асосида РХ тизими мосланган.Схема бўйича КТ вақт реленинг занжирида, 3 та KV1 минимал кучланиш релеларнинг контактлари кетма-кет уланган. KV1 реленинг ишлаш кучланиши $U = 0.7U$ ном. РХнинг ишлаш вақти: мухим булмаган АДлар учун(0.5-1.5)сек, мухим АДлар учун (10-15)сек.

Амалда, кўп ҳолатларда, «самозапуск» жараёни (20-25)сек давом эттириши мумкин. Бу дегани, бу вақт мобайнида , KV1 релеси мухим АДларни ҳам ўчириши мумкин. Бу жараённи олдинни олиш учун KV2 минимал кучланиш релеси уланади. Бунинг KV2.1 контакти КТ2 вақт релесини ишлатади ва КТ2.1 контакти мухим АДларни ўчиришини бошлайди.

3.8. ДАЗО-2000-6 АД нинг РХ тизимининг ҳисоби.

Талимаржон ГРЭСнинг буг турбиналари асосан 2та ДАЗО-2000-6 АД лар ердамида сув билан таъминланадилар. 35/10 кВ трансформатор подстанциянинг қуввати, асосан буларни энергия билан таъминлашга мулжалланган. Юқорида кайд этилган РХ тизимларни бу АД лар ҳимояси учун тавсия этилади.

ДАЗО-2000-6 АДнинг паспорт кўрсаткичлари:

АД укидаги номинал қувват $P_n = 2000 \text{ кВт}$

2. Қувват коэффициенті $\cos \phi = 0.9$
3. Статор кучланиши $U = 6 \text{ kV}$
4. КПД (фойдаланиш коэффициенті) $\eta = 0.961$.
5. $K_{\text{пуск}} = 7$ (Юргизиш токнинг ошиб кетиш даражаси).
6. АД нинг киришида 3 фазалик қисқа туташув токининг қиймати:
 (иш жараёни минимал) 5 кА.
 (иш жараёни максимал) 5.5 кА.
7. АДнинг иш кучланиши 6.04 кВ
8. АД нинг максимал қаршилиги (лойиха бўйича) :
 Статор тарафидан - 0.5 Ом
 Нейтрал тарафидан - 1.0 Ом

Қўшимча шартлар :

АД бевосита 6кВ тарқатувчи қўрилмага уланган.

АД «самозапуск» жараёнига катнашмайди, яъни уни «самозапуск» пайтида ўчириш маън этилади.(муҳим АД лар гўрухи).

Ҳимоя тизими асосий тармоқга ТЛМ10 – 5 – 82 типдаги ўлчаш ток трансформатори орқалик уланган. РХнинг ишлаш токи (1 – 65) А ораликда ўзгариш мумкин (Максимал Ток Ҳимоялари учун), Дифференциал ҳимоялар учун (0.1 – 1 0) А гача. Трансформаторнинг, паспорт бўйича трансформация коэффициенті $K_{\text{тт}} = 300/5$

Ҳисоблар кетмакетлиги:

1.АДнинг номинал токини топамиз

$$I_{\text{дв}} = P_{\text{дв}} / (1.73 U_{\text{дв}} \cos \phi_{\text{кпд}}) = 2000 / (1.73 * 6 * 0.961 * 0.9) = 222.5 \text{ А}$$

2.АДнинг ишга тушиш токини топамиз(каталог бўйича, $K_{\text{пуск}}$ бўйича)

$$I_{\text{пуск}} = I_{\text{дв}} * K_{\text{пуск}} = 7 * 222.5 = 1558 \text{ А}$$

3.МТХ учун иш токини ҳисоблаймиз

$$I_{\text{с.з}} = 2.5 * 1558 = 3895 \text{ А}$$

$$I_{\text{с.р}} = I_{\text{с.з}} / K_{\text{тт}} = 3895 / 60 = 64.9 \text{ А}$$

РХ ни созлаш учун, АДнинг киришида 2 фазалик қисқа туташув токини ва сезгирлик коэффицентини ҳисоблашимиз керак

$$I_{K3}=1.73/2*I_{K3}=1.73/2*5000A=4330A$$

$$K_{\text{ч}}=I_{K3}/I_{\text{сз}}=4330/3895=1.11$$

Сезгирлик коэффиценти $K_{\text{ч}} < 2$, шунинг учун, биз ДАЗО – 2000 – 6 двигателни Дифференциал Ток Ҳимояси (ДТХ) ёрдамида ҳимоя қилишимиз керак.

ДТХ тизимининг ҳисоби.

ТЛМН10 – 5 – 82 типдаги ток трансформаторларни қабул қиламиз.

ДТХ нинг иш токи

$$I_{\text{ДТХ}}=0.3I_{\text{д.ном}}=0.3*222,5=66,75A$$

Бу ҳолатда

$I_{\text{дзт}}/K_{\text{тт}} = 66,75/60=1.11A$ - ток трансформаторнинг иккиламчи токи.

ДТХ нинг сезгирлик коэффиценти

$$K_{\text{ч}}= I_{K3} /I_{\text{дтз}} =4330/66.75=64$$

ДТХ нинг небаланс токи

$$I_{\text{нб}}= K_{\text{пуск}} *K_{\text{нбх}}I_{\text{н.дв}}=7*0.7*222,5=1090A$$

ДТХ нинг иш токи

$$I_{\text{ДТХ}}=K_{\text{н}}*I_{\text{н.дв}}=1.2*1090=1308A ;$$

Реленинг ишлаш токи

$$I_{\text{р}}= 1308/60=21,8A$$

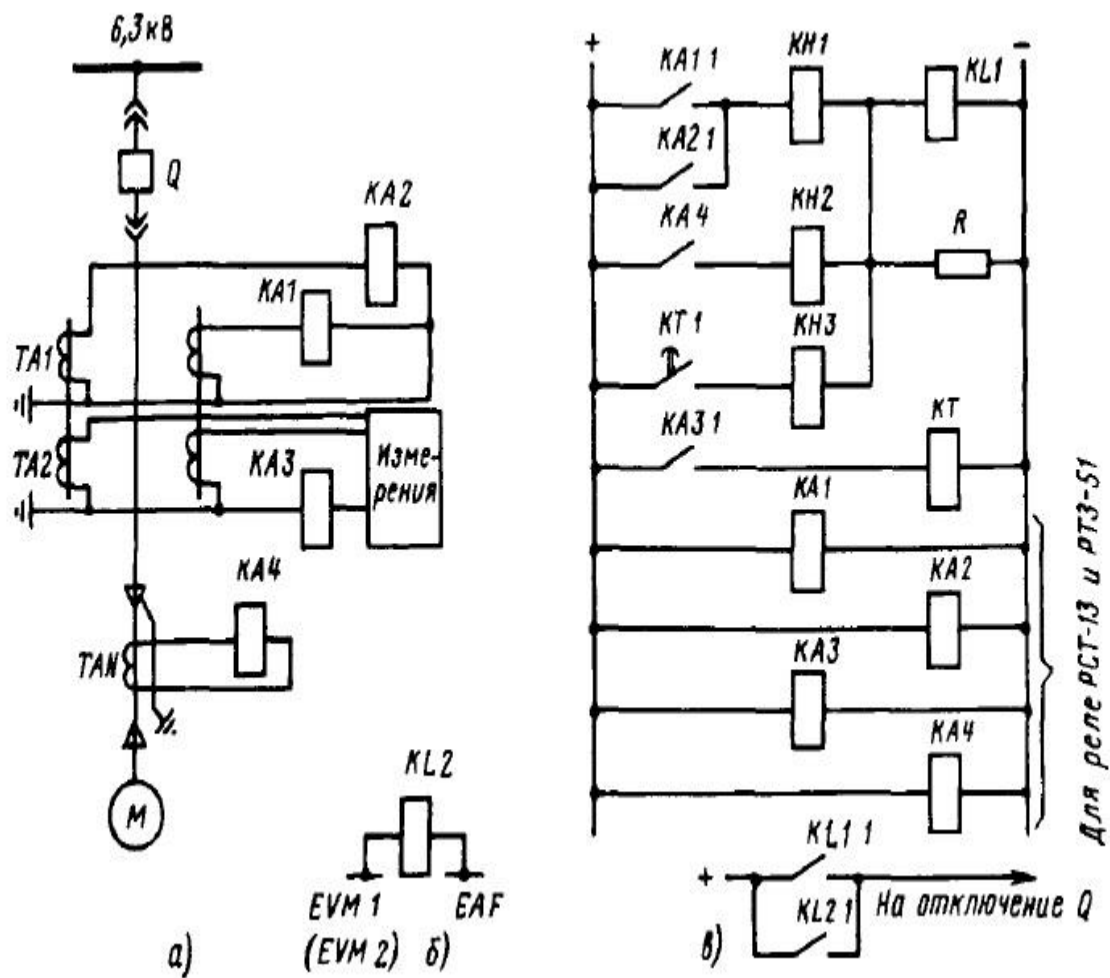
ДТХнинг сезгирлиги янада текширамыз

$$K_{\text{ч}}=I/I=4330/1308=3.31>2.$$

ДТХ тизимининг иш вақти йўқ

Демак, ҳисоблар натижасида ДАЗО – 2000 – 6 двигателизими учун, уни бажарадиган вазифасини ҳисобга олган ҳолда, уни ҳимоя қилиш учун БМРЗ – УЗД РХ тизимини тавсия этамыз.

Тизимнинг схемаси 9 – Расмда келтирилган



9 – Расм БМР3 – УЗД РХ тизимини.

IVбоб. ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКА ҚОИДАЛАРИ

Юқори кучланиш трансформатор подстанциясида хавфсизлик техника қоидалари.

Модда1.7 –иш жойида хавфсизлик қоидалари.

ХТ қоидалари бўйича-иш жойи электр ускуналарнинг оператив бошқариш жойи деб тушунилади.

Илова:

1. Оператив бошқариш – ТП нинг maidонида жойлашган ҳамма ускуналарни контрол қилиш ва бошқариш деб тушунилади. Демак қуйидаги ПУЭ моддалари ишчи хизматчиларнинг оператив бошқариш пайтидаги ҳаракатларида, Ерлатиш контурининг потенциаллар фарқи (кучланишга) таъсирига тушишини олдини олиш учун чораларни белгилайдилар.
2. Ер контурининг потенциаллар фарқи (кучланиши) , амалий электроэнергетикада « шаговое напряжение» , ёки «кадам кучланиши» деб тушунилади. Мазмун контурнинг ҳар хил нукталарининг кучланиши (потенциали) бир хил бўлмаса , унда ер устида кучланишлар фарқи пайдо бўлади. Шу ҳолатда, оператив хизмат пайтида, хизматчи кадам босганида , унинг оёқлари ҳар хил кучланишга тушиб қолиши мумкин. Натижада ишчининг баданидан ток утади ва унинг ҳаётига хавф тугдиради. Демак 1.7.90 – 1.7.95 моддаларида «кадам кучланиши» эффектини иложи борида камайтириш қонуний тавсиялар кўриб чиқилади.

1.7.90 – 1.7.91 моддаларга, иш жойи тушунчага тегишли, қуйидаги қўшимчалар киритилади

- 1.Электро ускуна ва ер контурини боғлийдиган ўтказувчан ерда, чуқурлиги 0.3 м дан кам бўлмаган чуқурликда утиши шарт.
- 2.Қувват Трансформаторнинг «нейтраль» атрофида албатда горизонтал ерлатгичлар (полосалар) ўтиши шарт.
3. Агарда горизонтал ерлатгич ТПнинг maidончасидан ташқарига чиқиб кетса, бу ҳолатда ерлатгични энг камида 1 м чуқурликга қумиш шарт.

Модда1.7. 93 Электро ускунани ўрайдиган металл панжарани, ТПнинг Ер Контурига улашни тавсия этилмайди.

1. Агарда электро ускунанинг юқори кучланиши 110 кВ дан ошган бўлса, бу ҳолатда темир панжарани алоҳида, қўшимча, бажарилган Ер контурига улаш керак. Контурнинг таркибига узунлиги (2 – 3) м бўлган вертикал электродлар (козиқлар) киради. Қозиқлар бир биридан (20 – 50) м масофада жойлашган бўлади. Агарда панжара металл ёки темир – бетон таянчларга қотирилган бўлса, унда юқорида айtilган ер контурининг кераги йўқ.

2. Панжара ва Ер контурнинг ерлатгичлар бир бирига тегмаслиги учун, ерлатгич панжарадан энг камида 2 м масофада утиши шарт. Панжаранинг ташқарисига темир қобиқлик кабел ёки бошқа металл тизимларни чиқариш учун, 05 м чуқурликда, таянчлар орасидан махсус траншей ёрдамида бажариш лозим. Темир панжара ва идора биноси бир бирига тегмаслиги керак. Буларнинг орасига, ёни 1 м дан кам бўлмаган ғишт қўшимчаси бўлиши шарт.

3. Агарда юқоридаги «1» ва «2» пунктлар бажариб бўлмаса , бу ҳолатда Ер контур ва темир панжара бир бирига уланади. Шарт – панжаранинг ташқи ва ички тарафдаги потенциал бир хил бўлиши зарур. Шартни бажариш учун панжаранинг ташқарисига, 1 м узокликда ва 1м чуқурликда горизонтал ерлатгични, асосий Ер контурга қўшимча қилиб бажаришимиз керак.

Модда1.7.94 Агарда кучланиши 1 кВ дан ошиқ бўлган ва нейтралли ерга уланган электроускунанинг Ер контури, бошқа ускунанинг Ер контурига уланадиган бўлса, ишчилар кучланиш таъсирига тушмасликлари учун биз албатда иккала Ер контурларнинг потенциалларини бири бирига тенг қилишимиз керак. Ер контурлар №1 ва №2 бир бирига кабелнинг темир қобиғи орқали ўланган .

Шу мақсадда иккала контурнинг потенциалларни тенглаштиришимиз учун, қуйидаги шартларни бажаришимиз керак :

1. Иккинчи Ер контурнинг атрофига контурдан 1м узоқликда ва 1м чуқурликда темир паласа ётқизилади ва асосий контурга уланади. Айниқса ишчилар юрган кириш – чиқиш жойларда 1 ва 1.5м чуқурликда қўшимча паласалар жойлаштириладилар.

2. ПУЭ нинг 1.7.109 моддасига биноан, бионинг темир – бетон фундаментини ерлатгич ўрнига ишлатиш мумкин. Асосий шарт рухсат этилган даражада потенциалларни тенглаштириш керак. Демак, бу ҳолатда фундамент, асосий потенциалларни тенглаштирувчи элемент ҳисобланади. Фундаментнинг қўшимча ерлатгич сиффатида ишлатишни -ГОСТ 12.1.030 «Электрохавфсизлик. Ҳимоя қилувчи ерлатиш ва ноллаш» қарори, тавсия этади.

Агарда, ишчилар юрган жойлар асфальтланган бўлса, 1.7.94 моддасининг 1 ва 2 бандлари қўлланилмайди. (Асфалт – бу жуда яхши диэлектрик, яъни унинг устидан юрган ишчи албатда потенциаллар фарқига учрамайди).

Модда 1.7.95. Потенциаллар тенглигини бузмаслик учун, Ер контурининг ташқарисида жойлашган электроускунани, Ер контурининг ичкарасида жойлашган маънбага уланиши ман этилади.

Махсус шартлар:

1. Зарўр бўлганда, буларни бир бирига улаш учун, металл қобиқсиз кабел ёки ҳаво линия қўлланилиши тавсия этилади.

2.Зарўр бўлганда, ТПнинг 10/04 «собственных нужд» трансформатордан ҳам уласа бўлади. Шarti – агар улайдиган ўтказувчан Ер контурнинг устидан утса, бу ҳолатда ўтказувчан албатда ердан изоляция қилиниши керак.

V Боб Махсус Савол.

35/10кВ ТП нинг тарқатувчи қўрилмаларини танлаш.

5.1 Тарқатувчи қўрилмалар тўғрисида умумий тушунчалар.

Тарқатувчи қўрилмалар асосан электроэнергияни қабул қилиш ва истемолчилар орасида тарқатиш учун қўлланади.

Тарқатувчи қўрилманинг таркиби:

1. Коммутация аппаратлари (ўчиргич ва ажратгичлар)
2. Шиналар тизими. (катта кесимлик ўтказувчанлар).
3. Реле ҳимоя ва автоматика тизимлари. (ўлчаш ток ва кучланиш трансформаторлари, реле аппаратлари).
4. Ўлчаш ва назорат қилувчи ускуналар (ўлчаш ток ва кучланиш трансформаторлари, амперметр, вольтметр, ваттметр ва ўлчагичлар).

Тарқатувчи қўрилмаларнинг классификацияси.

I. Жойлашиши бўйича.

1. Очик равишда бажарилган тарқатувчи қўрилмалар (ОРУ). ОРУ қўрилмаларида асосан ҳама ускуналар очик хавода жойлаштирилади. Бу деган шина тизимлари, коммутация аппаратлари ва юқорида кайд қилинган электр ускуналар атроф муҳитдан ҳимоя қилинмаган ҳолда ўрнатилган. Одатда, ОРУ шаклида, кучланиши 27,5 кВдан ошқ бўлган тарқатувчи қўрилмалар бажарилади.

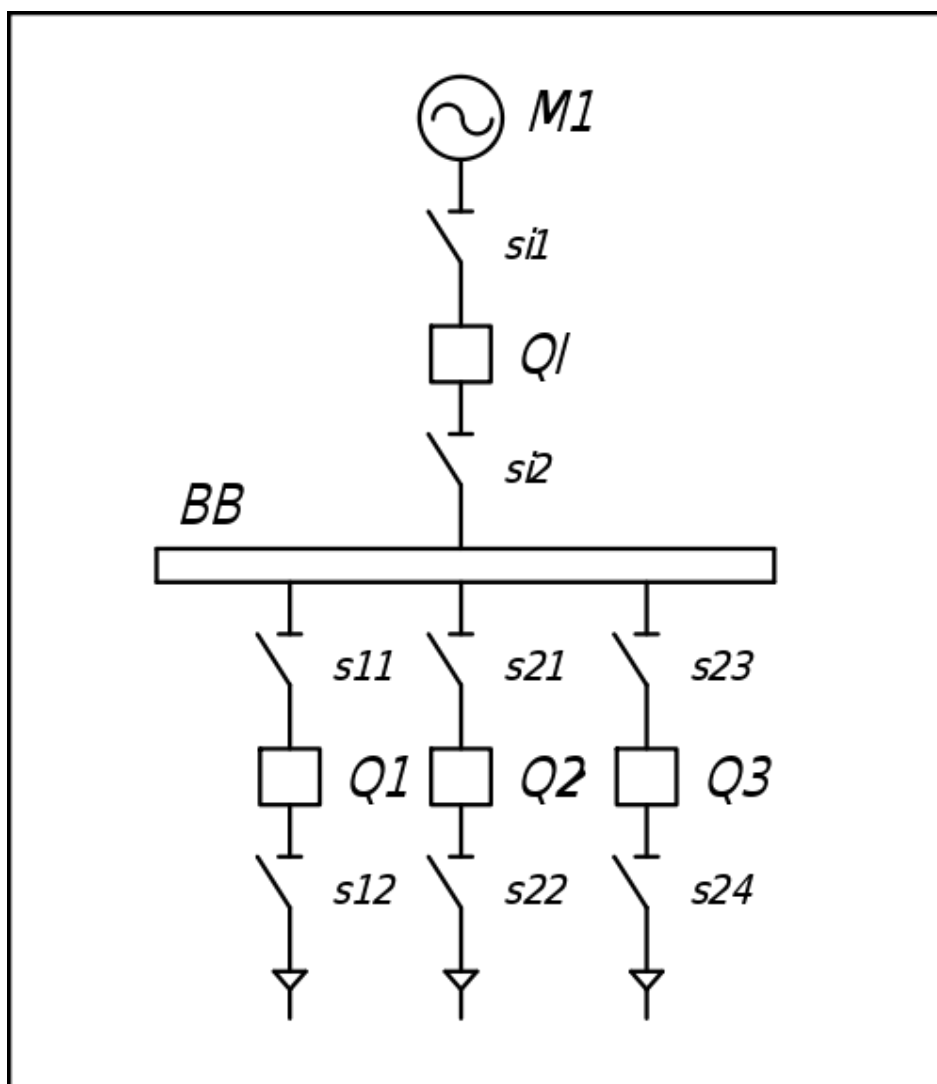
2. Ёпик равишда бажарилган тарқатувчи қўрилмалар (ЗРУ).

ЗРУ қўрилмалари атроф муҳит таъсиридан ҳимоя қилинади, яъни махус бинолар ёки махсус шкафлар ичида жойлашган бўлади. Одатда, ЗРУ қўрилмалари кучланиши 35 кВгача бўлган электротармоқларда қўлланади. Махсус ҳолатларда, масалан, атроф муҳит хаддан ташқари актив кимёвий моддалар билан захарланган бўлса, кучланиши 35 кВдан ошқ бўлган тарқатувчи қўрилмаларни ЗРУ шаклида бажаришга рухсат берилади.

II. Шина тизимларининг тузилиши бўйича.

1. Шиналар тизими яхлит бажарилган. (тизим алохида секцияларга бўлинмаган)

Тизимнинг бир чизикли схемаси Расм 10. да келтирилган.



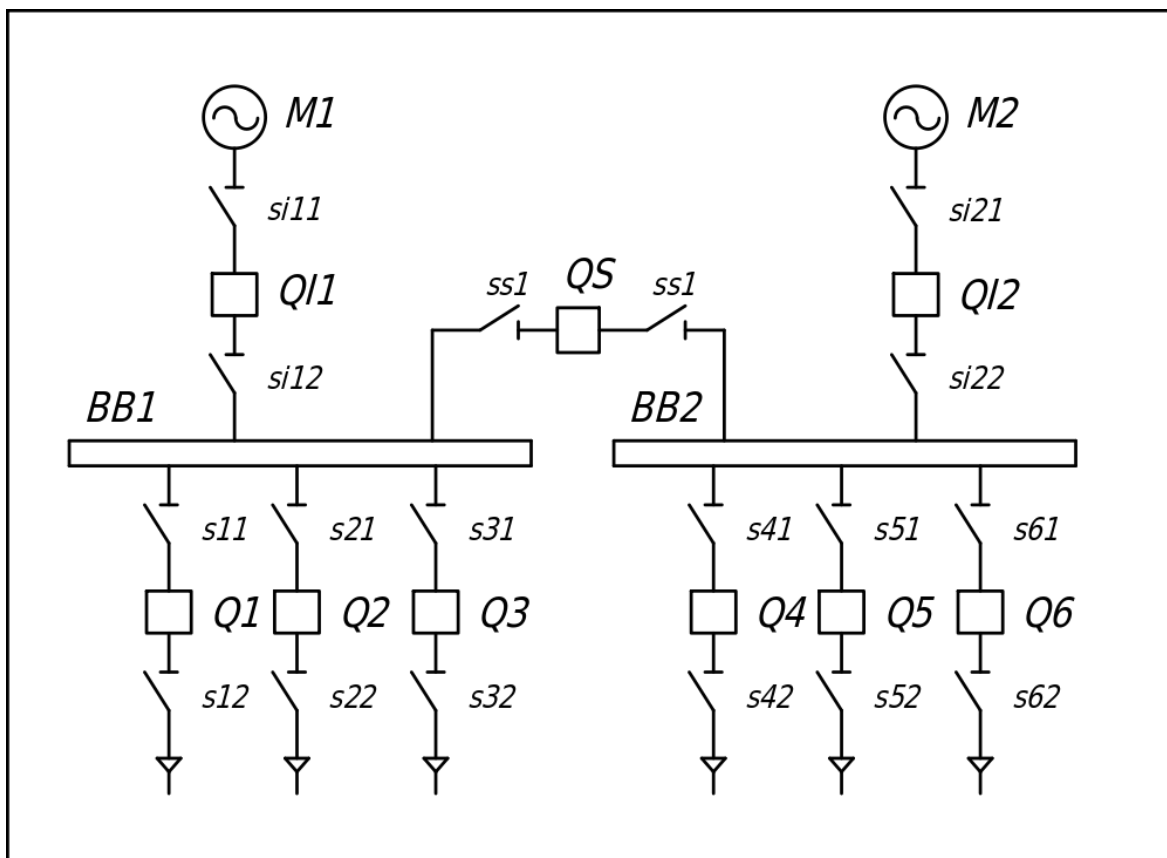
10-Расм Шиналар тизимининг бир чизикли схемаси

Келтирилган схеманинг ютуғи бу схема энг сода ва арзон.

Камчиликлар: Одатдаги таъмирлаш ишларни утказиш учун ҳам шиналар тизими албатда ўчирилиши керак ва истемолчилар энергиясиз қолади; шиналарда авария ҳолати содир бўлса, ҳамма истемолчилар янада энергиясиз қолади. Масалан, юқорида қайд қилинган ҳолатларда, албатда Q1 ўчиргичининг ўчирилиши шарт бўлади.

2. Шиналар тизими алохида, параллел ишлаб турган секцияларга бўлинган.

Тизимнинг бир чизикли схемаси Расм 11.да келтирилган.



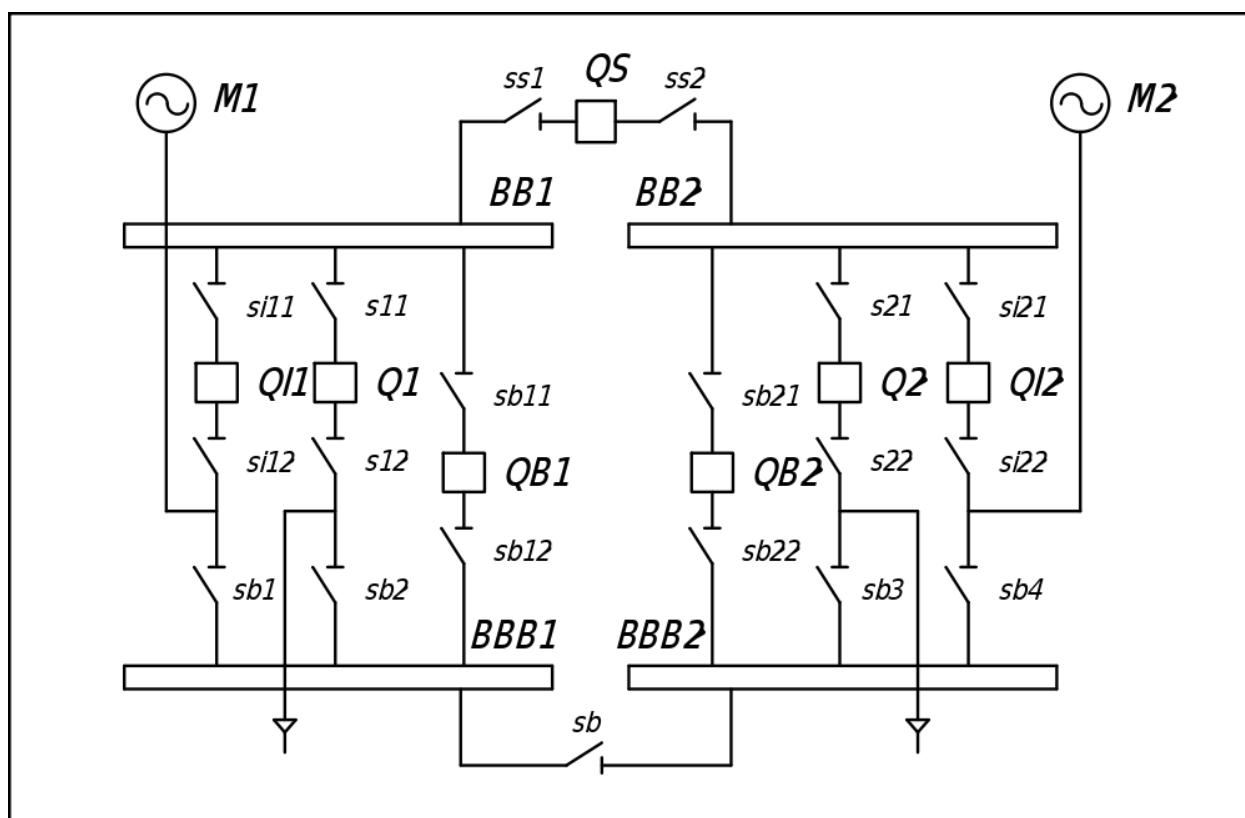
11-Расм Шиналар тизими алоҳида, параллел ишлаб турган схемаси

Схемада $M1$ ва $M2$ параллел ишлаб турган генераторлар, $BB1$ ва $BB2$ лар шиналар тизимининг секциялари, QS – секцияларни бир бирига улайдиган ўчиргич. Схемадаги QS контактлари ўланган бўлади. Агарда $M1$ генератор ишдан чикиб кетса QS орқали $BB1$ шиналар секциясидаги истеъмолчилар узлуксиз энергия оладилар. Бундан ташқари, масалан $BB2$ секцияда таъмирлаш ишларини ўтказиш учун, ёки $BB2$ да авария ҳолати содир бўлса, бу ҳолатда, $Q12$ ва QS ларни ўчиришимиз шарт бўлади. Агарда QS нинг ўзи ишдан чикса, бу ҳолатда $BB1$ ва $BB2$ лар бараварига ишламай қолади. Паст кучланиш КРУН – 10 кВ тарқатувчи қўрилмаларида, QS контактлари узилган бўлади ва $BB1,2$ лар бир биридан мустақил, параллел ишлайди. Агарда $M1$ генератордан энергия келмаса, яъни $BB1$ токсиз қолса, АВР тизими

ёрдамида, QS контактлари ёпилади ва BB1 истемолчилари энергияни, BB2 қўрилмадан олади.

Секцияланган ва махсус «ҳалҳасимон» қўшимча тизим билан жихозланган тарқатувчи қўрилмалар (РУ).

Юқорида, расм 10 да. кўрсатилган секцияланган тарқатувчи қўрилмани, юқори категориялик истемолчилар учун қўлааш мумкин эмас, чунки Q1, Q2, Q3 ўчиргичларни таъмирлаш керак бўлса, албатта BB1 секцияни ўчиришга тўғри келади. «Техник эксплуатация қоидалари»га биноан, 1 ва 2 категориялик истемолчилари учун электроэнергия узулиши доимий, узлуксиз бўлиши шарт. Шунинг учун, расм 12да келтирилган тарқатувчи қўрилманинг схемаси қўлланади.



12-Расм тарқатувчи қўрилманинг схемаси

Келтирилган схема расм 10, расм 11 схемаси асосида тузилган, фақат унинг қўшимча QB1, QB2 «ҳалқа» шаклида уланган занжири бор. Ушбу «ҳалқа»

Расм.12 даги схеманинг пўхталигини оширади ва амалда бу схемамиз узлуксиз ишлайди.

Схеманинг афзалликлари:

1. Режа бўйича, шина тизимининг холаган секциясида, таъмирлаш ишларини, истемолчиларнинг энергия узатишига зарар келтирмасдан олиб бориш.
2. Шина тизимининг пўхталигини ошириш имкониятлари.
3. Қисқа туташув тоқларининг қийматларини чеклаштириш имконияти.

Схеманинг камчиликлари:

1. Схеманинг мўракаблиги.
2. Коммутация аппаратларни (ўчиргич ва ажратгич) тез ишлатилиши ва оқибатда мудаттан олдин бўзулиши.

Ушбу системамиз, асосан (110 – 220) кВ электротармоқларда қўлланилади.

Очиқ равишда бажарилган таркатиш қўрилма (ОРУ).

ОРУнинг бутун ҳамма қисмлари очик хавода жойлашган бўлиб, атроф муҳит таъсирларига учрайди. ОРУнинг ташкил этувчи элементларининг ҳаммаси темир, темир – бетон ва бетонлардан бажарилган махсус жойларда жойлашган бўлади. Кучланиши 110 кВ ва ундан юқори бўлган ОРУларда қўлланадиган мой ўчиргичлар, қувват трансформаторлар ва реакторлар тагида махсус ишлатилган мойларни йигадиған ўралар ташкил этилади.

Бу чоралар, асосан ёнғинга қарши қўлланадилар.

ОРУларнинг шиналар тизимлари эса труба ва кесими катта бўлган симлар кўринишда бажарилади. Трубалар таянч изоляторлар ва симлар осма изоляторлар ёрдамида монтаж қилинадилар.

ОРУнинг жойини панжара билан ўраш шарт.

ОРУнинг афзалликлари:

1.ОРУ шаклидаги тузилган қўрилмалар ёрдамида юқори ва хадидан ташкари кучланишли электроэнергияни таркатишимиз мумкин.

2.ОРУни қўрилиши пайтида, махсус биноларни қўриш учун қўшимча маблағлар керак эмас.

3.ОРУ тизимини хоҳлаган пайтида модернизация мақсадида, кенгайтиришимиз мумкин.

4.ОРУдаги дейярли ҳамма элементларининг ишлашини кўзда кўзатиш мумкин.

Камчиликлар

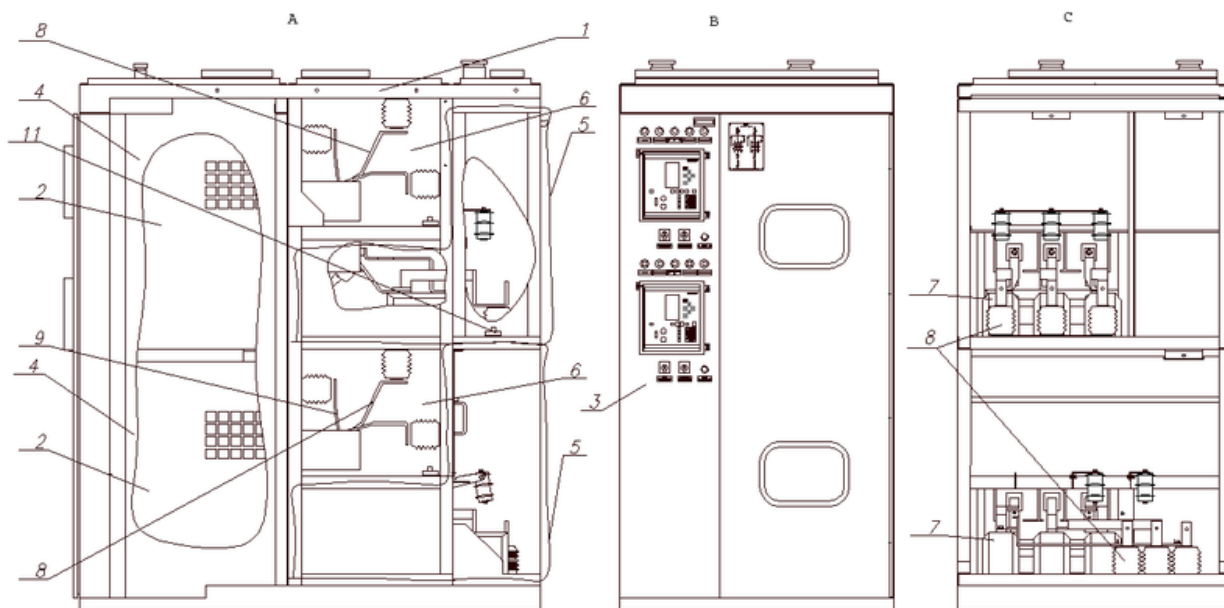
1.ОРУнинг ускуналарни ишлатиш ва таъмирлаш жараёнлари қор, ёмгир ва бошқа ноқўлай атроф муҳит шароитларда бажаришга мажбўрбиз.

2.ОРУ тизимларининг майдони, ЗРУларга нисбатан, анчагина катта. Демак, шаҳар шароитларда ОРУнинг қўлланилиши муаммо тугдиради.

Ёпик равишда бажарилга тарқатувчи қўрилмалар (ЗРУ).

Умумий тушунчалар.

ЗРУ ҳам ОРУга ўхшаб қолиб, коммутация аппаратлари, шиналар тизимлари, реле ва автоматика тизимларидан иборат бўлади. ОРУдан фарх қиладиган жойи – махсус бинода жойлашган бўлади ва ЗРУ таркибидаги ускуналар алоҳида шкафлар (ячейкалар) ичида жойлашган бўлади. Масалан, ЗРУ – 35 кВ таркибида 4 та асосий, юқори кучланиш ва 1 та паст кучланиш шкафлардан иборат бўлади. Асосий шкафларда 1 хаво линиянинг уланган жойи (кириш), 2 шкаф – истемолчининг кабел линияси (чиқиш), 3 шкаф – юқори кучланиш ўчиргич юритмаси билан, 4 шкаф – шиналар тизими. Қўшимча шкафда паст кучланиш контрол ўлчаш приборлар ва реле ҳимоя тизимлари жойлашган бўлади. ЗРУ – 35 кВ ва ундан ошиқ кучланишлар учун, утказувчанларни бир биридан изоляция қилиш учун элегаз ускуналари қўлланади.



13-Расм ЗРУнинг умумий кўриниши

ЗРУларнинг қўлланадиган жойлари

ЗРУ қўрилмалари ихчам бўлгани учун асосан қўрилиш майдони кам бўлган жойларда қўлланилади. Масалан шаҳар трансформатор подстанцияларида, кимё ва нефтгаз корхоналарида. Агарда ЗРУ қўрилмаси бинода эмас, балки очик хавода қўлланилса, унда КРУН (Комплексное Распределительное устройство Наружное) деб аталади.

КРУНнинг умумий кўриниши расм14.да келтирилган.



14-асм КРУНнинг умумий кўриниши

Шиналар конструкциялари

2.1 Умумий тушунчалар.

Шиналар –бу юғон кесимлик ўтказувчанлар. Шиналарнинг асосий вазифаси қувват трансформатор ёки синхрон генератордан узатилган электроэнергияни истемолчиларга баровар бўлиб бериш. Шиналар тизими тарқатувчи қўрилманинг асосий қисми деб ҳисобланади. Шиналар асосан қобиксиз шаклда қўлланади. Шунинг учун булар монтажини бажариш учун изоляторлар қўлланилади қаттиқ шиналар учун таянч изоляторлари, юмшок, симга ўхшаган шаклда осма изоляторлар. Ишчи кучланиш ва қўлланадиган жойга қараб шиналар бир биридан қуйидаги кўрсаткичлар бўйича фарқ қиладилар:

- А. Материал бўйича.
- Б. Кесим формаси бўйича.
- В. Геометрик улчови бўйича.
- Г. Фазалар орасидаги масофа бўйича.

Шиналар $I_{\text{ном}}$ (номинал ток) ва U_n (номинал кучланиш) лар бўйича таънланадилар ва қисқа туташув тоқларининг таъсирига текширилади.

2.2 Шиналар материали.

Тарқатувчи қўрилмаларида, асосан мис, алюминий ва пўлат шиналар қўлланадилар. Шина тизимлари, материалга қараб, бир биридан қуйидаги кўрсаткичлар бўйича фарқ қиладилар: электро ўтказувчанлик ва механик чидамлиги. Юқорида қайд этилган кўрсаткичларга асосланиб, мис шиналари энг катта ўтказувчанлик ва механик чидамлигига эга. Шунинг учун мис шиналари асосан ката қувват ва кучланишлар тарқатувчи тизимларда қўлланилади. Алюминий шиналарнинг ўтказувчанлиги, миз шиналарга нисбатан камроқ, лекин механик чидамлиги жуда ҳам паст. Шунинг учун буларни асосан ўрта ва кичик қувватлар учун қўллаш мумкин. Пўлат шиналари камроқ қўлланилади, чунки пўлатнинг актив қаршилигидан ташқари, ички ва ташқи индуктив қаршиликларнинг қиймати жуда катта ва натижада унинг ўтказувчанлиги энг паст. Лекин пўлат шиналари энг катта механик чидамлигига эга.

2.3. Шиналар кўриниши.

2.4. Шина тизимларининг ўтказувчанлар, изоляторлар ва коммутация аппаратларни термик ва электродинамик чидамлигига текшириш.

Текшириш ҳисоблари албатта қисқа туташув (КТ) жараёнинг асосий кўрсаткичлар асосида ўтказилади, шу жумлардан:

А). К.Т жараёнинг хили коммутация аппаратлар ва шина тизимлари учун – 3 фазалик КТ,

Б) КТнинг ҳисоб нуқтасининг жойи.

В) КТ жараёнининг ҳисоб вақти.

Иккита параллел турган ўтказувчанлардан ток ўтса, булар орасида F .эдиндинамик куч ҳосил бўлади.

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2 l}{a} K_\phi \text{ (ньютон)} \quad (1)$$

1 – формулада:

$2 \cdot 10^{-7}$ – ўзгармас сон.

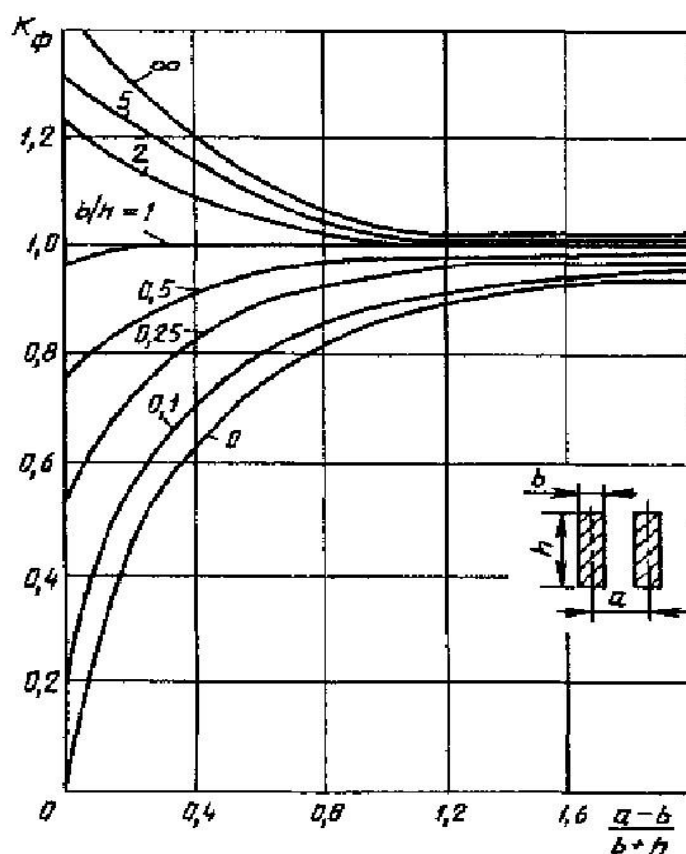
a – шиналар орасидаги масофа (м).

I_1, I_2 – шиналардаги тоқлар қиймати.(А).

l – шина узунлиги ,(м)

K_ϕ – форма коэффиценти.

Кесими турт бўрчак шиналар учун K_ϕ қийматини расм15 даги эгри чизиклар бўйича аниқлаймиз.



15-Расм график

Шинанинг кундаланг кесим дойра бўлса $K_\phi=1$ деб қабул қилинади.

Электродинамик кучнинг ($F_{э.д}$) максимал қиймати, КТ жараёнинг зарба тоқи (I_3) таъсирида бўлади. Демак ,электродинамик кучининг максимал қиймати $F_{\max}$, (2) формула ердамида аниқланади:

$$F_{\text{нж}}^{(3)} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-7}}{a} I_{\text{уд}}^{(3)2} K_{\phi} K_{\text{расп}}, \quad (2)$$

(2) формулада қуйидаги бирликлардан фойдаланилган:

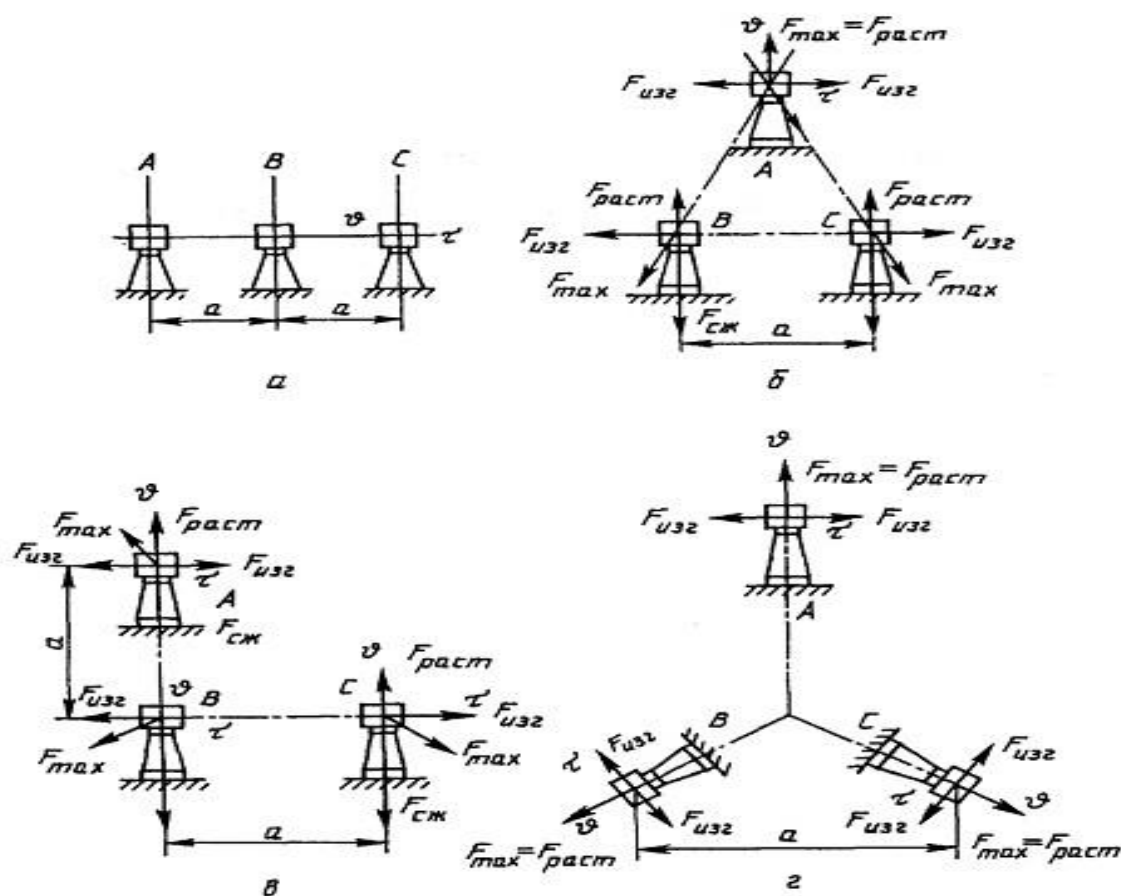
I_3 - 3фазалик КТнинг зарба токи (А);

K_p – утказгичларнинг жойлашиш к-ти;

L – шина изоляторлари орасидаги масофанинг узунлиги (м);

A – фазалар орасидаги масофанинг узунлиги (м);

Расм 16да шиналарнинг монтаж схемалари кўрсатилган:



16-Расм шиналарнинг монтаж схемалари

Жадвал 9да K_p коэффицентининг қийматлари кўрсатилган:

Жадвал9

Расположение шин	Расчетная фаза	Значение коэффициента $K_{расп}$ для нагрузок			
		Результирующей	изгибающей	Растягивающей	Сжимающей
1 В одной плоскости (рисунок 2а)	В	1,00	1,00	0	0
2 По вершинам равностороннего треугольника (рисунок 2б)	А	1,00	0,94	0,25	0,75
	В	1,00	0,50	1,00	0
	С	1,00	0,94	0,25	0,75
3 По вершинам прямоугольного равнобедренного треугольника (рисунок 2в)	А	0,87	0,87	0,29	0,87
	В	0,95	0,43	0,83	0,07
	С	0,95	0,93	0,14	0,43
4 По вершинам равностороннего треугольника (рисунок 2г)	А, В, С	1,00	0,50	1,00	0

Шиналар materialiда рўхсат берилган механик кучланишларнинг хисоби.

Шинанинг рўхсат берилган механик кучланиши $\sigma_{доп}$ (3) формулада келтирилган.

$$\sigma_{доп} = 0,7 \sigma_p . \quad (3)$$

Механик кучланишларнинг қийматлари жадвал 15да келтирилган.

Материал шины	Марка	Временное сопротивление разрыву, Мпа		Допустимое напряжение, Мпа		Модуль упругости , 1010 Па
		материал а	в области сварного соединени я	материал	в области сварного соединени я	
1 Алюминий	А0, А	118	118	82	82	7
	АД0	59-69	59-69	41-48	41-48	7
2Алюминиев ый сплав	АД31Т	127	120	89	84	7
	АД31Т1	196	120	137	84	7
	АВТ1	304	152	213	106	7
	1915Т	353	318	247	223	7
3 Медь	МГМ	245-255	-	171,5- 178	-	10
	МГТ	245-294	-	171,5- 206	-	10

Шиналарни танлаш ва чидамлигини текшириш.

Шиналарни асосан тармоқдаги максимал ток қиймати бўйича танлаймиз.

Юқори кучланиш тарафидаги тарқатувчи қўрилмалар учун ОРУ-35 типдаги шиналар тизимини танлаймиз.

$$I_{\max} = S_{\text{тр}} \cdot k / U_{\text{н}} = 4000 \cdot 1.05 / 35 = 120 \text{ А}$$

Кесими $25 \cdot 3 = 75 \text{ мм}$ бўлган алюминий шиналарни танлаймиз.

Энди танланган шинани қисқа туташув тоқларининг таъсирига текширамыз.

Шинанинг динамик чидамлигини текшираимиз:

1. Форма коэффициентини топамиз

$$(a-b)/(b+h) = (0.3-0.0025)/(0.03+0.0025) = 9$$

2. Зарба токидан ҳосил бўлган динамик кучни топамиз

$$F_{эд} = 3 \cdot k_f \cdot I_z \cdot (l/a) = 28.5 \text{ Н}$$

3. Шинанинг қаршилик моментини топамиз

$$W = b \cdot h^2 / 6 = 0.000002$$

4. Шинадаги материал кучланишини топамиз

$$\sigma_x = Fl / 8W = 26.7 \text{ МПа}$$

Энди ҳисобланган қийматни рухсат берилган қиймат билан солиштираимиз

$$\sigma_x < \sigma_{рб} = (26.7 < 140) \text{ МПа}$$

Демак 35 кВ ОРУ-35 тарқатувчи қўрилма учун (25х3) мм алюмин шиналар тўлиқ жавоб беради ва буларни қабул қиламиз. Юқоридаги ҳисоблар кетма – кетликдан фойдаланиб, 10 кВ тарафига КРУН-10 кВ тарқатувчи қўрилмани қабул қиламиз. $I_{\max} = 400 \text{ А}$. Шиналар материали мис, кесими (30х4) мм. Ушбу шиналар, текширув ҳисоблар натижасида, қўйилган талабларга тўлиқ жавоб беради ва биз буларни қабул қиламиз.

VI боб Техник иқтисодий ҳисоблар

Иқтисодий ҳисобларни ўтказишдан мақсад: электротаъминот тизимидаги бўлган ҳаражатлар, сарфларни ҳисоблаб олиб, 1кВт.соат электроэнергиянинг таннаҳини аниқлаш.

6.1 Иқтисодий ҳисобнинг топшириғи ва бошланғич маълумотлар.

Топширик:

Берилган электротаъминот тизимига сарф бўлган ҳаражатларини ҳисоблаб, истемолчиларга сотиладиган электроэнергиянинг тан наҳини аниқлаш. Электротаъминот тизимининг таркиби:

1.ТП 110/10 -10 кВ кабел линия, 10/04 кВ ТПлар ва 04 кВ кабел тармоқлар.

Электротаъминот тизимнинг кўрсаткичлари: истемолчиларнинг умумий актив қуввати $P_a=21000$ кВА, юкланманинг максимал қувватининг фойдаланиш соатлари (бир йил мобайнида) $T_{\max}=5800$ соат, технологик исрофларнинг коэффиценти $K_{и}=12\%$. 110кВ тарафида электр энергиянинг наҳи $C_d=0.03$ кВт. с/\$

Электротармоқнинг бир чизиқли схемаси (расм 22) келтирилган. Ушбу схема бўйича электроэнергия 110/10 кВ ТПдан 10 кВ кабел линия (КЛ1) орқали умумий тарқатиш марказига (ТМ) келади ва марказдан 10кВ КЛ2-9лар орқали 10/04кВ ТП ларга тақсимланади. Ўз навбатида,10/04 ТП лардан 04кВ КЛ11 орқали ишлаб чиқариш истемолчиларига тақсимланади ва КЛ10 орқали электроэнергия бевосита уй-жой истемолчиларга тақсимланади.

Электротармоқнинг таркиби :

1. КЛ, кабел тури ААШВУ 3Ч150 узунлиги-2200м,
1м наҳи – \$17,5 = 52447,5 сўм
2. КЛ2 – 9, кабел тури ААШВУ 3Ч70, умумий узунлиги 4300м,
1м наҳи – \$ 3,7=11088,9 сўм
3. КЛ – 10, кабел тури ААШВУ 3Ч70, умумий узунлиги 12000м,

- 1м нарҳи \$ 3,7=11088,9 сўм
4. КЛ – 11, кабел тури ААШВУ 3Ч95, умумий узунлиги 900м,
1м нарҳи – \$5.2=15584,4 сўм
5. ТП 110/10кВ (2х16мВА), 1 дона, нарҳи \$175000 = 524475000 сўм
6. ТП 10/04кВ, қуввати 630кВА, 8дона, 1 донанинг нарҳи – \$23560 =
70609320 сўм
7. Тарқатиш маркази – 1 дона, нарҳи – \$8750 = 26223750 сўм

6.2 Бир йиллик истемол қилинган электроэнергиянинг ҳажмини ҳисоблаш.

1. Актив энергиянинг ҳажми:

$$W_a = P_a * T_{\max} = 21000 \text{ кВт} * 5800 \text{ с} = 121800000 \text{ кВтс.}$$

2. Актив энергиянинг умумий ҳажми (исрофларни ҳисобга олган ҳолда)

$$W_y = W_a / (1 - 0.12) = 121800000 / 0.88 = 138409091 \text{ кВтс}$$

6.3 Капитал маблағларнинг ҳисоби.

Капитал маблағлар бутун ҳамма электротармоқ учун ҳисобланади.

$$K = K_{\text{л}} + K_{\text{тп}} + K_{\text{тм}}$$

K – электроташминот тизимига бўлган умумий капитал маблағ (\$)

$K_{\text{л}}$ – линияларга бўлган капитал маблағ (\$)

$K_{\text{тп}}$ – Трансформатор подстанцияларга бўлган капитал маблағ (\$)

Кабел линиялар учун:

$$K_{\text{л}} 1 = \$17.5 * 2200 \text{ м} = \$38500 = 115384500 \text{ сўм}$$

$$K_{\text{л}} (2-10) = \$3.7 * 16300 \text{ м} = \$60310 = 180749070 \text{ сўм}$$

$$K_{\text{л}} 11 = \$5.2 * 900 \text{ м} = \$4680 = 14025960 \text{ сўм}$$

$$\text{Жами; КЛ лар бўйича } \$103490 = 310159530 \text{ сўм}$$

Трансформатор подстанциялари бўйича:

$$K_{\text{ТП}} = K_{\text{ТП}} (2 \times 630 \text{кВА}) + K_{\text{ТП}} (2 \times 16 \text{мВА})$$

$$K_{\text{ТП}} (2 \times 630) = \$23560 * 8 = \$188400 = 564634800 \text{ сўм}$$

$$K_{\text{ТП}} (2 \times 16 \text{мВА}) = \$175000 = 524475000 \text{ сўм}$$

$$\text{Жами: ТП лар бўйича } K_{\text{ТП}} = \$363400 = 1089109800 \text{ сўм}$$

Тарқатиш маркази учун:

$$TМ = \$8750 = 26223750 \text{ сўм}$$

Жами: Капитал маблағлар йиғиндиси:

$$K = \$103490 + \$363400 + \$8750 = \$475640 = 1425493080 \text{ сўм}$$

Транспорт харажатлари 6% умумий капитал маблағлардан

$$0.06 * \$475640 = \$28540 = 85534380 \text{ сўм}$$

Капитал маблағларнинг умумий ҳажми

$$K = \$475640 + \$28540 = \$504180 = 1511027460 \text{ сўм}$$

6.4. Электротаъминот тизими бўйича йиллик харажатларнинг ҳисоби.

Электротаъминот тизимларида бир йиллик харажатлар қуйидаги элементлардан иборат:

$$И = И_{\text{рем}} + И_{\text{а}} + И_{\text{у}} + И_{\text{к}}$$

$И_{\text{рем}}$ – ремонт ва хизмат харажатлари;

$И_{\text{а}}$ – амортизация харажатлари;

$И_{\text{у}}$ – умумий харажатлар (прочие расходы)

$И_{\text{к}}$ – коммерция харажатлари.

$$И_{\text{рем}} = 4,3\% * K = 0,043 * \$504180 = \$21679 = 64971963 \text{ сўм}$$

Амортизация харажатлари $И_{\text{а}}$, ТПлар, КЛлардаги харажатларнинг йиғиндиси деб олинади.

$$И_{\text{а}} = И_{\text{а.ТП}} + И_{\text{а.КЛ}}$$

ТП лар учун амортизация харажатлари, асосий харажатлардан 4.4% ташкил қилади.

$$I_{\text{атп}} = 0,044 * K_{\text{тп}} = 0,04 * \$363400 = \$16000 = 47952000 \text{ сўм}$$

КЛлар учун амортизация харажатлари, умумий харажатлардан 4% ташкил этади. Демак

$$I_{\text{а.кл}} = 0,04 * K_{\text{кл}} = 0,04 * \$103490 = \$4143 = 12416571 \text{ сўм}$$

Тарқатиш маркази учун 4,4 %. Бу дегани

$$I_{\text{а.тм}} = 0,44 * \$K = 0,44 * \$8750 = \$385 = 1153845 \text{ сўм}$$

Жами, электротаъминот тизими бўйича –

$$I_{\text{а}} = \$ (385 + 4143 + 16000) = \$20528 = 61522416 \text{ сўм}$$

Умумий электроэнергиянинг сотишидан даромад қиймати:

$$D_{\text{э}} = W_{\text{а}} * \$0,03 = 121800000 * 0,03 = \$3654000 = 10951038000 \text{ сўм}$$

$$I_{\text{ком}} = 3\% D_{\text{э}} = 0,03 * \$3654000 = \$109620 = 328531140 \text{ сўм}$$

Электротаъминот тизимининг умумий харажатлари:

$$I = \$ (109620 + 20528 + 4143 + 16000) = \$150291 = 450422127 \text{ сўм}$$

6.5. Электроэнергияни тақсимлаш хизматларнинг тан нарҳининг ҳисоби.

$$C_{\text{x}} = I(\$) / W_{\text{а}}(\text{кВТ} * \text{с});$$

$$I = 150291\$; W_{\text{а}} = 121800000 \text{кВТс}$$

$$C_{\text{x}} = 150291 / 121800000 = 0,00123 \$ / \text{кВТс} = 3,6 \text{ сўм}$$

Демак истемолчилар учун электроэнергиянинг сотилиш нарҳи:

$$C_{\text{и}} = C_{\text{x}} + C_{\text{д}} = (0,00123 + 0,03) \$ / \text{кВТс} = 0,03123 \$ / \text{кВТс}.$$

Ўзбекистон Республикасининг Миллий Банк валюталар курси бўйича,

$$1\$ = 2997 \text{ сўм. Демак } C_{\text{и}} = 0,03123 * 2997 = 93,5 \text{ сўм/кВТс}$$

Демак, мен ҳисобим бўйича, қўшимча электротармоқлар орқали электроэнергияни ўтказиш қўшимча нарх 3,6 сўмга тенг.

ХУЛОСАЛАР

1. ДАК Узбекэнерго Тизимида, Талимаржон ГРЭСи энг йириклардан ҳисобланади. Бугунги кунда, станцияда SIEMENS, MISUBISHI фирмалар билан биргаликда қўшимча электроэнергияни ишлаб чиқариш масаласи ҳал бўляпти.
2. Станциянинг «шахсий ихтиёж» (собственные нужды) 35/10 кВ ТП, ГРЭСнинг ишлаб чиқариш жараёнида катта рол уйнайди.
3. 35/10 кВ ТП учун асосий ускуналарни танлаш ва текшириш мақсадида, станциянинг муҳим тугунларда қисқа туташув токлари ҳисобланган.
4. ТП нинг иш пўхталигини ошириш мақсадида, 35/10кВ тарафларга қўйидаги ускуналар танланиб, қисқа туташув токларининг таъсирига текшира олган: 35 кВ тарафида С – 35 мой ўчиргич, РЛНО – 35 ажратгич ТФНД – 35М ток трансформаторларнинг комплекти,
5. НКФ – 35 – 57 кучланиш трансформаторларнинг комплекти.
ГРЭСнинг буг турбиналарини сув билан таъминлаш ДАЗО-2000-6 маркали Асинхрон Двигател ёрдамида амалга оширилмоқда.
6. АДнинг муҳимлигини назарда тутиб, асосий авария ҳолатларидан(фазалар орасида ва фаз – ер қисқа туташувлар) ҳимоя қилиш учун кучланиш релеси асосида тузилган РХтизимини тавсия этилади.
7. 35/10кВ подстанцияси учун ОРУ 35 ва КРУН – 10 тарқатувчи қўрилмалари учун мис, алюминий шиналар ҳисоблангандан кейин термик ва динамик чидамлигини текширгандан кейин тавсия этилган .
8. Битирув ишда ХФХ чоралари ҳам қўрилган .

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЕТЛАР РУЙХАТИ

1. Б. Н Неклепаев « Электрическая часть электростанций и подстанций»
2. Москва ,Энергоатомиздат 1986.
3. Будзко И.А и др.Электроснабжение сельского хозяйства
4. ДАК Узбек .Энерго раисининг Тешабаев Б.М 22 декабр ,2011й коллегияда гапирган нутки.Брошюра ,ДАК Узбекэнерго нашриети.
5. 4.Чернобровов ВВ- РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА Москва 1998г
6. Н. М. Усмохўжаев, Б. Н. Ёкубов, А. А. Қодиров, Г. Т. Соғатов., Электр таъминоти. ТТЕСИ. Тошкент. 2007. 356 с.
7. С. Мажидов. Электр машиналари ва электр юритма. Тошкент. Ўқитувчи. 2002 й.
8. Р.Т. Ғозиева ва бошқалар Автоматика Асослари ва воситалари. Тошкент. Ўқитувчи 2003 й.
9. И.А. Будзко и В.Н. Степанов “Электрическая линии и сети сельхозназначения”. М. “Колос” 2001 г.
10. Каганов И. П. Курсовые и дипломное проектирования. Москва: Агропромиздат. 1990.387С.
11. Краткий справочник. Основные технико-экономических показателей Узбекской энергосистемы. Ташкент, 1997. - 23 с
12. Э.А. Киреев Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятийМосквава 2011 г. 368 С.
13. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. - М.: Агропромиздат, 1990. - 287 с.
14. Н.Т. Тошпўлатов Сув хўжалик электр таъминоти фанидан амалий машғулотлар учун методик қулланма. Тошкент ТИМИ 2008 й. 59 с.
15. Интернет маълумотлари www.google.uz, www.ziyounet.uz, www.mail.ru, yandex.ru
16. [http:// www.ptd.siemens.de](http://www.ptd.siemens.de) Трансформаторы и распредел устройства.
17. www.avid.ru трансформаторы и оборудования.

18. E-mail: ros-inter@mail.ru Выключатель масляный ВМП-10, ВПМ-10,
19. www.google.uz kabelniy provoda
20. www.ziyonet.uz elektr ta'minot uskunalari