

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ИИТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО ОЗИК-ОВКАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ФАКУЛЬТЕТИ**

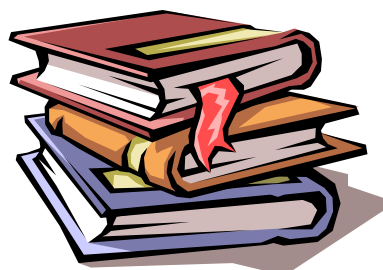
«Электроэнергетика» кафедраси

тузувчи: доц. Турдиев М.Т.

“Электр таъминот асослари”

фанидан

маърузалар матни



Бухоро –2007 йил

ТАРИЗЧИЛАР:

«Бухоро электр тармоқлари»
корхонаси «Реле ҳимояси ва
автоматикаси» бўлими бошлиғи
Қудратов Ш.

“Электроэнергетика” кафедраси
доценти Турдиев М.Т.

Ушбу услубий курсатма _____.____. 2007 йилда «Электроэнергетика»
кафедрасида муҳокама қилинди (баённома №) ва Бух. ОО ва ЕСТИ нинг
услубий кенгаши муҳокамасига тавсия этилди.

Бух. ОО ва ЕСТИ услубий кенгашининг _____ 2007 йилги
йиғилишида муҳокама қилинди ва тасдиқланди. Баённома
№ _____

МУНДАРИЖА

Кириш	4
1. Жаҳон ва Ўзбекистон энергетикси.....	5
2. Электр таъминот асослари фанига доир асосий тушунчалар.....	9
3. Электр истеъмолчиларни синфлаш ва турларга бўлиниши.....	13
4. Электр энергиясининг сифат кўрсаткичлари.....	17
5. Кучланиш ва частотани ростлаш усуллари.....	22
6. Кучланиш тебраниши ва носимметриклиги.....	26
7. Кучланиш ва токнинг шакл эгрилигини бузулиши.....	31
8. Истеъмол графиклар ва уларнинг тавсифловчи катталиклар.....	37
9. Электр юкламанинг тавсифловчи коэффициентлар.....	42
10. Ҳисобий қувватнинг ҳисоблаш усуллари.....	46
11. Электр таъминот тизимининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари.....	50
12. Шаҳарларнинг электр таъминот асослари.....	57
13. Электр таъминловчи (маҳаллий) тармоқлар.....	61
14. Электр тармоқларнинг ҳозирги замон муамолари.....	66

КИРИШ

«Электр таъминот асослари» Фани барча мутахасис фанлар асосида ўрганилади ва уларнинг бирлаштирувчи аниқ билим ва кўникмалар ҳосил қилувчи фан.

Бу фаннинг аҳамияти бакалаврият талабалари учун жуда ҳам катта аҳамиятга эга, чунки бевосита амалий фаолиятда керак билим ва кўникмаларни шакллантиради.

Ҳозирги вақтда бутун электр тармоқларни элеткр энергия исрофини 40 % айнан паст кучланишли тармоқларга, яъни электр таъминот тизимларига тўғри келади. Бу ердан шундай хулоса чиқадики бу фаннинг асосий қисми энерготежаш муамоларига қаратилиши лозим.

Ушбу фан элеткр таъминот тизимининг умумий масалаларини ўрганиши лозим ваз у билан бир қаторда шаҳар электр таъминотини ўзига қамраб олитши керак. Саноат корхоналарининг электр таъминоти алоҳида фан сифатида ўрганилади.

Электр таъминот тизимининг асосий долзарб муамоларидан бири - энерготежаш масалари бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун бу фанда шу масаларни ечишнинг ҳозирги масалари кўриб чиқилган.

Маъруза машғулотларида ҳозирги замон ўқитиш технологияларини қўллаш, шу жумладан интерфаол ўқўитиш усули кенг қўлланган. Мустақил иш учун ажратилган соатлардан унумли фойдаланиш, мустақил иш мавзуларини «Бухоро электр тармоқлар» О. Ҳ. Ж. иш фаолияти билан бевосита боғлаш режалаштирилган. Шу билан бир қаторда электр таъминот тизимида энерготежаш тадбирларини бирламчи, кам харажат усуллари кўриб чиқилади. Бу тадбирларни алгоритмлаш ва дастурлаш усуллари ўрганилади.

1-МАВЗУ. ЖАҲОН ВА ЎЗБЕКИСТОН ЭНЕРГЕТИКАСИ.

Режа:

1. Ёқилғи – энергетика мажмуаси тушунчаси.
2. Жаҳон ёқилғи – энергетика мажмуасининг умумий тавсифи.
3. Мустақиллик йилларида Ўзбекистон Республикасида нефть, газ, кўмир казиб чиқариш ва энергетик мустақилликга эришиш.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Аллаев Қ.Р «Жаҳон ва Ўзбекистон энергетикаси». “Энергия ва ресурс тежаш муамолари” Т. 2003 й № 1-3 б.

Ёқилғи – энергетика мажмуа ҳар бир давлат иқтисодиётининг асосий негизидир. Ҳар бир давлатнинг ёқилғи ва электр энергия ишлаб чиқариши ва ундан фойдаланиши, шу давлатнинг ривожланиш кўрсаткичи ҳисобланади. Ўзбекистон Республикаси 1995 йилдан буён энергетик ресурслар билан ўз ўзини таъминлайди. Агар 1991 йил 3,3 млн.т нефть ва кондесат казиб олинган бўлса 1995 йилдан 7,6 млн.т казиб олинапти. Газ эса 1991 йил 41,8 млрд.м³ казиб олинган бўлса 1995 йилдан 47,6 млрд.м³ казиб олинапти.

Ёқилғи – энергетика мажмуа деганда нефть, газ, тошкўмир ва гидроэнергетик ресурслар тушинилади.

Ўзбекистон Республикаси ривожланган электроэнергетик тармоқлар ва электр станцияларга эга, шу жумладан 9 та ИЭС, 30 та ГЭС лар. Бу электр станцияларнинг ўрнатиладиган қуввати 11 млн. кВт. Бу қувват Ўрта Осиёда ишлаб чиқарадиган электроэнергетик қувватларнинг ярмидан кўпроқ. Ҳозирги вақтда электр энергияни ишлаб чиқариш учун бир йилда сарфланган ёқилғини 74,1% - газ, 9,5 % мазут, 3,8 % тошкўмир ва 12,6 гидро ресурслар бўлиб ҳисобланади.

Соҳалараро мувофиқлаштириш кенгашида Ўзбекистон Республикаси президенти И.А. Каримов «Бирон бир соҳа ривожлантирилмайди агар электр

энергетика илгари ривожланиши таъминланмаса» деб таъкидлаб ўтган эдилар.

Ё

қилғи — энергетик қонлари манбалари ер юзиди бир текис жойлашмаганлиги сабабли иқтисодий ва сиёсий муамолар туғдирмоқда. Бутун дунё миқёсида истеъмол қилинадиган энергиянинг 90 % бу минерал қазилмалар, шу жумладан 40 % нефть, 27% тошқўмир, 23% газ бўлиб ҳисобланади. Манбаларга кўра минерал қазилмалар, бутун дунёда энергия истеъмолини барча мамлакатларни ёқилғи — энергетик қонларини ҳисобга олганда минерал қазилмалар этади: нефть 40 - 60 йил, газ 50 – 60 йил, қўмир 150 – 200 йилга этади.

Нефть қонларни тасдиқланган захиралари 60 % яқин шарқларда, 13% - Россия, 7 % Европа ва Осиёда жойлашган. Ўзбекистонда 1991 йил 2,9 млн.т, 1996 йил 8,1 млн.т нефть қазиб олинди. Ўзбекистон Республикасининг 60 % ҳудуди нефть ва газ қонлари борлиги эҳтимолиги аниқланган. Газ қонлари дунё бўйича асосан Россия. АҚШ, Лотин Америкаси давлатларида жойлашган. Энг катта газ захиралари мавжуд давлатлар қуйидагилар:

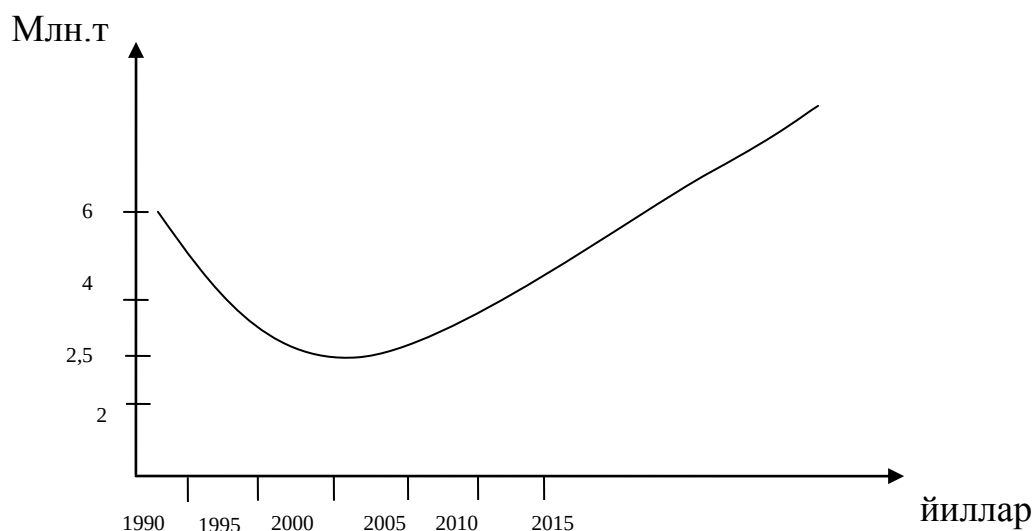
Россия - 50100 млрд.м³, АҚШ – 4711 млрд.м³, Ўзбекистон - 5000 млрд.м³.

Ўзбекистонда нефть ва газ қонлари жойлашган ҳудудлар Устюрт (Қарақалпоқ), Бухоро – Хива, Сурхондарё, Фарғона. 1991 йилдан Ўзбекистонда газ қазиб олиш 38 % га ўсди. Ўзбекистон Республикасида 3 та нефть ва газқондесатини қайта ишловчи заводлар мавжуд: БНҚЗ (2,5 млн.т), Фарғона НҚЗ (5,5 млн.т), Олтиариқ НҚЗ (3,2 млн.т). Ҳаммаси бўлиб республикада 134 та газ қонлари аниқланган, шунинг 53 тасида газ қазиб олинган, 48 таси эса қазиб олинган қонлардир. Ўрта Осиё – Марказ, Бухоро – Урал, газ линиялари орқали ўзбек газни Украина, Ғарбий Европа давлатлари гача етказилган. Ўзбекистон Республикасида бир нечта газни қайта ишловчи ва тозаловчи заводлар мавжуд, масалан Муборак газни тозалаш заводи, Шуртан газни қайта ишлаш заводи ва б.қ.

Кўмир. Кўмрдан иссиқлик энергиясини ишлаб – чиқариш яъни электр станцияларда ундан ёқилғи сифатида қўйдаланиш бир қатор экологик муамоларга сабаб бўлади, чунки кўмир атроф муҳитни газ ёки мазутга нисбатдан кўпроқ, олтингугурт ва кул билан ифлослантиради. Лекин ер юзида кўмирнинг захиралари нефть ва газга нисбатдан 3 маротаба кўп бўлгани учун, охириги йилларда бу ёқилғини ИЭС да ишлатилиши бутун дунёда кўпаяпти. Яъни газни ИЭС да ишлатиш нобудгарчилик ҳисобланади, чунки газдан мато ва кўп турли полиэтилен қувур, идишлар ва бошқа буюмлар ишлаб чиқарилиши мумкин.

Бутун дунё, шу жумладан Ўзбекистон ҳам кўмирни қазиб олиш ва ИЭС да фойдаланишни фойзини кўпайтирди. Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикасида ялпи ишлаб чиқарадиган электр энергияси 86,7 % газда, 4,7 % кўмир бўлса ИЭС да 2010 йилга бориб газдан фойдаланиш 71,1 % га камайиши ва кўмрдан фойдаланиш 15 % гача кўпайиши кўзда тутилган. Ўзбекистон Республикасида Ангрен, Бойсун, кўмир конлари мавжуд.

Ўзбекистон Республикасида 30 та ГЭС Лар мавжуд бўлиб уларда қуввати 1700 МВт га тенг бўлаган электр энергияси ишлаб чиқарилади.



1 – расм.

Назорат саволлари.

1. Ёқилғи энергетик мажмуа тушунчаси.
2. нефть ва газ қазиб олишни дунёда ва Ўзбекистонда мустақиллик йилларида ўзгариши.
3. Тикланмайдиган ва тикланувчи энергетик ресурслар.
4. Анъанавий ва ноанъанавий электр энергия манбалари.

Таянч иборалар.

Ёқилғи энергетик мажмуа, Тикланмайдиган энергетик ресурслар, тикланувчи энергетик ресурслар, анъанавий энергетик ресурс.

2 - МАВЗУ. «ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТ АСОСЛАРИ» ФАНИГА ДОИР АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР.

Режа.

1. «Электр таъминот асослари» фани ва уни бошқа муъахасислик фандари билан боғлиқлиги.
2. «Электр таъминот асослари» фанига доир асосий тушунчалар.
3. Электр энергиясидан фойдаланиш қоидалари.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Федоров А.А., Каменова Л.Е. «Основы энергоснабжения промышленных предприятий». М. Энергия 1981 г.
2. Липкин Б.Ю. «Энергоснабжения промышленных предприятий и установок». М. Энергия 1992 г.
3. Қодиров Т.М., Алимов Р.Т. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти» Тошкенит. ТДТУ 2006 й

«Электр таъминот асослари» фани талабани бакалавр мутахасиси сифатида шакллантирувчи фан бўлиб, у «Электротехниканинг назарий асослари», «Электр тармоқ ва тизимлар», «электр энергияни ишлаб чиқариш, узатиш ва тақсимлаш», «Электромеханика» ва бошқа фанларга таянади. Ушбу Фан юқорида кўрсатилган фанларнинг, бевосита электр таъминлаш жараёнининг амалда лойиҳалаш, ишлаш режимларини ҳисоблаш, асбоб, ускуна ва тузулмаларнинг танлаш мақсадида қўлланилади.

«Электр таъминот асослари» фанининг асосий вазафаси шартли равишда иккига бўлинади:

1. Электр истеъмолчиларни ишончлилиқ даражасига кўра узлуксиз электр таъминлаш.
2. Электр таъминот тизимини иқтисодий, яъни камхаражат ва кам исроф ишлаш режимларини таъминлаш.

Шуни тақидлаш лозимки, бутун электр тизимни яъни манба (Электр станциялар) электр тармоқ ва электр таъминот тизимини 40 % гача исрофи айнан электр таъминот тизимига тўғри келади. Чунки ташқи ва ички электр таъминот тизими ўта шохаланган бўлиб, паст кучланишли $U_H=0,4$ кВ тармоқлари бор, демак исроф юқори бўлади.

Электр таъминот тизими корхонанинг бош энергетиги томонидан, электр таъминловчи корхонадан (ЭТ) мустақил бошқарилади ва Вазирлар маҳкамаси қошидаги «Энерго нazorат» томонидан техник - иқтисодий катталиклар асосида назорат қилинади. Кўрсатилган катталиклар меъёрий қийматлардан юқори бўлганда корхона молиявий рағбатланади, акс ҳолда корхонага жарима солинади.

Корхонани ишлаб чиқарган маҳсулотининг тан нарҳини 25 % гача энергетик истеъмол ташкил этади. Демак, энергетик ёқилғини тежаш ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг арзонлашишига ва маҳсулотнинг рақобат бардошлигига олиб келади. Бозор иқтисодиёти учун буж уда ҳам муҳимдир.

«Электр таъминот асослари» фанини ўзлаштириш бир қатор тушунчаларга таянади. Шу тушунчалар билан танишамиз:

Энергоқурилма (Энергоустановка) - электр энергиясини ишлаб чиқариш, ўзгартириш, узатиш ва энергияни бошқа кўринишига ўтказиш учун ишлатиладиган машина, аппарат ва ҳоказоларнинг мажмуасига айтилади;

Очиқ ёки ташқари энергоқурилма - бино билан ёпилмаган (ҳимояланмаган) энергоқурилма;

Ёпилган ёки ички энергоқурилма - бино билан ҳимояланган энергоқурилма;

Меъёрий катталик (номинальный параметр) - электротехник тузилмани ясаб чиқарган завод кўрсатилган катталикнинг меъёрий қиймати;

Электр таъминот тизими - истемолчини электр энергия билан таъминловчи энергоқурилмалар мажмуаси.

Электр энергия истеъмолчиси - бирта ёки технологик жараён Билан боғланган бир гуруҳ электр энергияни ўзгартирувчи мослама.

Ҳисобга олинган электр энергия - истеъмол қилинган ва пул тўланадиган электр энергия (Савдо ҳисоблагичи, техник ҳисоблагич).

Электр энергиядан фойдаланиш Ўзбекистон Республикасида «Энергоқурилмалардан фойдаланиш қоидалари» (ПУЭ) асосида амалга оширилади. ПУЭ га асосан электр энергия истеъмолчиси ва электр энергия билан таъминловчи (ЭТ) корхона ва истеъмолчи ўртасидаги ўзаро муносабатлар ҳар йил икки томон тасдиқловчи шартнома асосида амалга оширилади, бу шартномада:

1. Саноат корхона ва ЭТ ўртасидаги электр тармоқ чегараси. Тақсимловчи электр тармоқни қайси қисми ЭТ ва қайси қисми корхонага талуклиги аниқланади.
2. Ўзлон қилинган қувват, яъни бир йил чораклар (квартал) бўйича электр тизимнинг энг ката истеъмол вақтидаги максимал (ярим соатлик) қувват.
3. Бир йил ва ойлар бўйича электр энергияни истеъмоли чекланган қиймати (лимит).

Корхона ва шаҳарлар истеъмолчиларини ишончлилиқ даражаси ва шунга кўра электр истеъмол схемаси, томонлар жавобгарлиги. Масалан, биринчи даражали истеъмолчининг электр таъминотининг узлуксизлиги электр тармоқ томонидан кафолатланади, агар корхона томонидан техник шартлари бажарилган ҳолда , яъни икки мустақил манбадан электр таъминланган АЗУ бор ва ҳ.к.

Янги истеъмолчиларни электр тармоқларга улаш ЭТ ишлаб - чиқариш техник хизмати (ПТС) рухсати ва бош муҳандис имзоси билан рухсат этилган тақдирда бажарилади.

Электр энергия билан таъминловчи корхона ЭТ чегара подстанция шиналарида, қабул қилинган ДАВАН (ГОСТ) асосида электр энергия сифат кўрсаткичларини таъминлаш шартини ўз зиммасига олади. Асосан, кучланиш, частота, фазаларнинг симметриклиги, улаб - узиш пайтида кучланиш ва токни тебранишини чекланган қиймати ва бошқа электр

энергиясини сифат кўрсаткичларини ДАВАН да кўрсатилган чегаралардан ошмаслиги ЭТ зиммасига юкланади.

Назорат саволлари.

1. «Электр таъминот асослари» фани қайси фанларга таянади?
2. «Электр таъминот асослари» фанининг асосий вазифалари?
3. Истеъмолчи корхона ва электр энергия таъминловчи корхона орасида муносабатларни аниқловчи ҳужжатни изоҳланг?
4. Ёлон қилинган қувватни ким аниқлайди?
5. Электр энергия сифатини таъминлаш қайси корхонани зиммасига юк
6. Электроэнергияни сифат кўрсаткичлари қайси ҳужжат асосида аниқланади?

Таянч иборалар.

Ёлон қилинган қувват, электр энергияни сифат кўрсаткичлари, Электроэнергиядан фойдаланиш қоидалари (ПУЭ), электр энергияни чекланган миқдори (лимит).

3 - Маъруза. ЭЛЕКТР ИСТЕЪМОЛЧИЛАРНИНГ СИНФЛАШ ВА ТУРЛАРГА БЎЛИНИШИ

Режа:

1. Электр истеъмолчиларнинг синфлаш ва турларга бўлиниши
2. Истеъмолчиларнинг ишлаш режимлари
3. Истеъмолчиларнинг умумий вазифаси бўйича ажралиш.

Фойдаланилган адабиётлар

- 1.Федоров А.А. Рисхейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
- 2.Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных
- 3.предприятий. М.:Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
- Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы. М.:Энергия. 1992г.

Электр истеъмолчи деб электр энергиясини энергиянинг бошка турларига, масалан, механик энергия, иссиқлик ёки ёритиш энергиясига айлантирувчи барча ускуна, асбоб ва қурилмаларга дейилади.

Электр истеъмолчилар қучланиши, частотаси ёки фазалар сони ва кўрсаткичлари билан айлантирилади.

Саноат корхоналари, қурилиш, қишлоқ хўжалиги ва уй рўзгорнинг электр истеъмолчилари қуйидаги турларга бўлинади:

1. Уч фазали қучланишнинг 100 в гача частотаси $f=50$ Гц ли истеъмолчилар. Истеъмолчиларнинг бу тури энг катта синфни ташкил этади. Масалан, тоқарь дастгоҳ, ип йигирув дастгоҳ ва умуман барча соҳаларга технологик дастгоҳлар, яъни ишлаб чиқаришни таъминловчи дастгоҳлар, айнан шу турга қиради ва уч фазали асинхрон моторлар билан жихозланган.

2. Уч фазали, қучланиши 1000 в катта бўлган частотаси $f=50$ Гц истеъмолчилар, масалан, қуввати $P=350$ кВт дан ошқ асинхрон моторлари 6 кВт қучланишда бажарилади.

3. Бир фазали қучланиш частотаси $f=50$ Гц истеъмолчилар. Бу асосан уй-рўзгорда ишлатиладиган истеъмолчилар: совиткичнинг, қир ювиш

машинаси ва иккиламчи занжирлар, яъни автоматика, сигнализация ва тиббиёт курилмалари.

4. Ўзгармас ток истеъмолчилари: Асосан шаҳар электр транспорти (метро, трамвай, троллейбус) электролиз курилмалари, автоматика ва телемеханика курилмалари.

5. Частотаси $\neq 50$ Гц дан фарқ қилувчи истеъмолчилар, масалан индукцион печлар.

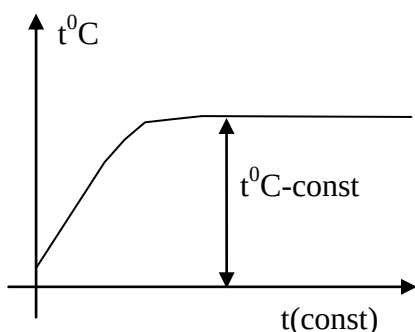
Хар бир истеъмолчи учун унинг истеъмол қувватини ҳисоблашдан олдин қуйидаги хоссаларни аниқлаш шарт:

1. Электр ускуналарни ишлатиш қоидалари шу ускуна учун қўйиладиган шартлар.
2. Электр истеъмолчиларнинг ишлаш режими
3. Истеъмолчининг урнатиладиган жойнинг муҳим хоссалари.

Истеъмолчиларнинг ишлаш режимини ўқига бўлинади. Бу режим электр моторнинг ёки курилманинг меъёр ҳарорати асосида ҳисоб қилинади ва аниқланади. Фақат электр ускуна ва курилмаларни ҳарорати меъёрдан ошган ҳолда унинг ишлаб чиқарадиган завод кўрсатган ишлаш муддати таъминланади. Шу асосида курилманинг ишлаш режими аниқланади.

1. Узок муддатли ишлаш режими, электр двигателдан ажралиб чиқадиган иссиқлик атроф-муҳитга берадиган иссиқлик миқдори асосида аниқланади.

1-расмда кўрсатилган эгри чизик мана шунга асосланган.



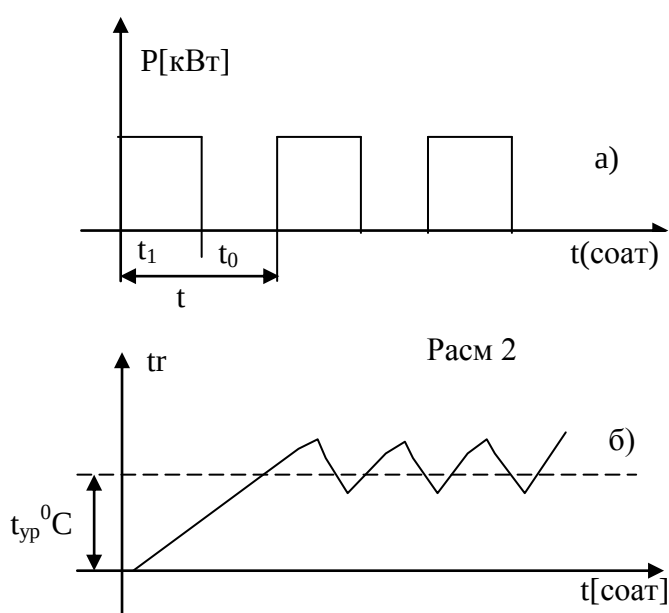
Расм 1.

Мотор ишга тушгандан кейин маълум вақт ўтгандан кейин, моторда ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори, атроф-муҳитга берадиган иссиқлик миқдори билан барабарлашади ва моторни ҳарорати узок муддат ичида, яъни 2-3 – смена вақти (14-соат) ўзгармайди.

Моторни ўзгармас ҳароратини пасайтириш мақсадида унинг корпуси атроф-муҳит билан тўқнашувчи юзаси қўпайтирилади.

2. Киска такрор ишлайдиган моторлар. Бу режимда ишлайдиган моторларга мисол сифатида токаръ дастгохи, ёки холодильникни моторни кўриб чиқиш мумкин.

Масалан, маълум вақт ишлайди, кейин мотор тармоқдан узилади ва t вақтдан кейин қайта уланади. 2а-расмда бу моторни ишлаш режими ва 2б-расмда ҳарорат ўзгариши эгри чизиги кўрсатилга. Бу режимда ишлайдиган моторларни қўшимча характерловчи катталиқ, қайта уланиш фойиз ҳисобида паспорт катталиқларида берилади, моторни танлашда шу катталиқ ҳисобига олинади.



$$ПВ \% = \frac{t_1}{t_0 + t_1}$$

Моторнинг номинал куввати:

$$P_{ном} = P_{II} \cdot \sqrt{ПВ}$$

бу формулада:

t_1 – моторнинг ишлаш вақти

t_0 – моторнинг тармоқдан узилган вақти.

P_{II} – моторнинг паспорт куввати.

3. Кам вақт режимда ишлайдиган моторлар. Масалан, бир сутка давомида бир ёки ярим соат ишлайдиган ускуна, масалан кемаларни ўтказиб юбориш учун кўприкни ажратадиган ускуна. Бу режимда ишловчи истеъмолчиларни ишлаш вақти совутиш вақтидан анча кам.

Бевосита саноат корхоналарни кўриб чиқмоқчи бўлсак, истеъмолчилар яна тавсифи асосан синфлаш керак. Улар иккига бўлинади:

Биринчиси корхонанинг умумсаноат истеъмолчилари. Бу турли истеъмолчига компрессорлар, вентиляторлар, насослар ва кўтариб ташувчи механизмлар киради. Бу механизмларни ишлаш режими саноат соҳасидан катъий назар бир хил ва куввати 0,22-дан то 1000 кВт гача бўлиб, кўпинча биринчи категорияга олиб келиши мумкин. Масалан насослар электр истеъмоли узилиши катта талофатларга олиб келиши мумкин, агар насосларнинг ишлаши ишлаб чиқариш технологияси билан боғланган

бўлса. Кўпинча технологик режим катта босимли хаво билан боглик ва хоказо.

Иккинчи тур – бу махсулот ишлаб чиқариш технологияси билан бевосита боглик, бир типли истеъмолчилар, масалан п дона ип йигирув дастгохлар. Хар бир корхонада бир типли истеъмолчилар, «истеъмолчиларнинг самарадор раками» - тушунчаси киритилади ва бу тушунча оркали умумий истеъмол куввати хисобланади.

Истеъмолчининг ишончлилиқ категорияси

Хар бир электр истеъмолчи бажарадиган ишининг масъулиятига караб, электр таъминлаш ишончлиги категорияси аниқланади. Барча истеъмолчиларнинг электр таъминлаш ишончлилиги бўйича уч категорияга бўлинади:

I-категория. Электр таъминот бузилиши натижасида одамлар ҳаётига ҳавф тугилса ва катта иқтисодий зиёнга олиб келувчи истеъмолчилар биринчи категорияли истеъмолчи дейилади.

Бу категория истеъмолчиларга, сув насос станциялари, кимёвий технология ишлатувчи корхоналар, иссиқлик ишлаб чиқарувчи корхоналар, касалхоналарнинг жаррохлик бўлимлари ва шунга ўхшаган истеъмолчилар киради. I-категориялар, икки мустақил манбаъдан электр таъминланиши шарт. I-категориядан, электр таъминоти алоҳида, юқори даражада ҳавф тугдирувчи истеъмолчилар ажратади, масалан, химик технология ишлатувчи корхоналар металлургия. Бу турли истеъмолчилар икки мустақил манбаъдан электр таъминланади ва қўшимча учинчи манбаси ҳам автоматик равишда ишга тушишга тайёр бўлиши шарт.

II-категория. Электр таъминоти бузилиш натижасида катта иқтисодий зиёни ва хом ашёнинг бузилишига олиб келувчи истеъмолчиларга дейилади.

Бу категорияли истеъмолчиларга кўпинча корхоналарнинг технологик дастгохлар киради. Электр таъминоти, икки мустақил манбадан амалга ошириши шарт.

III-категория. Биринчи ва иккинчи категорияга кирмаган истеъмолчилар киради.

Бу категориядаги истеъмолчилар, бир трансформаторли подстанциядан электр таъминланиши рухсат этилган, агар шу русумли трансформатор,

эхтиёж сифатида мавжуд бўлса, яъни трансформатор шикастланган ҳолда унинг тез алмаштириш шароити мавжуд бўлса.

Назорат саволлари

1. Электр энергиясининг кучланиш ва частотаси бўйича истеъмолчиларининг синфланиши
2. Электр двигателларнинг харорати ва режимлари
3. Киска-такрор режимли истеъмолчилари.
4. Умумсаноат истеъмолчилар ва технологик истеъмолчилар.

Таянч иборалар

Саноат корхона, узок муддатли иш режими, иссиклик микдори киска такрор иш режими, кайта уланиш, истеъмолчиларнинг самарадорлик раками.

4 - Маъруза. ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯНИНГ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Режа:

1. Умумий тушунчалар
2. Сифат кўрсаткичларининг ишлаб чиқаришни техник иқтисодий кўрсаткичларига таъсири.
3. Кучланишнинг оғиш сабаблари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рискейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.11
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Электр энергиясининг сифат кўрсаткичлари.

Умумий тушунчалар.

Электр истеъмолчиларнинг сифат ишлашининг икки усули билан яшшилаш мумкин:

- биринчи, бу истеъмолчиларнинг уз кўрсаткичларини яхшилаш.
- иккинчи истеъмолчи истеъмол қилган электр энергия сифатини кўтариш.

Хар ҳолда ҳам электр таъминлаш системаси электр энергияси бир қатор кўрсаткичларни норма қимматни таъминлаш шарат.

Бу кўрсаткичларни давлат андозаси (ГОСТ) аниқлайди ва охири ГОСТ-13109-87 асосида бу ўлчовлар икки гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳ-бу қучланиш ва частотани номинал қимматидан оғиши.

Иккинчи гуруҳ – бу частота ва қучланишнинг тебраниши носимметрик гормониялар, қучланишлар фаза носимметриклар, қучланиш ва тоқлар эгри қизик формасида. Электр энергиясининг сифатини назорат қилиш учун, қуйидагилар зарур:

- сифатни аниқловчи ўлчаш асбоблари.
- электр энергияси сифатини кўтариш техник воситалари .
- электр таъминлаш системасини оптималлаш.

Сифатни кўрсаткичларини номинал катталиқдан ўзгариши чекланиши лозим. Бу катталиқлар ўзгариши иккига бўлинади.

1. Нормал ўзгариш.
2. Максимал ўзгариш.

Бир сутка давомида 95% фаза вақтида (22,8) сифатли кўрсаткичлар нормал ўзгариши билан чеклантирилади, бутун сутка давомида эса, шу жумладан авариядан кейинги режимларда ҳам сифат кўрсаткичлари мах ўзгариши билан чеклантирилади.

Электр энергияси сифат кўрсаткичлари қуйидаги давлат нусхаси (ГОСТ) асосида аниқланади. (ГОСТ-13109-87).

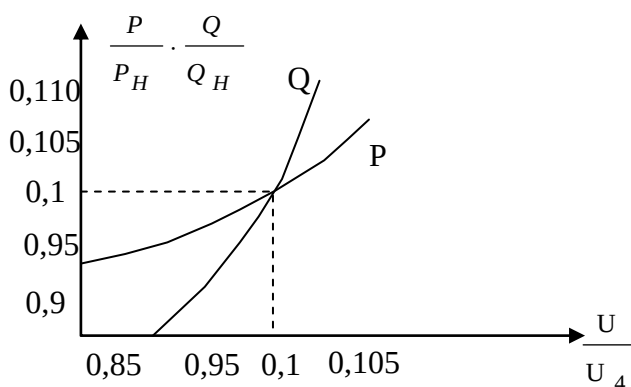
Кўрсаткичлар	норма	мах	Кўрсаткичлар	норма	Мах
Частота оғиш.	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	Тескари кетма-кет коэфф	2	4
Кучл оғиш.					
До 1кВ %	± 5	± 10	(кучланиш %)		
До 6:20 кВ	-	± 10			
Тебраниш кенглии	-	В соотв скривой	Ноль кетма-кетл.коэфф.	2	4
Носинусоид коэф в % 1кВ	5	10	(Йуналиш %)		
6-10	4	8			
35	3	4			
Кучланишнинг ташкил килувчи					
До 1 кВ	-	6(3)			
6-20	-	5(2,5)			
35	-	4(2)			

Сифат кўрсаткичларининг ишлаб чиқаришни техник-иқтисодий кўрсаткичларга таъсири.

Аввало сифат кўрсаткичларининг асосийлари – кучланиш ва частота электр системаларнинг барқарорлигини аниқловчи катталиқлар эканини таъкидлаб ўтамиз. Электр системасида актив қувватли етишмовчилиги

частотани пасайишига олиб келади, ва тез чоралар курилмаган холда электр системасини баркарорликдан чикиб кетишига олиб келади. Шунинг учун электр системаларида реактив системаларида АВР ва бошқа воситалар оркали бу катталиклар назорат остига олиб турилади. Электр энергиясини кўрсаткичлари электр системани ҳам техник-иқтисодий кўрсаткичларига таъсир бор. Куйидаги эгри чизиклардан кўриниб туринибдики, f номинал кийматдан ошган сари, истеъмолчининг системадан истеъмол актив кувват ошади. Албатта бу жараён электр энергияси исрофларини кўпайтиради.

Кучланишни номинал кийматидан кўпайиши реактив кувватни истеъмолини кўпайтиради ва бу эса, кувват коэффиценти камайтиради. Сизлар биласизки, $\cos$ электр таъминлаш системасини асосий кўрсаткичларидан биридир ва катталиклнинг директив кийматидан камайиши жарима кўшимча хак тулашга олиб келади.



Расм-9

Ишлаб чиқаришда асосий истеъмолчи — бу асинхрон двигателлардир. А.Д айланиш моменти:

$$M_n = C_m U^2 R \cdot \frac{1}{(R^2 + X^2)}$$

бу ифода

C_m — ўзгармас конструктив катталик

R, X - актив ва реактив қаршиликлар

Демак:

$$M_n \equiv U^2$$

Фараз қилайлик, кучланиш яна ГОСТ рухсат этилган катталикка ўзгаради. Ўшанда айланувчи моментнинг солиштирма катталиги

$$M_n \equiv 0,95 \cdot 0,95 = 0,9025$$

Агар моментнинг номинал киймати бирга бараварлаштириб олсак, бу икки катталикнинг айирмаси: $\Delta M = (M_n - M) \cdot 100 = 9,75\%$.

Демак, кучланиш 5% камайганда айланувчи момент 9,75%. Албатта бу ўзгариш дастгохларнинг ишлашга салбий таъсир беради. Бу салбий таъсир

хусусан тўқув, йигирув дастгоҳларга таъсири катта ва ишлаб чиқариш маҳсулотнинг сифатга ҳам катта салбий таъсир кўрсатади.

Кучланишнинг ўзгариши ёритиш приборларга ҳам таъсири катта. $\downarrow U$ ёритиш пасаяди. $U \uparrow$ электр лампалар тез ишдан чиқаради. Частотани ўзгариш ҳам А.Д. ларни ишига бевосита таъсири бор. А.Д нинг роторли айланиш тезлиги.

$$n = S \cdot n_0$$

Бу формула
$$S = \frac{n - n_0}{n_0}; \quad n_0 = \frac{60 \cdot f}{P}$$

S – роторнинг сирпаниши

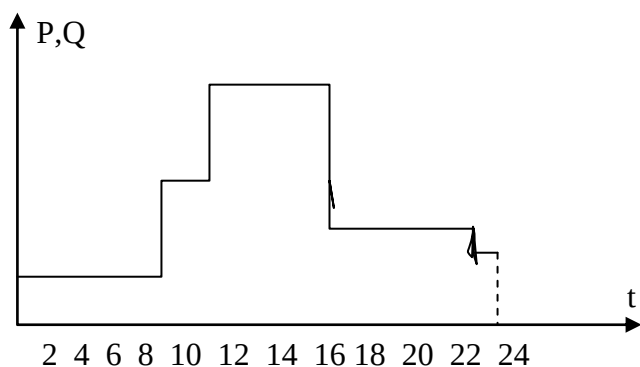
n_0 – магнит майдон айланиш тезлиги

f – частота

n – жуфт кутблар сони.

Шундай қилиб, А.Д ротор айланиш тезлигидан боглик ўзгариши албатта дастгоҳларни унумли ишлашига ва маҳсулот сифатига таъсири катта.

Кучланишни катталиги бир кеча-кундуз электр истеъмолчини



Расм-10

ўзгаришига боглик. Цех, корхона, муассасаларни ва суткали истеъмол графиги ўзгарувчан бўлиб, харорат соҳаси схема ишлаши ва хоказоларга боглик бўлиб, бу бошқариш суткали графикни нисбатга олган холда амалга оширилиши лозим.

Суткали истеъмол графиги анъанавий кучланиш бошқариши асосан икки усули бор:

1. Трансформаторларни кўшимча чўлгамлар ёрдами билан.
2. Копловчи конденсаторда фойдаланмок.

Кучланишнинг пасайишига икки сабаб бор:

а) Кучланиш исрофи. Агар кучланишни исрофини кундаланг ташкил килувчисини назарга олмасак:

$$\Delta U = U_1 - U_2 = \frac{P \cdot R + QX}{U_{НОМ}}$$

б) Кучланиш огиши яна истеъмолчининг номинал кучланишининг огиши.

$$V = \frac{U_{\text{наст}} - U_{\text{нн}}}{U_{\text{ном}}}$$

Хар истеъмолчи трансформатор оркали энергия олади. Демак, трансформаторни трансформаторлаш коэффициенти кўшимча чўлгамлар оркали ўзгартириб номинал кучланишга якинлаштириш мумкин.

Хар бир трансформаторда кўшимча чўлгам борки, бу чўлгамлар ёрдамида кучланиш юкори ёки паст томонга ўзгартириш мумкин. Бу ўзгартириш погонали равишда хар погонаси 1,5-1,7% хаммаси бўлиб 16% бўлиши мумкин трансформаторни типи, куввати ва хоказоларга караб кўшимча чўлгам юкори кучланишли томонда жойлаштирилади, чунки бу холда унча катта эмас, уткинчи жараён унча кийин ўтмайди. 6/0,4 кВ ва 10/0,4 факат 4 та кўшимча чўлгам бир, 2 та юкори 2,5% дан иккита паст томонга

Назорат саволлари

1. Меъёрий (нормал) ўзгариш ва максимал ўзгариш тушунчаси
2. Электр энергиясининг сифатини аниқлавчи давлат стандартлари
3. Сифат кўрсаткичларининг ишлаб-чикариш кўрсаткичларига салбий таъсири.
4. Электр тизимининг баркарорлиги, сифат кўрсаткичларининг таъсири.

Таянч иборалар

Меъёрий ўзгариш, максимал ўзгариш, кучланиш огиши, айланиш моменти, сирланиш, жуфт кутблар сони, кучланиш пассаювчи, кучланиш исрофи.

5 - Маъруза. КУЧЛАНИШ ВА ЧАСТОТАНИ РОСТЛАШ УСУЛЛАРИ

Режа:

1. Кучланишнинг бошқариш усуллари
2. Кучланишнинг конденсаторли коплаш ускуналари орқали ростлаш
3. Частотанинг ростлаш усуллари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рискейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.11
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Кучланиш ва частотанинг ростлаш усуллари.

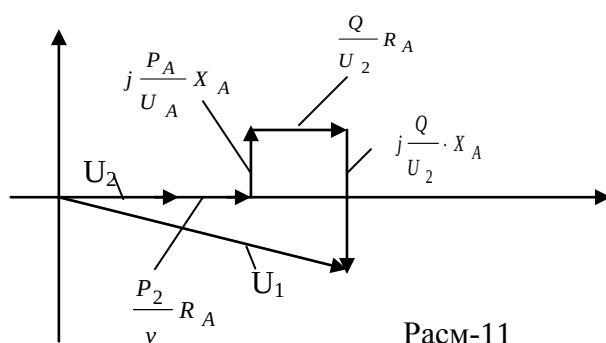
Кучланишнинг бошқариши умуман икки усули мавжуд.

Биринчи усул – кучланишнинг карама-карши бошқариш. Бу усул факат трансформаторларда автоматик равишда кўшимча чўлгамларни улаб-узиш ускунаси бўлганда қўллаб бўлади. Бунда кучланишни бошқариш суткалик истеъмол графиги асосида ва чамбарчас боғланган бўлади.

Иккинчи усул – фасл кучланишини фасл бошқариш яна, маълумки мавсумий истеъмол фасл буйлаб ўзгаради. Кишда истеъмол 30-40% кўпаяди. Лекин Ўзбекистон бу жараёни тесқари кузатилади, чунки ёзда кўп кондиционерлар ишлаб чиқаришда ҳамда рўзгорда қўлланилади.

Электр узатиш йўлидаги (ЛЭП) кучланиш исрофи:

$$\begin{aligned}U_1 &= U_2 + \Delta U + jU = U_2 + \frac{P \cdot R + Q \cdot X}{U} + j \frac{P \cdot X - Q \cdot R}{U} = \\&= U_2 + \frac{P_2}{U} \cdot R_A + j \frac{P_2}{U_2} X_A + \frac{Q}{U_2} R_A - j \frac{Q}{U_2} X_A\end{aligned}$$



Вектор диаграммасини кўрамиз:

Вектор диаграммасидан куришиб турибдики, реактив кувват, яъни ЭУЙ-дан узатиладиган электр энергиянинг реактив ташкил этувчиси, U-ЭУЙ бошидаги кучланиш бўлса, U-истеъмолчи шинасидаги кучланиш

бўлиб унга таъсири катта. Демак, ЭУЙ-дан уатиладиган реактив кувват ўзгариб туриб U бошқариш мумкин.

$$Q_{кy} = P (tg \varphi_{оир} - tg \varphi_{есm})$$

$Q_{кy}$ – копланувчи реактив кувват

Копланувчи кувватни суткали истеъмол графиги асосида бошқариб, аввало кувват коэффицентини кўтариш мумкин, кейин истеъмолчи кучланишини бошқарамиз.

Частотани ростлаш воситалари

Частотани ўзгариши (огиши), электр станциялардаги электр генераторларнинг айланиши тезлиги билан аникланади.

Тенераторларнинг айланиш тезлиги электр станцияларидан бошқарилади ва истеъмол ўзгарганда автоматик равишда маълум вақт ичида нисбий ёкилги сарфи ўзгартирилади ва турбинани айланиш тезлиги ўзгартирилади.

Частота тез вақт ичида, ёки аста-секин ўзгариши мумкин. Истеъмол ўзгаришига мослаб частотани ростлаш алохида частота ростлаш системаси жихозланади ва бунака ускуналар билан хар бир электр станцияси жихозланади. Шикастланиш режимларида реал химояси системаси истеъмолчини электр тармокдан узади.

Агар фараз килайлик, генератор шикастланиш натижасида ишдан чиқарилса, актив кувват етишмаслиги натижасида кескин тушиб кетиши мумкин. Натижада тармок ишдан чиқиши мумкин, яъни тармок барқарорликдан чиқиб кетади. Бунга йўл кўймаслик учун тармок АУР (частотани автоматик равишда ростлаш) тузилмаси билан жихозланади.

Шундай қилиб частота росталаш чоралари қуйидагилар:

- Электр станцияларнинг частотани ростлаш системалари
- Электр тармоқлардаги реал химоясида АУР лар.

Назорат саволлар

1. Кучланишнинг ростлаш икки усули
2. Кучланишнинг ростлаш воситалари
3. Частотани ростлаш воситалари.

Таянч иборалар

Кучланиш огиши, кучланиш рослаш, кўшимча чўлгамлар, крнденсатор
коплаш ускунаси, частота ростлаш чоралари.

6 - Маъруза. КУЧЛАНИШ ТЕБРАНИШИ ВА НОСИММЕТРИКЛИГИ

Режа:

1. Кучланишнинг киска вақт ичида ўзгариши
2. Кучланиш носимметриклиги
3. Симметрик ташкил қилувчилар усули
4. Носимметриклигининг камайтириш чоралари

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рискейи Э.М. электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.11
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Кучланишнинг тебраниши ва носимметриклиги (кучланишнинг киска вақт ичида узилиши)

Кучланишнинг тебраниши – бу кучланишнинг амплитуда қиймати бир секундда 0,1% ўзгаришига айтилади. Кучланишнинг тебраниши қўпинча ўткинчи жараён натижасида пайдо бўлади, яна коммутация натижасида пайдо бўлади. Шунинг учун кучланиш тебраниши қўпинча коммутацион кучланиш тебранишлар дейилади.

Кучланишнинг абсолют қиймати:

$$U_t = U_{max} - U_{min}$$

Агар % ҳисобида бўлса:

$$U = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_H} \cdot 100$$

87 йил давлат нусхаси бўйича, ёритиш приборлари ва радио-телеаппаратура қутблар кучланиш тебранишнинг кенглиги рухсат этилган қиймат формула асосида аникланади:

$$U_t = 1 + \frac{6}{n} = 1 + \frac{\Delta t}{10}$$

n – бир соат кучланиш тебранишининг такрорланиши

Δt – бир соат ичида тебранишларнинг вақти.

Бошка истеъмолчилар учун тебраниш кенглиги нормаси белгиланмаган.

Лекин бир хил истеъмолчилар борки, улар кучланиш тебранишига бардош беролмайди ва технологик жараён бузилади. Мисол учун ип-газлама комбинатидаги БД-200 дастгохлар.

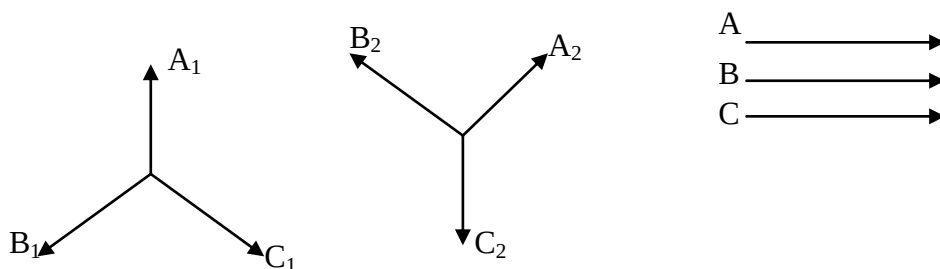
Кучланиш тебраниши албатта барча истеъмолчиларга салбий таъсир килади. бу ходисани йўқотиш чоралари аввало электр таъминлаш системасида улаб-узилишларни иложи борица камайтириш керак. Иккинчидан юкори кучланишли тармоқларда (110-220-500кВ) хам улаб узилишни режалашган вақтда, дастгохлар ишламайдиган вақтда ўтказилиши керак. Тебранишни кенглигини камайтириш мақсадида редакторлар кўлланилиши мумкин, лекин бу киматга тушадиган чорадир.

Кучланишнинг носимметриклари

Кучланиш носимметриклиги электр энергияси сифатида аникловчи асосий кўрсаткичлардандир. Носимметрикларни пайдо бўлиши, бу аввало кесим истеъмолчиларини таъсиридир. Масалан, бир хил ишлаб чиқариш ва муассасаларда бир фазали истеъмолчиларда бир фазали истеъмолчилар кўп. Умуман олганда ҳар бир муассаса ва ишлаб чиқаришда носимметриклик бор, лекин бу носимметрик чекланган бўлиши лозим. Электр таъминлаш системаларида қисқа муддатли носимметрик режим ва давомли Н.Р қисқа муддатли Н.Р бир фазали ерга уланганда ёки бир ёки икки сим узилганда ёки бир фазали саклагич куйганда ҳосил бўлади.

Носимметрик режимларни ҳисоблаш учун симметрик ташкил этувчилар усули қўлланади. ЭНА курсида биз бу усули кўриб чиққандик. Бу ерда эса қисқача эслатиб ўтамиз.

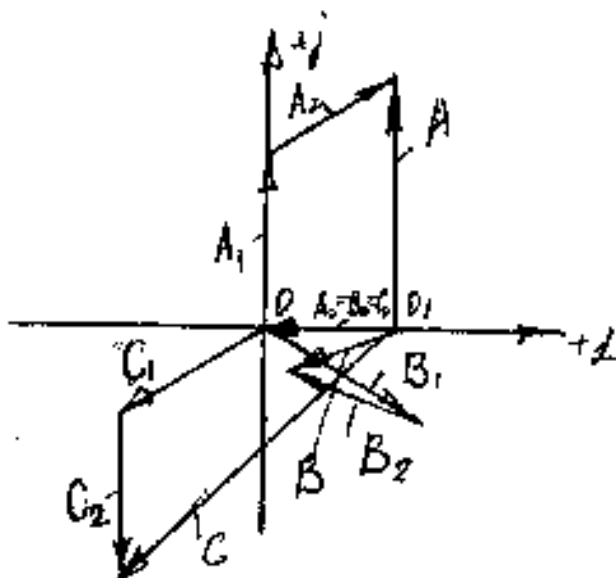
Ҳар бир носимметрик уч фазали система нечта симметрик ташки килувчилардан иборатдир. Бу ташкил килувчилар: тўғри кетма-кетлик; қайта кетма-кетлик; пул кетма-кетлиги;



Расм-12

Бу учта кетма-кетликлар уч фазали носимметрик система ташкил этади.

Симметрик ташкил килувчилар носимметрик кучланишлар оркали куйидагича ифодаланади:



Расм-13

$$A_0 = \frac{1}{3} (A + B + C)$$

$$A_1 = \frac{1}{3} (A + aB + a^2C)$$

$$A_2 = \frac{1}{3} (A + a^2B + aC)$$

Бу ерда $a = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$ - фазали силжиши оператори. Яъни исталган катталикининг а кўпайтириш шу векторнинг 120 га соат стрелкасига тескари силжишдир.

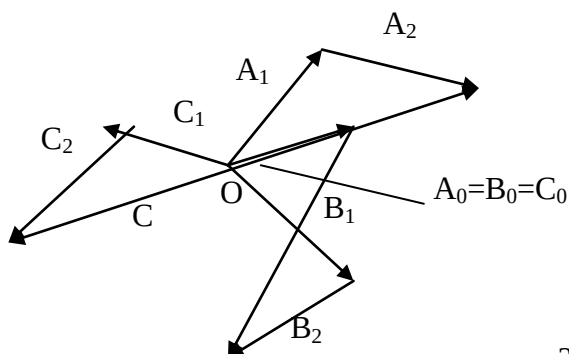
Н.Т. симетрик кетма-кетликлар оркали куйидагича ифодаланади:

$$A = A_1 + A_2 + A_0$$

$$B = B_1 + B_2 + B_0$$

$$C = C_1 + C_2 + C_0$$

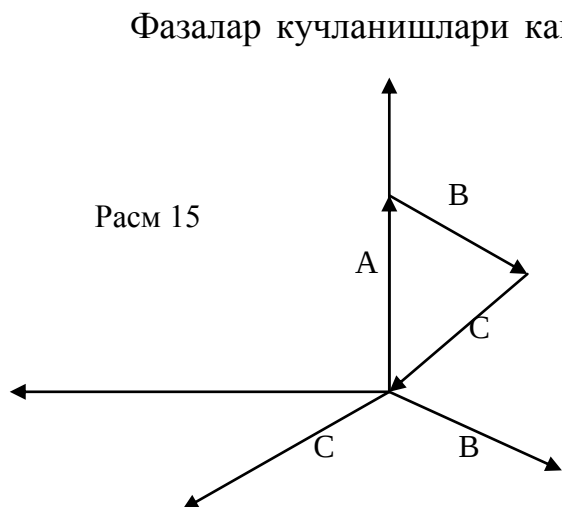
Энди Н.Т – ни симметрик ташкил килувчилари оркали вектор диаграммасини кўрсатмокчи бўлсак:



Расм 14

Формулалари асосида хар учала фаза маълум бўлганда симметрик ташкил этувчиларни аниклаш мумкин.

Агар A, B, C – фазалардаги кучланишлар бир-бировига мутлак киймати баравар бўлса A, A, A нолга баравар бўлади, чунки:



Фазалар кучланишлари канча бир-бировидан мутлак киймати ва фаза силжиши билан фарк килса симметрик ташкил этувчилар шунча катта бўлади ва истеъмолчиларга салбий таъсир килади. Бу салбий таъсир куйидагилардан иборат:

1. А.Д. кетма-кетлик учун статор ва роторли каршилиги 5-7 маротаба кам, демак ток бу ташкил этувчилардан катта бўлади ва А.Д. харорат режими бузилади, бу эса А.Д ларнинг хизмат муддатини камайтиради.
2. Кайта кетма-кетлик йуналиши асосий айланиш моментига тескари бўлган ташкил килувчи пайдо бўлади. Кайд килинган салбий таъсирлар синхрон машиналарда ҳам бор.

Косинус конденсаторлар, тўтрилагичларга, трансформаторларга ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Электр тармоқларни кисмлари сабаб бўлган носимметриклар бўйича носимметриклар деб айтилади.

Истеъмолчилар бир (фазали ва уч фазали) сабаб бўлган носимметрикларни кундаланг поперечный кесим дейилади.

Бунга бир фазали нагрузка, дугновна печи ва хоказолар.

Носимметрик ўлчовлари.

1. Кучланиш носимметриклик
$$K_u = \frac{U_2}{U_{ном}} \cdot 100 \quad (\text{гост } 2\%)$$

2. Токлар носимметриклиги:
$$K_I = \frac{I_2}{I_{ном}} \cdot 100$$

3. Нол носимметриклиги (бефарк нуктани огиши):

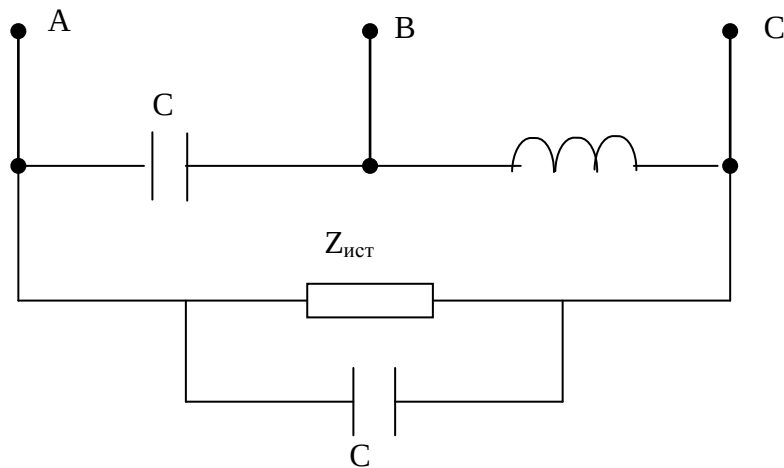
$$K_{ou} = \frac{U_0}{U_{ном}} \cdot 100 \quad (\text{Гост } 2\%)$$

Носимметрикликни камайтириш чоралари

Кучланиш носимметриклигини камайтириш учун аввало комплекс чоралар ишлаб чикиб тадбик килишни зарур.

Бу демак аввало истеъмолчининг кўринишларининг носимметрикларини бартараф килиш лозим. Аввало ГПП шиналаридаги истеъмолчининг текисламок даркодир. Бу тадбир факат носимметрикни эмас, балки барча сифат кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатади. Бу текислаш сутка, ой, йилистеъмол графикларини тахлил асосида бажарилиши лозим.

Иккинчи чора – бу бевосита истеъмолчининг кутбларига тузилма куриш лозим. Масалан, куйидаги схема истеъмол симметрик тузилма схемаси кўрсатилган. L ва C ўзгариб $Z_{ист}$ кучланишда носимметрик ташкил килувчиларни йўқотиш мумкин.



Расм 16

Назорат саволлари

1. Кучланишнинг вақт ичида ўзгариши ва унинг технологик машиналарга салбий таъсири.
2. Тебранишнинг кенглиги (разбоек колбаний) рухсат берган киймат.
3. Тебранишнинг кенглиги камайтириш чоралари
4. Симметрик ташкил килувчилар. Кучланиш носимметрик.

Таянч иборалар

Кучланиш тебраниши, кучланиш носимметриклиги, симметрик ташкил килувчилари.

7 - Маъруза. КУЧЛАНИШ ВА ТОКНИНГ ШАКЛ ЭГРИЛИГИНИ БУЗИЛИШИ

Режа:

1. Электр занжирнинг чизигий ва ночизигий параметрлар.
2. Шакл бузилиши сабабчилар.
3. Шакл бузилишини камайтириш усуллари ва чоралари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рискейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.11
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Кучланиш ва токнинг шакл эгри чизигининг бузилиши

Электр тармокларида кучланиш ва токнинг эгри чизигини шакли бузилиши асосий сабаб, электр тармоқларда ва истеъмолчиларда ночизигий элементлар тўғрисида тухталиб утган эдик. Бу ерда эса киска эслатиб утамыз. Агар электр занжирлардаги элементларнинг параметрлари, яъни L , C , R , вақт ичида, боглик ўзгарса, бу занжир ночизигий бўлади.

$$\left. \begin{array}{l} R\text{-const} \\ L\text{-const} \\ C\text{-const} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{чизикий} \\ \text{параметрлар} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} R = f(U) \\ L = f(i) \\ C = f(Q) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{ночизикий} \\ \text{параметрлар} \end{array}$$

Агар электр занжирда ёки тармоқда бирор-бир ночизигий элемент мавжуд бўлса, ток ва кучланишлар таркибида, частотаси асосий частотадан фарк киладиган ташкил этквчилар пайдо бўлади ва бу ташкил килувчиларнинг гармоник ташкил килувчилар деб аталади.

Бу гармоник ташкил килувчилар ток ва кучланишларни эгри чизигининг, яъни синусоид ўзгарувчан J ва U шаклини бузади ва бузиш истеъмолчиларга салбий таъсир кўрсатади.

Гармоник ташкил килувчилар иккига бўлинади:

$$N = K \cdot W$$

Формулада:

W – тармоқнинг даврий частотаси.

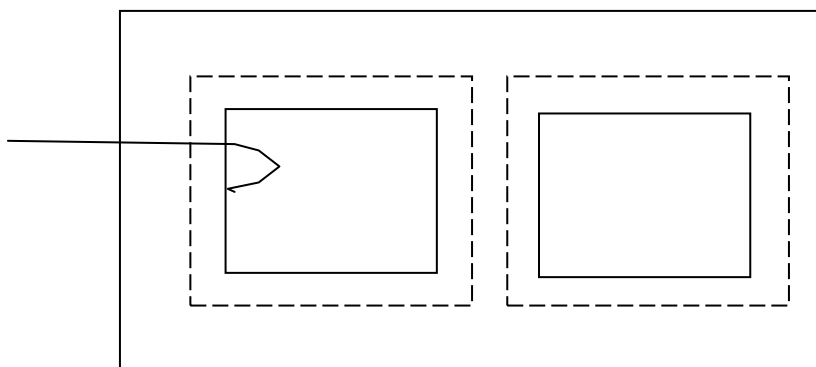
$K=3, 5, 7\ldots$ - ток гармоникалар дейилади.

$K=2, 4, 6\ldots$ - жуфт гармониклар дейилади.

Шакл бузилишининг сабабчилари

Шакл бузилишининг сабабчилари юкорида кайд килганимиздек – бу ночизигий истеъмолчи ва электр тармогининг узини элементларидир. Аник килиб айтганда куйидагилардир:

1. Электр транспрт ўзгармас ток билан таъминлаб турувчи тўғрилагич подстанциялар.
2. Индукцион металлургияда кўлланувчи чечлар.
3. Электртармоқда кувват коэффициентини кўтариш учун кўлланиладиган сигимларни феррорезонаис жараёнига тасодифан тушиши.
4. Трансформаторлар ўта юкланиш режимида хам носимметрикка сабаб бўлади, хам гармоника бериб шаклни бузади. Бунга сабаб магнит ўзакнинг ўзини носимметриклиги.
5. Магнит лампалар хам умумий юкланишни 15-20% ни ташкил килган гармоник ташкил килувчиларни пайдо бўлишига сабаб бўладилар.



Расм 17

Шакл бузилишини камайтириш усуллари ва чоралари

Аввало шуни айтиб ўтиш керакки, носимметрикликни бирон бир ўлчаб ё чорасини кўриш учун, унинг яна гармоник ташкил килувчини ўлчаб, гармоника частотасини билиш керак. Лекин ҳозирги вақтда СНГ микёсида ишлаб чиқариладиган ва кенг тарқалган ўлчаш асбоби йўқ. Бунга сабаб гармоникалари асосий частотадан ажралиб, умумий кучланиш ё тоқда неча фоизни ташкил этиш анча кийин муаммо бўлиб, бунақа асбоб гармонический анализаторларга киради.

Бундан бўлак гармоник ташкил килувчиларни яна бир усули, бутун жараёни плёнкага ёзиб олиш махсус осциллограф ёрдамида, кейин ёзиб олинadиган носинусоидал эгри чизикни ташкил килувчига ажратишдир. Ҳозирги вақтда энг тарқалган прибор анализатор гармоник СКЧ-26, СЧ-48 ва хоказолар. Бу приборлар ҳар бир частотали гармоникларни алоҳида ўлчаш қобилияти бор. Лекин носинусоидал эгри чизикларни бутун гармоник ташкил килувчиларни аникловчи прибор, яъни носинусоидаллик коэффициент ва кучланиш гармоник ташкил килувчиларнинг аникловчи прибор бу магнитограф – ЦВМ дир. Мана шу прибор билан гармоник ташкил килувчилар аникловчи прибор, яъни носинусоидаллик коэффициент ва кучланиш гармоник ташкил килувчиларни аникловчи прибор бу магнитогра – ИВМ дир. Мана шу прибор билан гармоник ташкил килувчилар аниклангандан кейин шу частотага мослаб филтёр ўрнатилади. Филтёр истеъмолчига параллел ўрнатилади. Умуман барча энергия кўрсаткичларини ўлчашда энг кийини бу носинусоидал ўлчашдир.

Электр энергия сифатини тахлилий ва приборлар ёрдамида

назорат қилиш

Тахлилий назорат қайд қилинган формулалар асосида ўтказилади, ва шу ифодалар асосида аникловчи катталиклар ўзгариш эҳтимоли аникланди ва керакли чоралар керак бўлганда кўрилади. Умуман бу масала барча

кўрсаткичлар йигиндисини инобатга олган ҳолда математик модел тузилади ва шу модель асосида инобатга олган ҳолда математик модел тузилади ва шу модель асосида ҳал қилишини лозим. Сифатни характерловчи катталиқда қайд қилиб ўтганимиздек истеъмол графиги ўзгарганда, фасл ўзгарганда ва ҳоказо кўп катталиқлардан боғлиқдир. Шунинг учун кўрсаткичларни статистик маълумот асосида таҳлил қилинади. Бунда эҳтимоллар назариясига доир тушунчалар қўлланилади.

Ҳар бир тасодифий функцияни характерловчи катталиқ момент бўлиб, унинг бошланғич ва марказий қийматлар бор. Тасодиф дискрет функциянинг бошланғич моменти:

$$m_{\lambda} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot H_i$$

бу ерда

P_i - катталиқнинг интервалда қайтарилиш эҳтимоли.

X_i – тасодифий катталиқ.

Иккинчи катталиқ дисперсия дейилади ва шу қутилган тасодиф катталиқнинг математик қўчиш атрафида паршонлигини характерлайди. Яъни тасодиф катталиқнинг шу катталиқнинг шу интервалида қайтарилишида боғлиқлиги функцияси гистограмма деб айтилади. Бу эгри чизикни сифатини аниқловчи исталган катталиққа боғлаш

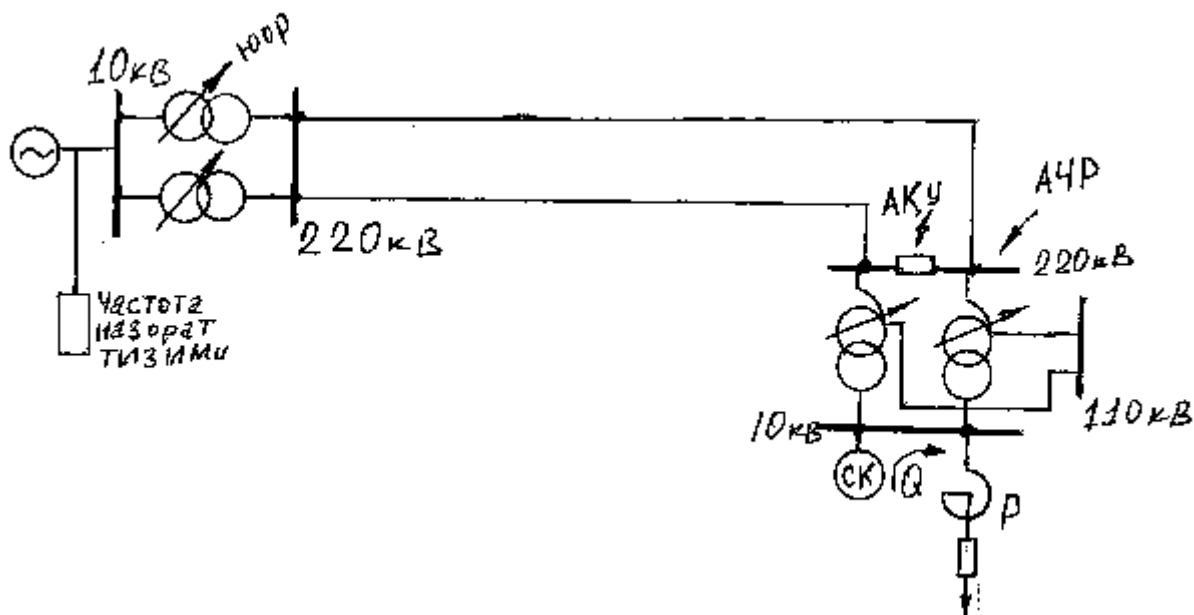
$$D_x = \sum_{i=1}^n (x_i - m_x)^2 \cdot P_i$$

мумкин. Масалан, тасодиф катталиқ қучланиш ёки частота оғиши бўлса, $i=t=24$ – яъни интервал бир сутка бўлса, P - яъни тасодиф катталиқ қайтариши моно ўлчашлар асосида гистограммани чизиш мумкин.

Ҳозирги вақтда приборлар борки, масалан, қучланиш оғишини гисторамма қўринишида беради. Бунақа прибор «статистический анализатор качества напряжения» дейилади. Бундан бўлак коррекция

функциялар борки, бу функциялар тасодиф катталикининг (сифат кўрсаткичи) бошқа функциялардан боғликлигини беради. Бу мураккаб жараёнларда тасодиф коррекцион катталиклар дейилади ва бу катталиклар кўп праметрли.

Электр энергиясининг сифатини аниқловчи катталикларни кўпинча юқори кучланишли электр системаларига ростлаш мумкин, масалан, частота огиши факат системада, яъни бутун энергетик системанинг савиясида ечиш мумкин. Худди шунга ўхшаган кучланиш огиши ҳам юқори кучланишли тармоқларда РПН ли трансформаторлар оркали амалга ошириш мумкин.



Расм 18

Электр системасининг 500, 220, 110, 35, 10 кВ ли кучланиш погоналарига кучланишни ва частотани бошқариш воситалари асосан қуйидагилардир:

- трансформаторни кўшимча чўлгамлари ёрдамида;
- синхрон копланувлар;
- электр станциялардаги частотанинг автоматик ростлаш системалари;

- йирик электр подстанциялардаги автоматик частота ростлаш (АЧР) ва АПВ.

Назорат саволлари

1. Чизигий ва ночизигий зонрлар.
2. Шакл бузилишининг сабаблар.
3. Электр энергиясининг сифат кўрсаткичларининг тахлилий назорати.

Таянч саволлар

Ночизигий параметрлар, шакл бузилиши, сифат кўрсаткичларини назорати, деактор, частота филътр.

8 - Маъруза. ИСТЕЪМОЛ ГРАФИКЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАВСИФЛОВЧИ КАТТАЛИКЛАР

Режа:

1. Электр энергиядан фойдаланиш нуктаи назаридан истеъмолчиларнинг гурухлаш.
2. Истеъмол графиклар
3. Шакл коэффициентти

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рискейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

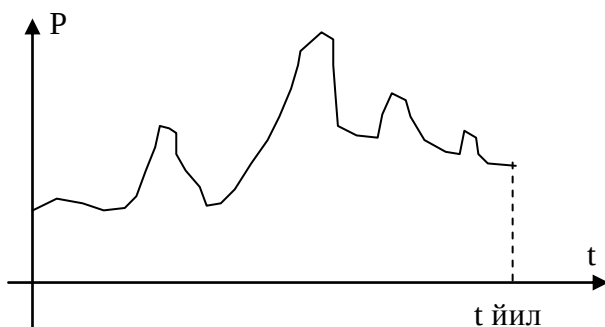
Электр энергиясининг ишлатиш нуктаи назаридан электр истеъмолчилар 4 та асосий гурухга бўлинади.

а) Электр юритмалар – электр энергиясини электр моторлар оркали механик энергиясига ўзгартиради, турли дастгохларда ишлатилади. Бу хил истеъмолчи энг катта гурухни ташкил этади.

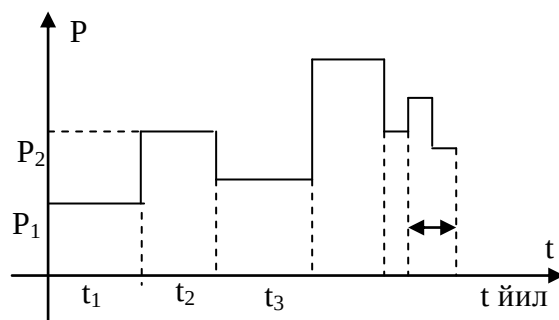
б) Электротермик ускуналари - электр энергияси иссиқлик энергиясига ўзгартирилади. Бу турли истеъмолчиларга электротехник пўлатнинг энг сифатли кўринишлар электротермик ускуналарда ишлаб чиқарилади. г). Электротехнологик ускуналар – электр энергия бевосита ишлаб-чиқариш технологияларида ишлатилади. Масалан, электролиз ускуналар, электропайвандлаш, чигитни саралаш ва х.к.

Хар бир истеъмолчини смена суткаси, квадрат ва йилги истеъмол графиклари олинади. Бу графиклар истеъмолини хисоблаш, истеъмолчи ва тармок ўртасидаги олди-сотди муносабатлар ва электротехник ускуналарни танлаш катта аҳамиятга эга. Хар бир ишлаб чиқаришни ўзига истеъмол графиги мавжуд ва бу графиги мавжуд ва бу графиклар маълумотларга кўрсатилади. Шунинг хам таъкидлаб ўтиш керакки, маълумотномаларда келтириладиган графиклар Россия об-хавосига мосланган, Ўзбекистон об-хавосини хисобга олмайди.

Истеъмол графиклари ўлчаш асбоблари ёрдамида олинади. Ўлчаш асбобларининг икки хили мавжуд: биринчиси, истеъмолнинг узлуксиз ўлчайдиган асбоб. Электр ўлчаш асбобининг бу тури билан истеъмол графиги тузгани 3-расмда кўрсатилган.



Расм - 3



Расм - 4

Шу истеъмолчининг электр сўтчик оркали тузилган истеъмол графиги 4-расмда кўрсатилган. Кўриниб турибдики, 3-расмдаги график аниқлиги юкори, чунки хар бир нуктаси истеъмоли ўлчанади ва умумий истеъмол куйидагича аникланади:

$$P_{\Sigma}(t) = \int_0^{T_u} P(t)dt$$

4-расмда кўрсатилган график асосида эса умумий истеъмол оддий йигинди асосида аникланади:

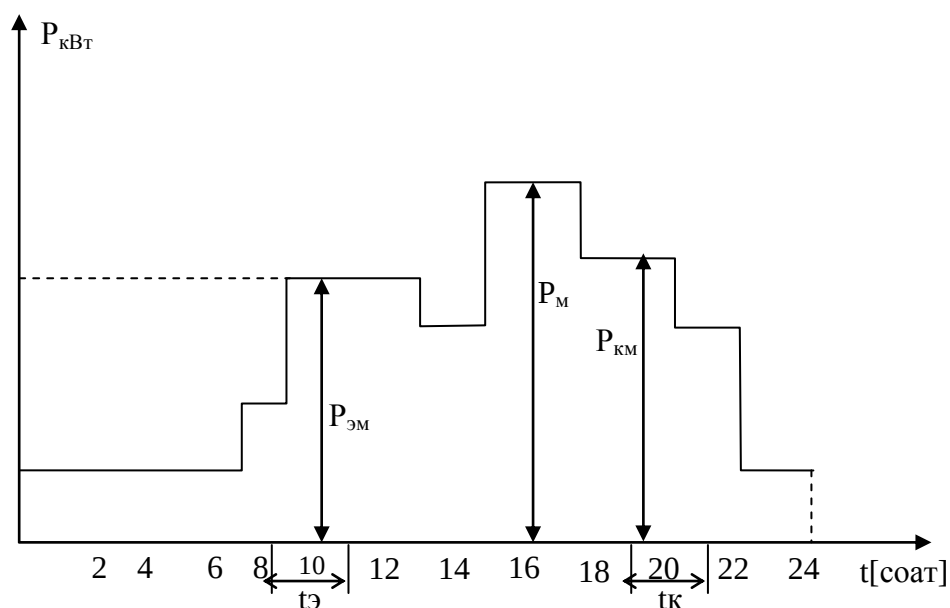
$$P_{\Sigma} = \sum_0^{T_u} P_i$$

Иккинчи усул оддий, аниқлиги унча юкори бўлмаса хам айнан ана иккинчи усул муҳандислик ҳисобларда кўпинча қўлланади.

Электр истеъмол графиклари хар бир истеъмолчи учун, бир гуруҳ бир хил хоссали истеъмолчилар, бутун корхона учун олиниши мумкин. Амалда график бир квартал ёки йил учун олинади. Шу асосда корхона ва тармок орасида ҳисоб-китоблар амалга оширилади.

Максимал актив қувват юкланмаси деб – бир сутка давомида актив қувватнинг энг катта камида ярим соат давом этувчи қийматига дейилади. электр таъминловчи муассаса, масалан Бухоро электр тармоги томонидан, эрталабки ва кечки энг катта юклама вақти аникланади. Агар саноат

корхоналарининг умумий куввати бўлса энг катта юкланма вактига тўғри келган кувватининг 1 кВт бир йилда 6000 сум электр энергияни кийматига кўшимча нарх олинади. Кўшимча нархнинг киймати энергетика вазирлиги томонидан аникланади. Энг катта юкланиш вактига тўғри келадиган кувватни киймати саноат корхона ва электр тармоқ орасидаги шартнома хар йил кайта аникланади. Демак, корхона бош энергетиги бу ракамни суткалик графиклар асосида аниклаш керак, иложи борица камайтириш керак, масалан шу соатлар, зарур булмаган истеъмолчиларни тармоқдан узиш, ишлаб чиқариш ишни максимал юкланиш вақтидан чиқариш ва бошқа техникавий ва административ чоралар асосида.



Расм-5. Саноат корхоналарнинг суткалик графикли

бу ерда: $t_э$ - эрталабки энг катта кувват

$t_к$ - кескин максимал кувват вақти.

$t_э$ ва $t_к$ - вазирлик томонидан бутун мамлакатни электр системасини энг катта истеъмоли вақти асосида аникланади. Айнан шу вақтда мамлакатни барча электр станцияларини умумий куввати истеъмолчиларни юкланмасига етишмаслиги мумкин. Айни шу вақтда бошқа мамлакатлардаги электр станцияларни кувватидан, масалан, мори, норак электр станцияларини кувватидан фойдаланишга мажбур бўламиз. «Электр тармоқлари» фанидан бизга маълумки, бу электр станциялар «Урта Осий ва Жанубий Козогистон» бирлаштирган ягона электр системасига киради ва Ўзбекистон электр системаси билан қучланиши ЭУЙ билан боғланган. Бу мамлакатлар ҳам максимал кувват вақтини аниқлайди ва сотиладиган электр кувватга нарх

куяди. Максимал кувват вақтидаги электр истеъмолини камайтириш – электр энергиясини нархини камайтириш демакдир.

Шакл коэффициенти. Истеъмолчининг истеъмол графигини характерловчи иккинчи катталиқ, бу шакл коэффициенти. Бу коэффициент графигининг ич-ичда нотекислигини характерлайди.

Ягона истеъмолчи учун: $K_{ш} = S_{ук} / S_y$

Гуруҳ ёки бутун корхона истеъмолчилари учун. $K_{ш} = S_{ук} / S_y$

Бу ерда

$S_{ук}$ – тўлиқ кувватни урта квадратик қиймати.

S_y – тўлиқ кувватнинг ўртача куввати.

Актив ва реактив кувватлар учун:

$$K_{ш} = P_{ук} / P_y \quad Q_{ш} = Q_{ук} / Q_y$$

$$P_{ук} = \frac{P_1^2 \cdot \Delta t_1 + P_2^2 \cdot \Delta t_2 + \dots + P_i^2 \cdot \Delta t_i}{\sum_{i=1}^m \Delta t_i}$$

Агар

$$\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_i;$$

$$T = \sum_{i=1}^m \Delta t_i = m \cdot \Delta t$$

Бу ифодаларни ҳисобга олган ҳолда юқоридаги ифода қуйидагича ёзилади:

$$P_{ук}^2 = \frac{\Delta t \sum_{i=1}^m P_i^2}{m \sum_{i=1}^m \Delta t} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m P_i^2$$

бир қатор алгебраик ўзгартиришлардан кейин: $P_y = \frac{\mathcal{E}}{T}$

$$K_{шк} = \sqrt{m} \cdot \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m \Delta \mathcal{E}_i^2}}{\mathcal{E}_a}$$

Шунга ўхшаш реактив ва тўлиқ кувват шакл коэффициентини топиб бўлади.

Назорат саволлар

1. Умумсаноат истеъмолчилар.
2. Суткали истеъмол графиги.
3. Ойлик ва йиллик истеъмол графиклари.
4. Шакл коэффициенти формуласини ёзинг.
5. Технологик истеъмолчилар.

Таянч иборалар:

Электр юритма, электротермик ускуна, электротехнологик ускуналар, истеъмол графиги, суткали истеъмол графигк, энг катта (максимал) истеъмол, кечки максимал истеъмол, эрталабки истеъмол кувват, шакл коэффициент.

9 - Маъруза. ЭЛЕКТР ЮКЛАМАНИНГ ТАВСИФЛОВЧИ КОЭФФИЦИЕНТЛАР

Режа:

1. Умумий тушунчалар.
2. Истеъмолчиларнинг тавсифловчи коэффицентлар
3. Истеъмолчининг келтирган раками.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рисхейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Электр юкланининг максимал (энг катта) куввати

Максимал кувват давом этилиши бўйича иккига бўлинади:

1. Узок муддатли максимал электр юкланмалар (10, 15, 30, 60, 120 мин). Электр таъминот тизимининг у ёки бу ускуна-асбобини танлаш учун, хар хил давомли максимал кувват олинади. Мисол учун, эълон килинган кувват ярим соатлик максимал кувват олинади, ЭУЙ нинг кесим юзасининг хисоблашда ярим соатлик максимал кувват олинади.

2. Киска муддатли юкланма (чўкки максимал юкланма) 1-2 сек давом этадиган максимал кувват. Реал химояси, юргизиш тоқлар хисоблашда хисобга олинади.

Электр юкланининг ўртача актив ва реактив куввати.

Истеъмолчиларнинг ўртача актив ва реактив куввати юкланининг тавсифловчи статистик катталиқ бўлиб хар бир истеъмолчи учун қуйидагича аниқланади.

$$P_y = \frac{\Sigma_a}{t_{\text{ц}}} \qquad g_y = \frac{\Sigma_p}{t_{\text{ц}}}$$

бу ерда:

$\mathcal{E}_a$ – маълум вақт ичида истеъмол килинган актив қувват ҳисоблагичнинг кўрсатгани

t_n – маълум вақт шу истеъмолчига ҳос истеъмол вақти.

$\mathcal{E}_p$ – реактив қувват истеъмоли

t_n – вақтда ҳисоблагичнинг кўрсатгани.

Бир хил истеъмолчилар гуруҳи учун:

$$P_y = \frac{\mathcal{E}_a}{t_n} \qquad Q_c = \frac{\mathcal{E}_p}{t_n}$$

ёки бу катталиклар ҳар бир истеъмолчининг ўртача қуввати йигиндисига тенг.

$$P_y = \sum_{i=1}^n P_{yi} \qquad Q_y = \sum_{i=1}^n Q_{yi}$$

Ҳисобий қувватни аниқлаш учун қўпинча энг юкланган смена олинади. Умуман суткали, ой ўртача актив ва реактив қувват олиниши мумкин.

Электр таъминот тизимининг барча элементларига (ЭУЙ, трансформатор) энг огир ҳарорат билан таъсир килувчи, узок муддатли, исиш бўйича йўл қўйиладиган юкланма эквивалент ҳисобий юкланма дейилади.

Ҳарорат электр таъминот тизимининг элементларига икки турли салбий таъсири бор.

Биринчиси, ўтказгичнинг исиши (йўл қўйиладиган), иккинчиси исиш натижасида яккалагичнинг (изоляторларнинг) эскириши.

Ҳисобий юкланманинг актив қувват оркали ифодалаш кулай чунки айнан актив қувват таъсирида иситиш жараёнлари ҳосил бўлади.

Электр юкланманинг ва истеъмол графикларнинг тавсифловчи коэффициентлар, ҳар бир истеъмолчи учун кичик «к» билан, гуруҳ истеъмолчилар учун катта К ҳарфи билан ифодалаймиз. Индекслар ёрдами билан актив ва реактив катталикларнинг ажратамиз. Мисол учун $\mathcal{E}_a$ - актив энергия, $\mathcal{E}_p$ - реактив энергия ва ҳоказо. Истеъмолчиларнинг тавсифловчи бир қатор коэффициентлар билан танишамиз.

Фойдаланиш коэффициенти: Бу коэффициент ҳисобий юкланманинг аниқлаш учун асосий катталикларидан бири ҳисобланади.

Истеъмолчининг фойдаланиш коэффициенти K_{ia} ёки гуруҳ истеъмолчиларнинг фойдаланиш коэффициенти K_{ia} истеъмолчининг актив

куватининг ўртача кийматининг меъёрий (номинал) актив кувватнинг нисбатига дейилади.

$$K_{ua} = \frac{P_c}{P_n} \qquad K_{ua} = \frac{P_c}{P_n} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ua} P_{ном}}{\sum_{i=1}^n P_{ном}}$$

бу формулада:

K_{ua} – хар бир истеъмолчининг фойдаланиш коэффициент.

P_n – хар бир истеъмолчининг меъёрий (номинал) куввати

Истеъмолчининг ўртача актив куввати энг юкланган смена учун аникланади.

Истеъмол графигидан фойдаланиб гурух истеъмолчилар учун фойдаланиш коэффициенти куйидагича аникланади (расм 3).

$$K_{ua} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + \dots + P_n t_n}{P_H (t_1 + t_2 + \dots + t_n + t_{наыз})} = \frac{\mathcal{E}_a}{\mathcal{E}_n}$$

Бу формулада:

$\mathcal{E}_a$ – энг юкланган сменада бир хил номинал кувватли технологик истеъмолчиларнинг истеъмол элементлар энергия (хисоблагич ўлчанган).

$\mathcal{E}_n$ – шу гурух истемолчилар номинал кувват билан ишлаган кувват.

Номинал катталиклар асосида хисобланади.

Талаб коэффициенти: Бу коэффициент кўпинча гурух истеъмолчиларга дахлли бўлиб, хисобий юкланманинг меъёрий (номинал) юкланма нисбати билан аникланади.

$$K_m = \frac{P_x}{P_n} \qquad K_m = \frac{P_x}{P_{урн}}$$

Бу формулада:

P_n – меъёрий кувват

$P_{урн}$ – меъёрий кувватлар йигиндиси, ўрнатилган кувват дейилади.

Истеъмол графигининг тўлдириш коэффициенти

$$K_{m.u.m} = \frac{P_y}{P_m}$$

P_y – актив кувватнинг ўртача киймати

P_m – максимал кувват

Бу коэффициент тўлик юкланган схема учун аникланади.

Максимал коэффициент, тўлик юкланган смена учун олинади.
Смена – бажариладиган ишдан алмаштириш вакти.

$$K_{м.а} = \frac{P_{\kappa}}{P_{\gamma}}$$

Бу коэффициент, иккита истеъмол графигидан аникланадиган катталикларнинг P_x , P_y бир-бировига боглайди.

Истеъмолчиларнинг келтирилган раками, бир гуруҳ меъёрий (номинал) куввати ва ишлаш режими хар хил бўлган истеъмолчиларнинг келтирилган раками, бир хил кувват ва режим билан ишлайдиган истеъмолчилар ўша хисобий кувватининг берувчи ракамдир.

Келтирилган ракам куйидаги формула асосида аникланади:

$$n_K \frac{(\sum_{i=1}^n P_{Hi})^2}{\sum_{i=1}^n P_{Hi}^2} = \frac{P_{ном}^2}{\sum_{i=1}^n P_{ном i}}$$

Назорат саволлар

1. Умумсаноат истеъмолчилар.
2. Суткали истеъмол графиги.
3. Ойлик ва йиллик истеъмол графиклари
4. Шакл коэффициенти формулаларини ёзинг
5. Технологик истеъмолчилар.

Таянч иборалар:

Электр юритма, электротермик ускуна, электротехнологик ускуналар, истеъмол графиги, суткали истеъмол график, энг катта (максимал) истеъмол, кечки максимал истеъмол, эрталабки истеъмол кувват, шакл коэффициент.

10 - Маъруза. ХИСОБИЙ КУВВАТНИНГ ХИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ

Режа:

2. Хисобий кувватнинг талаб коэффициенти оркали аниклаш.
3. Тартибга солинган диаграммалар усули.
4. Юкланманинг солиштирма кувват усули

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рисхейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Хисобий кувватнинг хисоблаш усуллари.

Электр энергияси истеъмолини кўпинча «электр юклама» ёки «юклама» тушунчаси билан юритилади. Саноат корхонасини лойихалашда юкланмани хисоблаш катта аҳамиятга эга, чунки айнан шу катталик асосида барча электротехник асбоб-ускуналар ЭУЙ подстанциянинг трансформаторларнинг куввати, коммутацион қурилмалар ва ҳоказолар танланади, демак, капитал маблағнинг қиймати аникланади.

Ҳозирги вақтда хисобий юкламани аниклаш усуллари кўп, лекин муаллифлар фикри бўйича, биронта усул корхонанинг хисобий электр юкламасини, қоникарли даражада, қеракли аниқлик ва шу билан бир вақтда содда формулалар асосида аниқланмайди.

Талаб коэффициенти усули. Таъкидлаб ўтиш зарурки, электроэнергетика бўйича хисоб юкламасини аниқлашни кўриб чиқаётган ва барча бошқа усуллари номинал кувват оркали хисоблашга асосланган.

Номинал ёки меъёрий кувват деб электр мотор, асбоб ва ускуналарнинг, узок вақт давомида ишлаб чиқарувчи завод кўрсатилган ишлаш муддатини таъминловчи катталикка айтилади.

Номинал кувват электр мотор, ускуна ва асбобларнинг устидаги кўрсаткичга ёки паспортида албатта кўрсатилади. Агар истеъмол кам вақт қайта ишлайдиган режимда ишлайдиган бўлса:

Электр моторлар учун:

$$P_H = P_{насн} \cdot \sqrt{ПВ}$$

Трансформаторлар учун:

$$S_H = S_{насн} \cdot \sqrt{ПВ}$$

Фойдаланиш K_H ва талаб K_C .

Хисобий кувватнинг талаб коэффиценти оркали аниклаш.

Агар цех ёки бутун корхонанинг умумий куввати ва кувват коэффиценти, берилган бўлса, лекин бир истеъмолчининг меъёрий куввати асосида аникланиш мумкин:

$$P_x = K_T P_H.$$

$$Q_x = P_x \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

Бу формуладан:

P_x – хисобий максимал юкланма

K_T – талаб коэффиценти.

Хар соха бўйича бу катталик маълумотларга берилади.

P_H – меъёрий кувват.

$\operatorname{tg} \varphi$ - берилган меъёрий кувват коэффиценти оркали базис жадвалидан топилади.

Бу ерда талаб коэффиценти цех ёки бутун корхонанинг электр истеъмолчиларнинг юкланиш коэффиценти, бир вақтда барча истеъмолчилар ишламаслигини ва хоказоларни хисобга олади ва хар бир соха статик изланишлар асосида аникланади.

Тартибга солинган диаграммалар усули.

Хозирги вақтида техникавий ва ишчи лойихалашда қўлланадиган асосий усул хисобланади.

Бу усул бўйича максимал хисобий юклама куйидагича аникланади:

$$P_x = K_M \cdot K_u \cdot P_H = K_M \cdot P_{см}$$

Бу формула гурух меъёрий кувват барча истеъмолчиларнинг меъёрий кувватининг йигиндиси қўринишида аникланади. Бу гурух бир режимли истеъмолчилар учун энг юкланган мана шу формулалар куйидагича ёзилади:

$$P_{x.c} = K_u \cdot P_{см}$$

$$Q_{x.c} = P_{см} \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

K_M – максимал коэффиценти, бир хил режимли истеъмолчиларнинг самарадор ракамдан боғлиқ холда маълумот номери топилади.

	Максимал коэффиценти K_M									
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

Бу жадвални ўрнига маълумотномаларга тартибга келтирилган графиклар бор ва кўпинча ўшандан фойдаланилади.

Юкламанинг солиштирма куввати усули

Электр таъминоти лойихалаштиришнинг энг аввалги боскичларида, юкламанинг тахминий кийматини аниклаш бу усулдан фойдаланилади.

Бу усул бўйича ҳар бир цехнинг юзасини $F[m^2]$ билган ҳолда ҳар бир сохани солиштирма кувватини маълумотномалардан олиб, бутун корхоналарнинг цехларининг тахминий кувватини аниқлаймиз.

Ишлаб чиқарадиган маҳсулотларга сарфланадиган кувват асосида ҳам бутун корхона ёки цех умумий кувватини аниклаш мумкин. Масалан, ҳар бир жуфт пойафзал ишлаб чиқариш учун электр энергия сарфланади ва бу ракам маълумотномаларда берилади. Шунга асосланиб ҳар бир йиллик сарфланадиган электр энергия

$$A = A_j \cdot M_u^2$$

бу формулада

M_u^2 - бир йилда ишлаб чиқарилган маҳсулот. Агар корхона икки-уч хил маҳсулот ишлаб чиқарса, шуларнинг йигиндиси бўлади.

Бутун корхонанинг электр энергия истеъмоли:

$$A_{\Sigma} = A_{O1} M_{u1}^2 + A_{O2} M_{u2}^2 = (A_{O1} M_{u1}^2 + A_{O2} M_{u2}^2) \cdot 0,01$$

Бу ифоданинг иккинчи ташкил килувчиси электр таъминлаш тармоги исрофини хисобга олади.

Бу усул ҳам тахминий усулдир ва факат лойихалаштиришни аввалги боскичларда қўлланилади.

Бир фазали истеъмолчилар, асосан бу ёритиш асбоблари бўлиб фазалараро таксимланади. Таксимланишда ҳар бир фазадаги юкланма бир-бировидан фарқи 15%- дан ошмаслиги шарт. Саноат корхоналарида ёритиш юкламаси (7-15%) ни ташкил этади умумий юкламадан.

Бутун корхонанинг электр юкламасини аниклаш учун, умумий жадвал тузилади. Бу жадвал асосида барча хисоблар амалга оширилади.

Назорат саволлари

1. Хисобий кувватнинг аникланиш формуласи
2. Талаб (спрос) коэффициентнинг аниклаш
3. Фойдаланиш коэффициентнинг аниклаш усули
4. Бир йиллик электр энергия формуласи.

Таянч иборалар

Бир йилда ишлаб-чиқарадиган маҳсулот, электр энергиясининг нисбий сарфи, солиштирма кувват.

11 - Маъруза. ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТ ТИЗИМИНИНГ ТЕХНИК-ИКТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Режа:

1. Иктисодиётнинг асосий тушунчалари. Капитал маблаг.
2. Кувват исрофларининг кийматини ҳисоблаш.
3. Келтирилган харажатлар.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рискхейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Электр тармокнинг техник-иктисодий кўрсаткичлари. Асосий тушунча

Хозирги бозор иктисодиёти тобора ривожланиб бораётган вақтда, иктисодий кўрсаткичлар жуда ҳам катта аҳамиятга эгадирлар. Бирор бир иншоот, қурилма ва ҳоказолар, аввалдан техник-иктисодий ҳисобларсиз бошланиши мумкин эмас. Шунинг учун иктисодий кўрсаткичларнинг чуқур, ҳозирги замон, яъни бозор иктисодиёти нуқтаи назаридан ўрганиш лозим

Иктисодиётнинг асосий тушунчалари билан танишамиз:

1. Капитал маблаг ва бошқа банклар, хорижий банклар, шахсий маблаглар ҳисобидан шакллантиручи маблаг бўлиб, иноот, максимал подстанция, ЭУЙ ва ҳоказоларнинг қурилишига сарфланади. К- билан белгилаймиз.
2. Хар йили иншоотни умумий ишлатиш ҳаракати, $I_{ум}$ - билан белгилаймиз.
3. Нарх бир кВт/соат электр энергиянинг нархи β билан белгилаймиз.
4. Таннархи β_0 - билан белгилаймиз.
5. Зиён – электр энергиясини таъминлаши узилгани туфайли саноат корхонаси қўрган зиён У- билан белгилаймиз.
6. T_0 – ўз харажати соф даромад ҳисобидан коплаёдиган вақт.

Электр таъминотининг капитал маблаг, унинг ташкил килувчи элементларининг капитал маблагларидан иборат.

$$K_{Э.Т} = K_{ЭУИ} + K_{П/СТ} + K_{Т.У}$$

Кўпинча электр подстанция деганимизда, таксимлаш ускуналари ҳам шу тушунчага киради. Лекин, айрим жойларда таксимлаш ускуналари ҳам шу тушунчага киради. Лекин, айрим жойларда таксимлаш ускуналари алохида кўрилади. Демак, электр тармокнинг капитал маблаг, электр подстанция ЭУЙ ри ва таксимлаш ускуналари капитал маблаглардан иборат.

Хар йилги иншоотни ишлатиш харажатлари (эксплуатационные расходы) куйидагилардан иборат:

$I_{кт}$ – капитал таъмирлаш харажатлари, яъни асбоб ускуналарни кисман алмаштириш.

$I_{рен}$ – физикавий ва маънавий эскирган ускуналарни тамоман алмаштириш, маънавий эскирган ускуна, хали ишлаш кобилиятига эга, лекин унинг техникавий кўрсаткичлари замон талабига жавоб бера олмайди. Масалан, махсулотнинг сифати паст, кўп энергия сарфлайди ва хоказо.

Физикавий эскириш – бу ишлаш кобилиятини йўкотган ускуна.

$I_{a.o} = I_{ж.т} + I_{рен}$ - амортизацион тўловлар, ускуна, дастгохларни тамоман алмаштириш учун марказлаштирилган фондларга ўтказиладиган маблаг. Бу маблаг капитал таъмирлаш ва реновация маблагларидан ташкил топади.

$I_{Ж.Т.} = I_{Жорий таълим} + I_{Маош}$ – бу жорий таъмирлаш ва маош харажатлари бўлиб бунини ишлатиш сарфи дейилади.

I – тармокда электр энергияни узатишда ва кучланишни ухгартиришда бўлган энергия исрофининг киммати.

$$I = I_{a.o} + I_{ж.т}$$

Демак умумий ишлатиш харажати куйидагича ёзамиз:

$$I_{ум.} = I_{u.c} + I_{a.o.} + I_a \quad I = I_{a.o} + I_{ж.т} + \Delta I$$

Маълумотномаларда хар бир энергетик иншоот подстанция, ЭУЙ, таксимлаш ускуналари учун:

$$I_{a.o} = P \cdot K - \text{ишлатиш тўловлари}$$

$$I_{ж.т} = P_o \cdot K - \text{жорий таъмир ва маош тўловлар}$$

Саноат корхоналарнинг кувват исрофининг киймати икки усулда хисобланади. Биринчиси агар корхонанинг ўрнатилган кувват $S_{\text{ўрн}} = 7500$ кВа катта бўлса икки кийматли тўлов асосида (2-х сторонний тариф) амалга оширилади.

$$\Delta И = \alpha \cdot \Delta P + \beta \cdot \Delta A$$

бу формулада:

$\alpha = 19500$ сум/кВт.год - электр тизимининг эрталабки ёки кечки максимал истеъмол соатлари учун кўшимча тўлов.

$\beta = 8,15$ сум/кВт.год- истеъмол килинган электр энергия тўлови

Агар саноат корхонанинг ўрнатилган куввати $S_{\text{ўрн}} = 750$ кВа кам бўлса:

$$\Delta И = \beta \cdot \Delta A$$

Электр тармокнинг иктисодий хисоблари

Электр тармоқлар ва уларни ташкил қилувчиларни лойихалаштиришда ва хисоблашда бир неча вариантни хисоблаб чиқишга тўғри келади ва шу вариантлардан қуйидаги омиллардан устунрогини танлаш керак.

- а) электр таъминлаши ишончлироқ.
- б) иншоотнинг хизмат муддати кўпроқ.
- в) ишлатиш қулайлиги.
- г) иншоотни ўзига сарфланган маблаг (вакти).

д) амортизацион маблаг тез жамғарилиши. Бу ҳозирги вақтда жуда ҳам муҳим омил, чунки, илмий техникавий ривож тез суръатлар билан ривожланаяпти, демак, ускуна-асбоблар тез алмаштирилиши лозим.

Бу омилларни техникавий омиллар ва иктисодий омилларга бўлиниши мумкин. Масалан, ишончилиқ, иншоотнинг хизмат муддати, ишлатиш қулайлиги техникавий омил хисобланса, ўзига сарфланган маблагни коплаш вакти, амортизацион маблагни тез жамғарилиши, иктисодий коплаш вакти, амортизацион маблаг тез жамғарилиши, иктисодий омилларга киради.

Техникавий омиллар қанча юқори бўлса, табиийки, иншоот қимматроқ бўлади, капитал маблаг ошади. Шунинг учун бир-бирови билан таққосланадиган электр тармок вариантлари бир хил техникавий кўрсаткич бўлиши керак. Фақат шу шарт бажарилганда бизлар уларнинг иктисодий кўрсаткичларни таққослашимиз мумкин, ўшанда бизлар таққосланаётган вариантларнинг К ва И асосида кўриб чиқамиз.

Агар варианларнинг К ва И лари бир хил бўлса, ишончилиги каттарок, ишлатишга қулай вариант танлаймиз. Ишлатишга қулай дегани – бу электр схемаси оддийрок, демак, хизматчиларнинг хато амали эҳтимоли паст дегани. Агар бир-бири билан таккосланадиган вариантлар техникавий кўрсаткичлари бир хил бўлса К ва И си камроги қабул қилинади.

Агар, масалан иккита вариант бўлсин. K_1 ва K_2

Бу ҳолда иншоотнинг ўзига сарфланган маблағи қоплаш ва ти ҳисобга олинади.

Давлат томонидан бу катталиқни андозали вақти (нормативный срок окуп) кўрсатилади ва T_{OH} белгиланади.

Иншоот ўзига сарфланган маблағни соф даромад ҳисобидан қоплаш вақти қуйидагича аниқланади:

$$T_{on} = \frac{1}{E}$$

бу формулада:

E – самарадорлик коэффициентлари

$T_{OH} = 8$ йил бўлса $E = 0,12$ бўлади

Демак, агар:

1. $T_O = T_{OH}$ – ҳар иккала вариант барабар қимматли бўлиб ишончилиги юқорирок вариант танланади.
2. $T_O < T_{OH}$ – капитал маблағ К каттарок вариант танланади чунки, бу К тез вақтда қопланади.
3. $T_O > T_{OH}$ – умумий ишлатиш харажати каттарок вариант танланади.

Харажатни қоплаш вақти ҳар бир давлатнинг сиёсий ва иқтисодий аҳоли асосида давлат томонидан аниқланади. Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикасида $T_{OH} = 8-10$ йил. Агар иккидан кўп вариантлар қўрилган бўлса, вариантларни таккослашда келтирилган харажатлар орқали фойдаланамиз.

$$Z = E \cdot K + I + Y$$

бу формулада:

Z – келтирилган харажатлар, ўқаш бирлиги сум/йил $d = 1/T_{oi}$ -капитал маблағнинг самарадорлик коэффициентлари 1/йил. Бу катталиқ маълумотлардан олинади ва ҳозирги вақтда $d = 0,125$; $T_O = 8$ йилга баробар.

Шундай қилиб, вариантларни таккослашда асосан ана шу формуладан фойдаланамиз, яъни келтирилган қамрок вариантли танлаймиз.

Y – электр истеъмоли ўзилганда саноат қорхонасининг зиёни

Корхона электр таъминотнинг техник-иктисодий кўрсаткичлари.

Бош пасайтирув подстанция ёки бош таксимлаш ускунасининг, цех ва бўлинмаларнинг пасайтирув подстанцияларининг жойлаштириш катта аҳамиятга эга, чунки айнан кабель ЭУЙ нинг узунлигидан актив кувват исрофининг киммати боглик. «Электр энергиясини ишлаб чиқариш, узатиш ва таксимлаш» фанидан, электр тармокнинг техник иктисодий кўрсаткичларини кўриб чиққан эдик. Мана шунга асосланган ЭУЙ даги актив кувват исрофи бир йиллик киймати куйидагича ёзилади.

$$\Delta I = \Delta P_A \cdot T_{нб} \cdot \beta_0 = \frac{S^2}{U_H^2} \cdot R_0 l \cdot T_{нб} \cdot \beta_0$$

эслатиб ўтамиз, бу формулада:

U_H – ЭУЙ нинг номинал кучланиши

l – ЭУЙ нинг узунлиги.

$T_{нб}$ – максимал юкланмалар вақти, маълумотлардан оламиз, саноат корхонасининг ишлаб чиқариши соҳаси ва ишлаш сменаси сонидан боглик холда.

β_0 – электр энергиясининг киймати, кВт.с/сум.

Бу формуладан кўриниб турибдики, актив исрофини киймати, асосан ЭУЙ нинг кучланиш квадратига тесқари пропорционал бўлиб, узунлиги тўғри пропорционалдир. Агар корхонасининг ички электр таъминлаш схемасининг кучланиши $2H = 6$ кВ бўлганига нисбатан

$$\frac{U_{2н}^2}{U_{2н}^2} = \frac{3,6}{0,16} = 225$$

маротаба ошади. Демак, исроф киймати хам ошади.

$I = I_{a.o} + I_{ж.х} + \Delta I_{иср}$ кескин ошади.

Эслатиб ўтамиз, бу формулада:

$I_{a.o}$ – амортизацион харажатларнинг бир йилги киймати.

$I_{ж.х}$ – жорий харажатлар бир йилги киймати.

$\Delta I_{иср}$ – актив кувват исрофини бир йилги киймати.

Лекин бу ерда 6 кВ-ли тармокни капитал харажати $U_n=0,4$ кВ ли тармок харажатиға нисбатан кўп, чунки 0,4 кВ тармокда хар бир цехда пасайтирув трансформатор ўрнатиш керак эмас, юкори кучланишли кабеллар кимматрок ва хоказо. Шунинг учун кайси кучланишли тартармокни кўллаш келтирилган харажатлардан боглик:

$$Z = \alpha K + I = \alpha K + (P_0 + P) \cdot K + \frac{S^2}{U_n^2} R_{0l} T_{нб} \cdot \beta_0$$

Эслатиб ўтамиз, бу формулада:

α = самарадорлик коэффициенти

P_0, P – маълумотномалардан олинадиган коэффициентлар.

Амортизацион ва жорий харажатлар мана шу коэффициентлар оркали куйидагича ёзилади.

$$I_{a.o} = P_0 \cdot K; \quad I_{\text{ж.х}} = P \cdot K$$

K – капитал харажат

Бу формуладан кўриниб турибдики, кабель ЭУЙ-нинг узунлигидан боғлиқ.

Назорат саволлари

1. Энергетикада иктисодиётнинг асосий кўрсаткичлар.
2. Вариантларнинг такослаш формуласи.
3. Номинал коплаш вақти нима?
4. Келтирилган харажатлар формуласи.

Таянч иборалар

Капитал харажатлар, жорий таъмир, маош харажатлари, амортизацион харажатлар, реновенция, капитал таъмир, коплаш вақти, самаралик коэффициенти, зиён.

12 - Маъруза. Шаҳарларнинг электр таъминоти асослари.

Режа:

1. Электр таъминловчи (маҳаллий) тармоқлар
2. Шаҳар электр таъминотида юқори ишончлили истеъмолчилар.
3. Шаҳар электр таъминотининг схемалари.
4. Шаҳарларнинг электр тармоқлари (6 - 10 кВ).

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рискейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Юқорида такидлаб ўтган эдик, барча электр истеъмолчилар таъминот ишончилиги бўйича 3-категорияга бўлинади.

Шаҳарларни истеъмолчиларини шу нуқтаи назардан олиб кўрсак, аввало электр энергия таъминоти узилганда одамларнинг ҳаётига хавф туғиладиган ва бутун шаҳарни таъминловчи корхона ва муассасалар киради ва булар қуйидагилар:

1. Даволаш муассаларни туғруқхоналари ва жарроҳлик бўлинмалари.
2. Шаҳар ва корхоналарга қарашли қозонхоналар.
3. Шаҳар сув таъминотида таалукли насос станциялари.
4. Бир қатор вилоят маъмурий бошқарув бинолар.

Биринчи даражали истеъмолчилар икки мустақил манбадан электр таъминланилиши ва электр таъминот эҳтиёт манбаи автоматик улаш (АВР) тизими билан жиҳозланиши лозим. Амалий фаолиятда биринчи

категорияли истеъмолчилар икки подстанциядан электр таъминотлари ва касалхоналарни жаррохлик бўлими дизель - электростанцияси бор. Худди шунга ўхшаш бир қатор маъмурий бинолар ҳам икки томондан электр таъминланади ва дизель - электростанцияси бор.

Иккинчи даражали истеъмолчиларга, аввало, катта сонли истеъмолчиларни электр таъминоти узилиши киритилади.

Бунга киради:

-электроплитали, 6-этажли уйлар.

-боғча ва 50-дан ортиқ ишловчи корхоналар.

-ёпик, 500-дан ортиқ ўринли томоша зали кинотеатр ва хоказо.

-диспетчер хизматлари (водопровод, электр тармоқ, газ тармоғи ва хоказолар).

Иккинчи даражали истеъмолчиларни электр таъминоти, эҳтиёж манбанинг қўл билан улаш вақтига узилишида рухсат берилади.

Учинчи даражали электр истеъмолчилар, бу биринчи ва иккинчи даражали истеъмолчиларга кирмайдиган истеъмолчилардир..

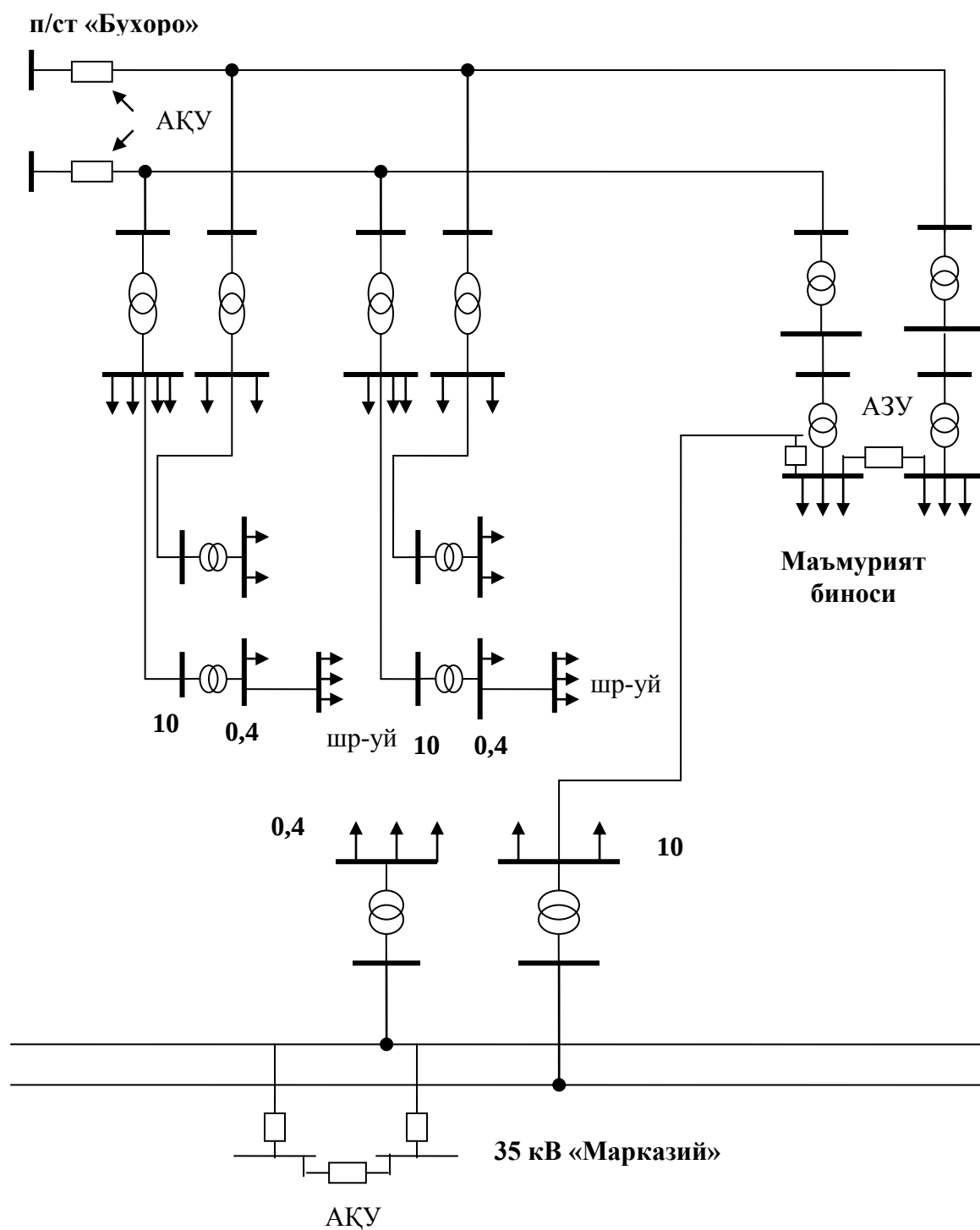
Шаҳар электр тармоқлари схемаларига қўйиладиган шартлар.

Шаҳарларни бош режаси ва даврий равишда шаҳарларни ривожланишида, электр тармоқларни ривожланиш режаси қайтиб кўриб чиқиши керак. Шаҳар электр тармоқлари поғона-поғона қуриш ва ривожлантириш имконияти бўлиши ҳисобга олиш керак. Масалан, Бухоро подстанциясида тортилган 35 кВ ЭУЙ - нинг таянчлари ва симлар оралиғи 110 кВ - га ҳисобланг. Ҳозирги вақтда бу ЭУЙ 35-га ишлаётган

бўлса шаҳарнинг ривож истеъмолчиларнинг ошишига олиб келарди.

Истеъмол қуввати ошганда бу ЭУЙ 110 кВ кучланишга ўтказилади.

Яъни шаҳар тармоқлари шундай лойиҳалашнинг унинг асосини тубдан ўзгартирмай ривожлантириш имконияти бўлиши лозим.



- расм.

Шаҳар электр таъминоти 3-қисмга бўлинади.:

1 - қисм. Таъминловчи 35-110 кВ асосан ҳаво ЭУЙ. Йирик подстанция (п/ст «Бухоро Марказий») дан ёки, агар бўлса электр станция билан боғланган 13 - 50 - та 35/10 ёки 35/6 кВ ли подстанциялар Билан юоғланган элеткр тармоқлар.

2 - қисм. Тақсимловчи элеткр тармоқлар 10 - 6 кВ, ҳар бир микроноҳияда 10 - 15 - та 10/0,4 ёки 6/0,4 кВ, икки трансформаторли подстанцияларни электр таъминлайди.

3 - қисм.Тақсимловчи 0,4 кВ кабел ЭУЙ, паст кучланишли тўрт симли асосан кабели электр тармоқлар.

Назорат саволлари.

1. Шаҳар истеъмолчиларнинг электр таъминотида ишончлилик жихатдан юқори даражали истеъмолчиларни номланг.
2. Шаҳар электр тармоқлари неча қисмларга бўлинади?
3. Паст кучланишли тармоқларнинг бефарқ нуқтасининг ҳолатини изоҳи?

Таянч иборалар.

Ҳалқали схема, радиал схема, мустақил манба, автоматик захирани улаш, электр тармоқ, бефарқ нуқта.

13 - Маъруза. Электр таъминловчи (маҳаллий) тармоқлар.

Режа:

1. Электр таъминловчи тармоқлар.
2. Тақсимловчи электр тармоқлар.

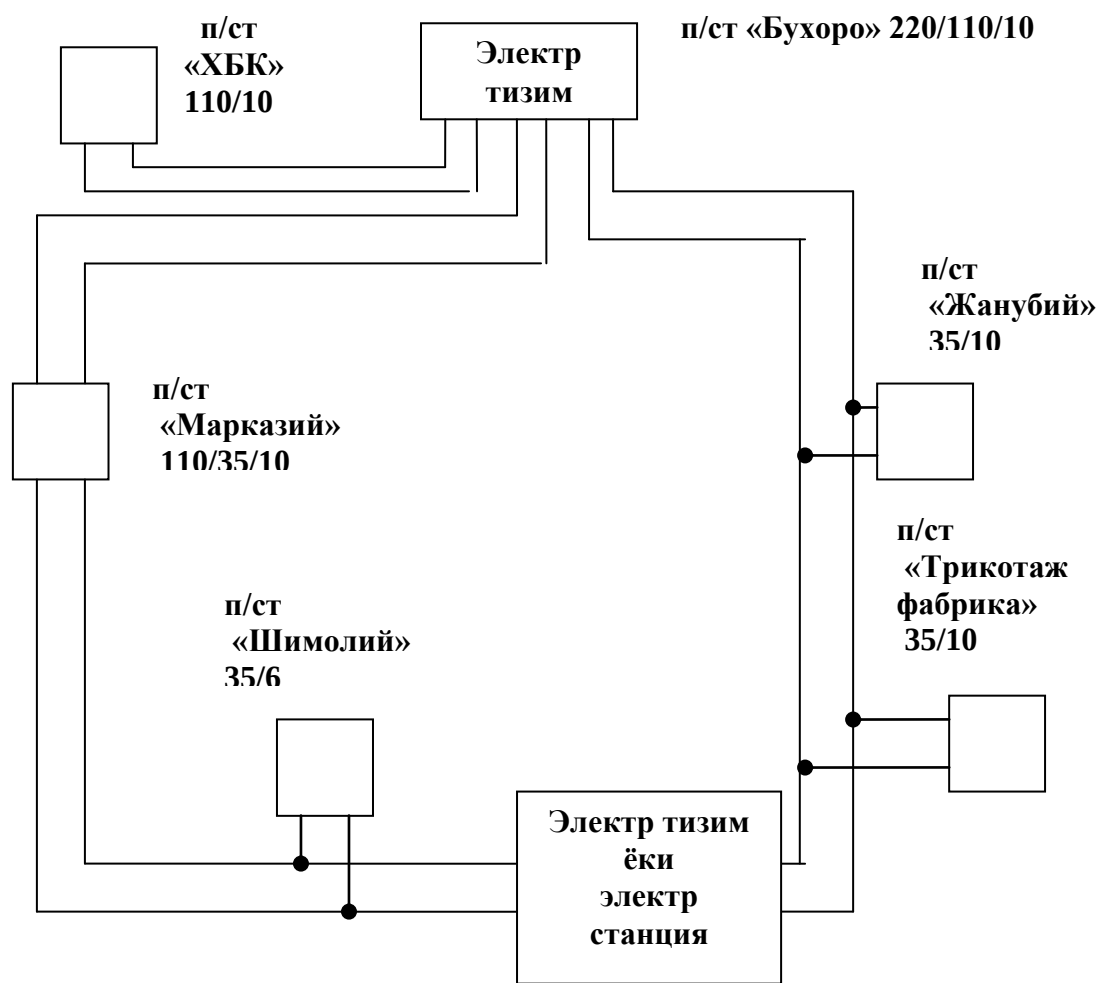
Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рисхейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

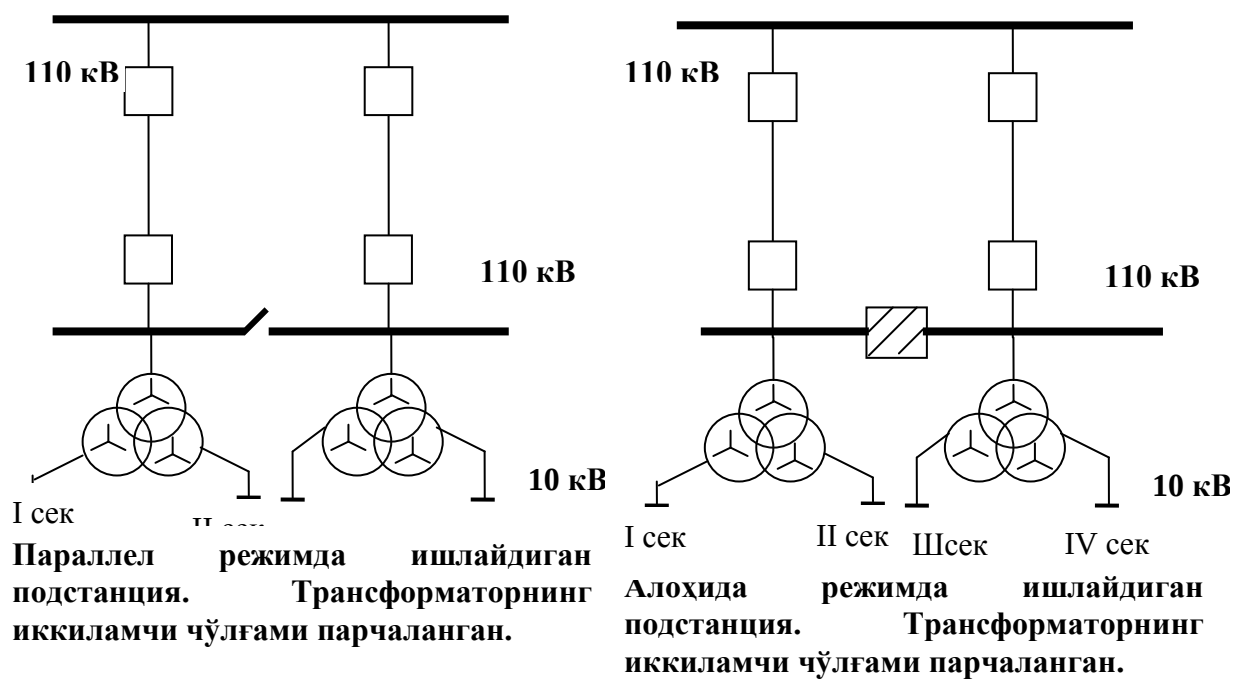
Электр таъминловчи тармоқлар (35-110 кВ).

Электр таъминловчи тармоқлар шаҳар атрофидаги ҳалқали тармоқни ташкил этади ва шаҳар томонларини 35/10 ёки 35/6 кВ подстанциялар орқали электр таъминлайди (масалан, «Жанубий» - 35/10, «Шимолий» 35/6 ва ҳоказо, - расм). Ушбу подстанция бутун бир микроноҳияни электр энергияси билан таъминлайди. Тақсимловчи тармоқлардан асосан саноат корхоналари, фабрика ва заводларнинг бош пасайтирувчи подстанциялари электр таъминланади.

Маълумки кучланиш қанча юқори бўлса қувват исрофи шунча кам бўлади. Исрофни камайтириш мақсадида катта корхоналар, масалан, «Бухоротекс», «БНҚЗ» да 110 кВ ёки 220 кВ ЭУЙ корхонанинг яқинига келтирилади. Таъминловчи тармоқ подстанцияларида иккита трансформатори бўлиб улар параллел ёки алоҳида режимда ишлайди. ЭУЙ ва трансформаторлар параллел ёки алоҳида режимда ишлаши мумкин.



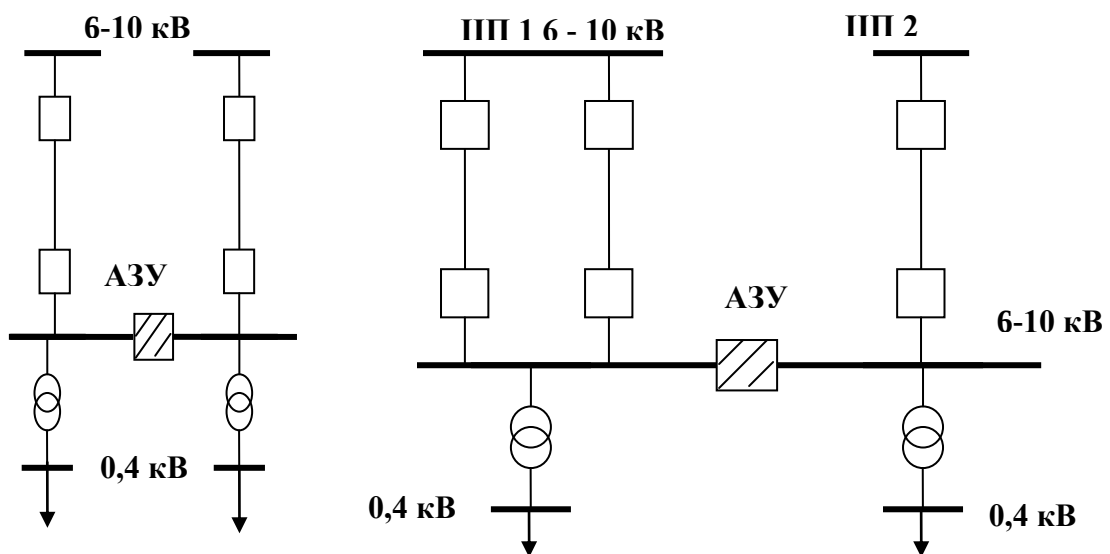
- расм.



- расм

Тақсимловчи элеткр тармоқ.

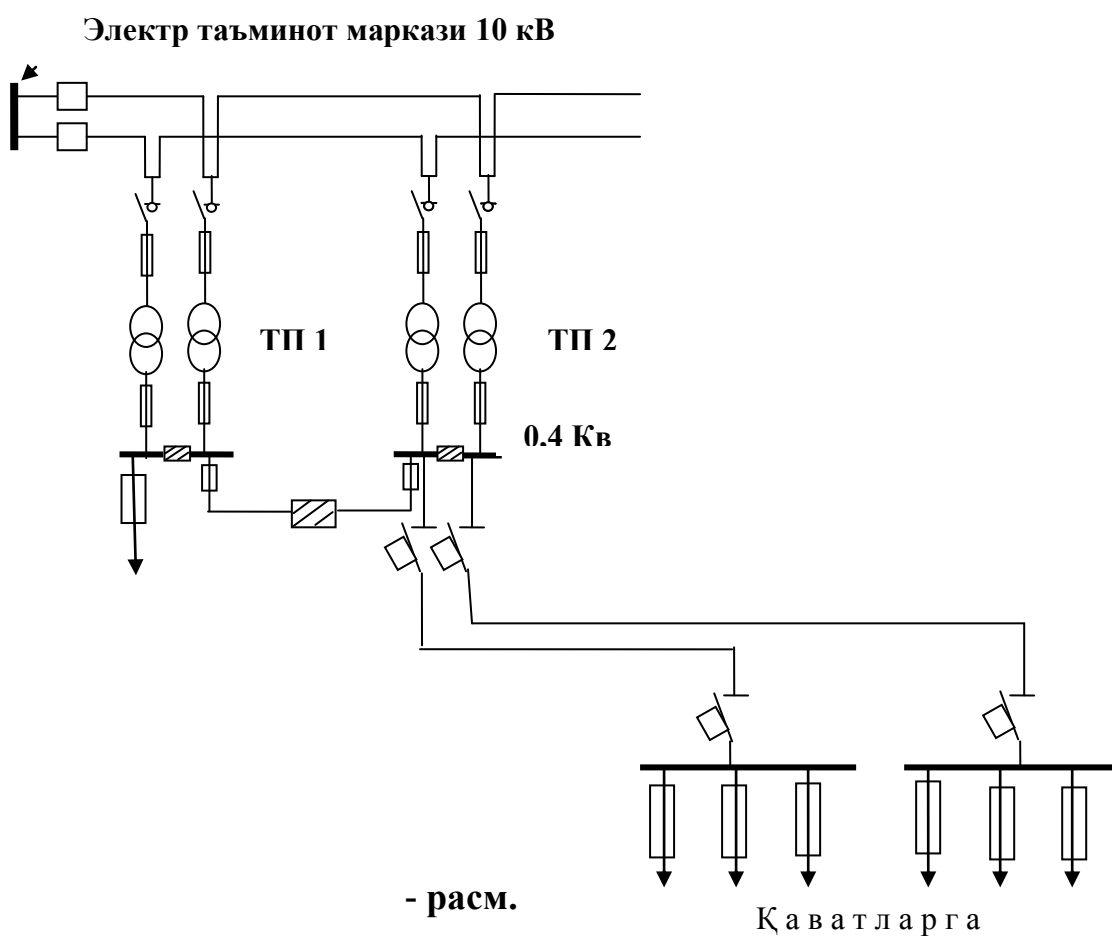
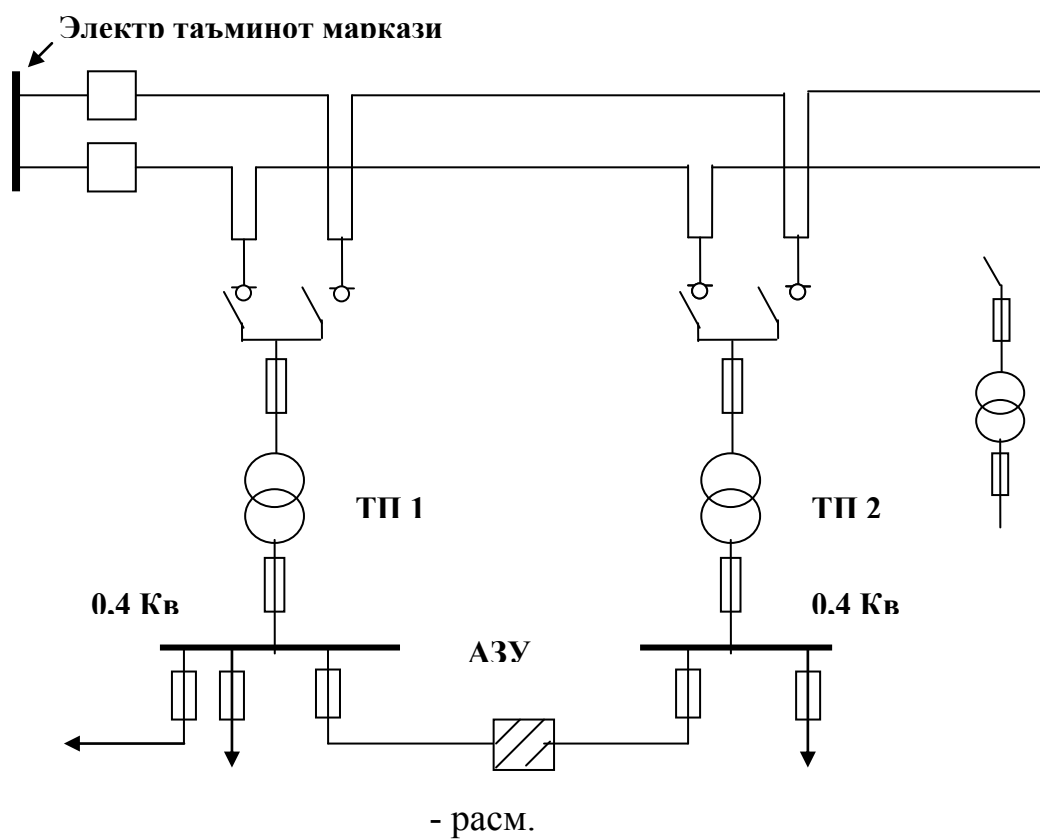
Бу асосан кабелли 6 -10 кВ, шаҳарнинг у ёки бу қисмини электр таъминловчи тармоқлардир. Бу тармоқларда ҳам ЭУЙ ва трансформаторлар параллел ёки алоҳида режимда ишлаши мумкин. Агар параллел ишлайдиган бўлса, у ҳолда трансформатор ҳисобий юкларнинг ярмига мўлжаллаб танланади. Фақат ишончлилик категорияси III даража бўлаган истеъмолчи, бирта трансформатор тармоқдан узилганда ҳисобга олинмаслиги мумкин. Агар тармоқ, яъни ЭУЙ ва трансформатор алоҳида ишласа ҳар бир ЭУЙ ва трансформатор



- расм.

Ишончлилик даражаси юқори бўлган маъмурият биноларининг электр таъминоти

35/10 ёки 35/6 кВ ли подстанциядан 10/0,4 ёки 6/0,4 кВ ли подстанциягача масофа 0.6 - 1 км бўлиши мумкин, лекин 1 км дан ошмаслиги керак. Шунинг учун тақсимловчи электр тармоқларда илмоқли (петлевой) схема ҳам қўлланилади (- расм).



Назорат саволлари.

1. Электр таъминловчи тармоқларни схемаларини изоҳланг.
2. Тақсимловчи электр тармоқларни схемаларини изоҳланг.
3. Ишончлилиқ даражаси юқори маъмурият биноларининг электр таъминоти схемаларини изоҳланг.

Таянч иборалар.

Электр, электр тармоқ, бир чизиқли электр схема, автоматик қайта улагич, маъмурият биноси.

14 - Маъруза. Электр тармоқларнинг ҳозирги замон муамолари.

Режа:

1. Электр тармоқдаги муамолар.
2. Электр тармоқнинг автоматик қурилмаларидаги муамолар.
3. Электр тармоқларда электр энергия исрофи муамолари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Федоров А.А. Рисхейи Э.М. Электроснабжение промышленных предприятий. М.:Энергия. 1991г.
2. Атабеков В.Б. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. М.Высшая школа 1974г. Учебник для техникумов.
3. Солдаткина Л.А. Электрические сети и системы М.:Энергия. 1992г.

Республикамиздаги энергетика мустақиллигига эришиш борасидаги ютуқларимизга қарамасдан, электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича эришилган натижаларни қониқарли деб бўлмайди. Ҳозирги пайтда Республикамизда маҳсулот бирлигига сарфланаётган электр энергия сарфи анча юқорилигича қолмоқда. Электр энергиясини тежаш тадбирларини ўтказишда биринчи навбатда ҳал этилиши лозим бўлган муаммоларни шартли равишда тақсимловчи тармоқлар ва саноат корхоналар мисолида кўриб чиқамиз. Тақсимловчи тармоқларни асосий қисми қишлоқ хўжалигига хизмат кўрсатади. Ҳозирги пайтдаги тақсимловчи тармоқлардаги долзарб муаммолардан бири электр энергиясини ҳисоблаш ва назорат қилиш бўлиб қолмоқда .

Электр тармоқлардаги қувват исрофларининг асосий ташкил этувчиси тижорат исрофлари бўлиб қолмоқда. Бу ирофлар ҳисоблагичлар томонидан ҳисобга олинмаган, лекин чиқарилган электр энергиясининг етишмаган қисми ҳисобланади. Бундай ҳолат аввало электр энергиясини ўлчашдаги баъзи ноаниқликлар туфайли вужудга келмоқда. Бу масалан қуйидаги ҳолларда аён бўлмоқда:

1. Тақсимловчи электр тармоқларда қувват исрофларини ҳисоблаш усулларини барчаси бирламчи ахборот таъминотини талаб этади. Мазкур тармоқларни кучланишлар бўйича икки поғонани ажратсак, бу биринчи поғона 110/10 кВ ва 35/10 кВ кучланишли подстанциялар бўлиб, иккинчиси эса 10/0,4 кВ кучланишли подстанциялардир. Ҳозирги пайтда биринчи поғонадаги тармоқлар ҳисоблагичлар билан таъминланган бўлса, иккинчи поғонадаги подстанцияларда ҳисоблагичлар ўрнатилмаган. Бу ҳолат албатта қувват исрофини аниқлашга, шу жумладан, тўловларни ҳисоблашда ҳам хатоликларга сабаб бўлади. Бундан ташқари, бу ҳол электр энергиясини ҳисобга олмасдан истемол қилишга имкон яратмоқда. Тақсимловчи электр тармоқларда электр энергиясини тежаш муаммоси замонавий узлуксиз ҳисобга олиш ва назорат тизимини тадбиқ этмасдан юқри самарага эришиш мушкул. Ҳар бир туманда бундай подстанциялар 300 тадан 500 тагача бўлишини ҳисобга олсак бу кўрсаткич анча салмоқли бўлишини кўриш мумкин.

2. Тақсимловчи тармоқлар ва саноат корхоналарида электр энергиясини ҳисобга олиш аниқлиги. Ҳозирги вақтда электр тармоқларининг

умумий қувват исрофи 20 % га етади. Шу исрофнинг 60-70% тақсимловчи тармоқлардаги исрофлар бўлиб, унинг 50-60% ни тижорат исрофлари ташкил этади. Тижорат исрофлари деганда электр энергиясини қайд этишдаги хатоликлар туфайли ҳисобга олинмаган, демак пули тўланмаган электр энергияси назарда тутилади.

Малумки, индукцион ҳисоблагичлар ток ва кучланиш ўлчаш трансформаторлари орқали уланади ва истемол қилинган электр энергияси қуйидагича ҳисобланади:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_0 \cdot K_{\text{тг}} \cdot K_{\text{тн}}$$

Бу ерда $\mathcal{E}_0$ -ҳисоблагич кўрсатган қиймат; $K_{\text{тг}}$ ва $K_{\text{тн}}$ -ток ва кучланиш трансформаторининг трансформациялаш коэффициенти.

Ўлчов трансформаторларининг қўллашда одатда ҳақиқий трансформациялаш коэффициенти номинал қийматидан фарқ қилади. Кўпгина ўлчаш трансформаторлари ишонч текширувидан ўтмаган. Ҳисоблагичларни аниқлик синфи одатда 15 йилга қафолатланган ва бу муддатдан ўтгандан кейин ҳисоблагичлар механизми кўрсатилган аниқлик синфини таъминламайди. Демак бутун тақсимловчи тармоқларда қўлланиладиган ҳисоблагичларни, ток ва кучланиш трансформаторларини текширувдан ўтказиш лозим.

Электр ускуналарини ўрнатиш қоидаларига (ПУЭ) кўра тўловлар учун ўлчашларда ток трансформаторининг аниқлик синфи 0,2 га тенг бўлишини талаб қилади. Индукцион счетчикларни аниқлик синфи 2,0. Демак

умумий хато $\pm 2,2\%$ ни ташкил этади. Ҳозирги вақтда, ҳисоблагичларни ТТ ва КТ орқали уланишини «Реле ҳимояси ва автоматикаси» бўлими амалга оширади. ТТ ва КТ ни аниқлик синфни уларни иккиламчи чулғамидаги юклама аниқлайди. Ўлчов трансформаторларининг техник тавсифлардаги кўрсатилган юклама назорат қилиниши керак. Ҳисоблагичларнинг ва реле ҳимоясининг ўлчаш трансформаторлари алоҳида бўлиши лозим. Белгиланган аниқлик синфи таъминланиши ва текширувчи бўлим томонидан узлуксиз назоратда бўлиши лозим.

3. Таксимловчи тармоқ ва саноат корхоналарида суткали истемол графиклари мунтазам равишда олиниши ва унинг аниқлиги таъминланиши лозим. Электр узатиш йўлида ва трансформаторларда қувват исрофи электр истемолининг режимларига боғлиқ:

$$\Delta P_{\text{эуи}} = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot R_0 \cdot l ;$$

$$\Delta P_{\text{тр}} = n \cdot (\Delta P_{\kappa} \cdot \beta^2 + \Delta P_0) ;$$

Демак, қувват исрофининг таҳлили тўлиқ ахборот асосида амалга ошириш лозим. Бу турли ахборот, сутка давомида истемолнинг ўзгариши, ярим соатлик эрталабки ва кечки максимал истемол, эълон қилинган максимал қувват ва ш.ў. фақат аниқлиги юқори, ишончли суткали истемол графикларнинг таҳлили асосида аниқланиши лозим. Кучланишни ростлаш, реактив қувватни қоплаш, технологик ускуналарни исрофлари суткали

юклама графиклари таҳлили асосида олинган мейёрий кўрсаткичлар билан ҳисобланади.

Бизга маълумки, ўта муҳим электроэнергия истеъмолчилари камида иккита манбадан электр энергияси билан таъминланиши керак. Бу ҳолатларда иккала манба параллел уланса ёки бир манба уланган (ишловчи) ва иккинчи манба (заҳира) биринчи манбанинг йўқолиши билан автоматик уланса мейёрий деб ҳисобланади. Охирги ҳолатдаги автоматик жараён заҳирани автоматик улаш (ЗАУ) дейилади.

Автоматик қайта улагич қурилмалари истеъмолчиларнинг электр таъминотини реле ҳимояси қурилмалари ўчиргандан сўнг тезда қайта тиклаш учун хизмат қилади. Автоматик қайта улагич бир мартага амалга ошмаса икки уч марта амалга ошириш мумкин.

Автоматик қайта улагичлар уч фазали (УАҚУ) ва бир фазали (БАҚУ) бўлиши мумкин. УАҚУда учта фазани қайта улаш мумкин. Бефарқ нуқтаси бевосита ерга уланган трансформаторли тармоқларда БАҚУлар кўп ишлатилади.

Электроэнергетик тизимда заҳира актив қувват қоплай олмайдиган актив қувватнинг хавфли тушиши натижасида тизимдаги частота пасаяди ва тизимнинг ишончли ишлаши пасаяди.

Бирлашган ягона электроэнергетик тизимлиги учун ундаги қувват етишмовчилиги унинг умумий қувватининг кам фоизига эга ва частотанинг сезилармас даражада ошишига олиб келади. Лекин, шикастланишга қарши тадбир бўлмиш автоматик частота юксизлантиргични талаб қилувчи қувват етишмовчиликлар ҳам мавжуд. Автоматик частота юксизлантиргич қурилмалари электроэнергетик тизимда юзага келган қувват

етишмовчиликларда частотани пасайишини олдини олиш учун маълум юкламаларни ўчиради.

Ўзининг маълум миқдордаги юкламаларини тизимдан электроэнергия олиш ҳисобидан қопловчи энергия етишмовчи районларда тизим билан алоқа бузилиши частотани чуқур кўп пасайишига олиб келувчи жуда катта актив қувват етишмовчилиги юзага келтириши мумкин. Бу ҳолда актив қувватнинг кескин пасайиши ва келгусида частотанинг тез (частота кўчкиси) олиб келувчи ўз эҳтиёж механизмларининг ишлаши ва ИЭСларнинг қуввати пасайишига олиб келади.

Натижада, агар етишмовчиликни олиб келувчи юкламани ўчириш амалга оширилмаса, бутун район электр таъминоти тўхташи мумкин.

Демак, юқоридаги айтганимиздан автоматик частота юксизлантиргич ҳудудий ёки маҳаллий етишмовчиликларда қўлланилади.

Электр энергиясини узатишда қуйидаги исрофлар фарқланади:

1. Ҳисобот (мавжуд) исрофлар, тармоқга чиқарилган электр энергия биоан пули тўланган электр энергия фарқи Билан аниқланадиган исрофлар.

2. Техник исрофлар ёки электр энергиясини узатишда ЭУЙ нинг техник параметрлари (узунлиги, кесим юзаси, кучланиши ва ш.ў.) билан аниқланадиган исрофлар.

3. Тижорат исрофлари, Ҳисобот ва техник исрофларнинг фарқи Билан аниқланадиган исрофлар.

Техник исрофлар юклама туфайли вужудга келадиган, салт ишлаш исрофлари, тож разряд исрофлари ва қуйидаги ўзгармас исрофларга бўлинади.

- подстанцияларнинг ўз эҳтиёжи исрофлари
- қопловчи ускуларда бўладиган исрофлар;
- реактордаги исрофлар;
- иккиламчи занжирлардаги исрофлар.

Исрофларни ҳисоблашларни қуйидаги турлари мавжуд:

1. Ретроспектив, ўтган муддат бўйича ҳисоблашлар бўлиб асосан исрофларни ташкил этувчиларини аниқлаш, тижорат исрофларини аниқлаш ва ката исрофлар содир этаётган элементларни аниқлаш учун бажарилади.

2. Оператив, жорий вақт учун ва кичикроқ давр учун бажарилади. Бу ҳисоблашлар асосан тармоқларда исрофларни назорат қилиш учун бажарилади.

3. Перспектив, келгусида кутиладиган исрофларни ҳисоблашга қаратилган бўлади.

Ўзбекистон Республикасида исрофларни ҳисоблаш бўйича электр тармоқлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- кучланиши 220-500 кВ бўлган транзит электр тармоқлар;
- кучланиши 110-35 кВ бўлган очиқ тақсимловчи электр тармоқлар;
- кучланиши 10-6 кВ бўлган электр тармоқлар;
- кучланиши 0,4 кВ бўлган электр тармоқлар.

Исрофларни ҳисоблаш усуллари қуйидаги турларга бўлинади:

1. Элементлар бўйича ҳисоблаш усули қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

$$\Delta W_{\text{э}} = 3 \cdot \Delta t \cdot \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^{T / \Delta t} R_i \cdot I_{ik}^2;$$

Бу ерда, R_i -қашилиги бўлган i -элементнинг I_k -юклама токи;

Δt - I_k -юклама токи давом этган вақт оралиғи;

T -исрофлар аниқланадиган вақт оралиғи.

2. Режимларга хос ҳисоблаш усули қуйидаги ифода бўйича исрофлар ҳисобланади:

$$\Delta W = \sum_{n=1}^n \Delta P_i \cdot t_i;$$

Бу ерда, ΔP -маълум i - режимдаги исрофлар қиймати; n -режимлар сони.

3. Сутка вақтига боғлиқ ҳисоблаш усули қуйидаги ифода бўйича исрофлар ҳисобланади:

$$\Delta W = \sum_{n=1}^n \Delta P_i \cdot D_{\text{эк},i};$$

Бу ерда, ΔP - куннинг маълум i - ҳолатидаги исрофлар қиймати; n - ҳолатлар сони.

4. Энг катта исрофлар соатлари сони усули қуйидаги ифода бўйича исрофлар ҳисобланади:

$$\Delta W = \Delta P_{\text{max}} \cdot \tau;$$

Бу ерда, ΔP_{max} -тармоқдаги

максимал қувват исрофи, τ -энг катта исрофлар соатлари сони.

5. Ўртача юкламалар усулида исрофлар қуйидагича аниқланади:

$$\Delta W = \Delta P_{yp} \cdot k^2 \cdot T ;$$

Бу ерда, k -графикнинг шакл коэффиценти, T -вақт мобайнида ўртақлаштирилган исроф қиймати.

6. Статик маълуматларни қайта ишлаш орқали ҳисобланадиган усулда умумлаштирилган катталиклар орқали исрофлар ҳисобланади. Статистик усуллар электр ҳисоблашларни кўзда тутмайди ва маълумотларни қайта ишлар орқали ўртача исрофлар аниқланади.

Бу усуллар орасида энг аниқроғи ҳар бир элементдаги исрофларни ҳисоблаш усули ҳисбланади. Ушбу усулга нисбатан бошқа усуллар куйидаги хатоликлар бўлиши кутилади.

тасвирий интеграллаш усули (методграфического интегрирования) –28%

t- энг катта исрофлар вақти усули-39%

эквивалент алмаштиришлар усули – 46%

Регрессион боғлиқлик усули +4%

Исрофларни ҳисоблаш усулини тахлили шуни курсатадики ҳар бир элементда исрофларни ҳисоблаш усулини ҳисоблашларимиз учун асосий усул килиб белгилаймиз.

«Texno-tasvir» bosmaxonasi
Buxoro sh. Q.Murtazoyev ko'chasi 15 uy
513 xona tel. 223-18-02
Buyurtma 49/20 25 nusxa
2007 yil.