

НАМАНГАН МУХАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

МУХАНДИСЛИК-ТЕХНИКА ФАКУЛЬТЕТИ

Электр энергетика кафедраси битирувчи

АБДУЛЛАЕВ ФУРКАТ

**“Электр таъминоти тизимларидаги бир фазали
ерга уланиш тоқларини ўлчаш усулларини
қисқача тавсифи” мавзусидаги**

ДИПЛОМ ЛОЙИХАСИ

Рахбар:

катта ўқитувчи Э.Беркинов

Наманган-2016 й

МУНДАРИЖА

МУНДАРИЖА.....	2
КИРИШ	3
I–БОБ	6
ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДАГИ БИР ФАЗАЛИ ЕРГА УЛАНИШ ТОКЛАРИНИ ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИНИ ҚИСҚАЧА ТАВСИФЛАРИ	6
1.1. Умумий маълумотлар.....	6
1.2. Электр тармоқларидаги нейтраль режимлари ва ёй сўндирувчи реакторлар ҳақида маълумотлар.....	8
1.3. Уч фазали тизимлар ҳақида тушунча	12
1.3. Бир фазали ерга уланиш тоқларини аниқлаш усуллари	15
II–БОБ.....	20
ЕРГА УЛАНИШ СИҒИМ ТОКЛАРИНИ ҲИСОБЛАШНИ НАЗАРИЙ УСУЛЛАРИНИ ТАНЛАБ ОЛИШ	20
2.1. Умумий маълумотлар.....	20
2.2. Микропроцессор ва микроЭҲМларнинг қўлланилиши	21
2.3. Процессор.....	25
2.5. Хотира.....	26
2.6. Процессор ва хотиранинг ўзаро ишлаши.....	26
III–БОБ.....	29
ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРИНИНГ ЁЙ СЎНДИРИШ УСУЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА ИШОНЧЛИЛИГИНИ ОШИРИШДА ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ТАДҚИҚИ.....	29
3.1. Электр тармоқларига микропроцессорларни ёй сўндириш реакторларини бошқариш орқали электр таъминоти мустаҳкамлиги ва ишончлилигини оширишнинг таҳлили	29
3.2. Қўшимча электр линияларини ўтказиш орқали асосий цехларнинг электр таъминотини ишончлилигини ва узлуксизлигини ошириш.....	33
ХУЛОСА	35
Фойдаланилган адабиётлар	36

КИРИШ

Халқ хўжалигининг барча соҳаларида электр энергиясидан кенг миқёсда фойдаланилмоқда, унга бўлган талаб кундан кунга ортиб бормоқда. Халқ хўжалигида ишлатиладиган машина ва механизмларнинг 65–80% электр энергияси воситасида ҳаракатга келтирилади.

Электр энергияси асосан иссиқлик, гидроэлектр ва атом электр станцияларида ишлаб чиқарилади. Ҳозир мамлакатимиз бўйлаб йирик иссиқлик электр станциялари ёқилғи сероб жойларда ва саноат марказларида, гидроэлектр станциялари эса гидроэнергетика ресурслари мавжуд жойларда курилади.

Ишлаб чиқарилган энергия узатиш линиялари ва трансформаторлар орқали истеъмолчиларга юборилади. Электр энергиясини истеъмолчиларга узатишда иложини борича исрофларни камайтириш мустақил давлатимизга жуда катта фойда келтиради. Исрофларни камайтиришни бир неча усуллари мавжуд бўлиб, бу усуллар жумласига бир фазали ерга уланиш тоқларини компенсациялаш усули киради.

Бир фазали ерга уланиш тоқларини компенсациялашда микропроцессорлардан фойдаланиш натижасида ўта кучланишнинг миқдорини камайтиришга эришилди.

Микропроцессорларнинг яратилиш тарихи электрон ҳисоблаш машинасининг яратилиш тарихи билан чамбарчас боғлангандир. Шунинг учун электрон ҳисоблаш машинасининг яратилиш тарихини четлаб ўтиш мумкин эмас.

Фан ва техниканинг ривожланиши натижасида кичик ҳажмли процессорлар, яъни микропроцессорлар яратилди.

Микропроцессорларнинг яратилиши нафақат бир фазали ерга уланиш тоқларини компенсациялашда балки авиация, темир йўл бекатларини сотувчи автоматларда ҳам кенг қўлланилиб келинмоқда. Бу эса қўлда бажариладиган ишларни автоматлаштиришга олиб келди.

Танланган мавзунинг актуаллиги: Ўзбекистон Республикасида ишлаб чиқариш корхоналари, мамлакатнинг ривожланиши, тараққиёти ва аҳолига юқори даражада хизмат кўрсатиш учун, ўзлари чиқараётган маҳсулотларни сифатини тинимсиз равишда яхшилашга ҳамда узлуксиз ишлашига эришилмоқда. Барча халқ эҳтиёжи моллари қатори, электр энергияси ҳам доимо ўзининг истеъмолчиларига эга бўлибгина қолмай, балки унга бўлган талаб кундан–кунга ортиб бормоқда.

Электр энергиясини ишлаб чиқариш, дунёнинг қатор мамлакатларида, анъанавий усулда ишлаб чиқарилади. Гарчи, охириги пайтларда, электр энергиясини ноанъанавий усулда, қайтадан тикланаётган энергия захираларидан олинаётган бўлса–да, кўп йиллар давомида маълум бўлган йўллар билан атом, гидро, иссиқлик, электр станциялар орқали олинаётган электр энергияси, барибир, етакчи ўринда қолмоқда. Бунинг асосий сабаби–йирик шаҳарларда кўплаб ишлаб чиқариш корхоналарининг марказлашуви, уларда янги электр жиҳозлари ўрнатилиши муносабати билан истеъмол қувватининг тинимсиз равишда ўсиши саналади. Фарғона вилоятининг маркази Фарғона шаҳри ҳам, айнан шундай йирик корхоналарнинг тўрежаган жойи бўлиб, унинг Қирғули мавзеси, Охунбобоев мавзеси, Ёрмозор худудларида йирик кимё заводлари, енгил саноат корхоналари ва машинасозлик саноати ишлаб чиқариш нуқталари мавжуд. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримовнинг [1] кўрсатмасига биноан, бу корхоналарда ишлаб чиқаралаётган маҳсулотлар ҳозирги кунда Ўзбекистон аҳолисининг эҳтиёжини қондириш билан бир қаторда, яна чет элларга ҳам экспорт қилиб чиқарилмоқда. Бизга маълумки, бу ишларни амалга ошириш замонавий ҳисоблаш машиналарини қўлламадан, амалда бажариш бир қанча қийинчиликларни яратиши мумкин. Ушбу сабабларга кўра, вилоятда электр энергиясига бўлган эҳтиёж тинмай ўсмоқда, демак, бу жараёни автоматлаштириш яна ҳам муҳимдир. Юқоридаги фикр ва мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда, танланган мавзу жуда долзарб масалалардан ҳисобланади.

Танланган мавзунинг мақсад ва вазифалари. Танланган мавзунинг асосий мақсади, кичик корхоналарда 75% гача, йирик корхоналарда 90% гача, тез–тез содир бўлиб турадиган бир фазали ерга улаш тоқларини компенсациялашда кенг қўлланиладиган ёй сўндирувчи реакторларни тадбиқ этиш натижасида юқори самарадорликка эришилиши кутилаётган, қуйидаги техник–иқтисодий масалаларни ечиш саналади:

–саноат корхоналаридаги узатиш линияларини электр жиҳозлари ва ускуналарини мустаҳкамлигини аниқлаш ва уларни узлуксиз ишлаш жараёнини кўриб чиқиш;

–уларни, энергия узлуксизлигини таъминлайдиган энергия манбалари бўлмиш, куч трансформаторларини лойиҳалаш ва унинг нейтралига ёй сўндирувчи реакторларни улаш;

–электр таъминоти бир чизиқли схемаларни техник–иқтисодий ҳисоблашлар йўли билан танлашни амалга ошириш;

–электр тармоғини авария режимларини ҳисоблаш;

–электр ускуналарининг номинал иш режимларидан келиб чиққан ҳолда, рационал қучланиш миқдорини назарий ҳисоблаш;

–электр ва коммутация аппаратларини танлаш, ҳамда уларни электродинамик мустаҳкамлигини текшириш;

–тармоқ ускуналарининг ва чизиқларининг ҳимоя воситаларини танлаш, авария режимлари юз берганида, ишлаб чиқариш катта зарар кўрмаслиги учун, автоматик тарзда авария оқибатларини бартараф қилувчи автомат ускуналарни танлаш;

–тармоқ электр узатиш чизиқлари ўтказгичларининг кесим юзаларини аниқлаш, термик мустаҳкамликка, ўта юкланишга бардошлиликка текшириш ва иқтисодий жиҳатдан тежамли маркаларини аниқлаш.

–электр таъминоти тизимига ёй сўндирувчи реакторларни улашга тайёрлаш;

–ёй сўндирувчи реакторни электр таъминоти тизимига улаш асбоб–ускуналарини тадқиқот қилиш;

–ёй сўндирувчи реакторни электр тармоғига улаш учун алгоритм тузиш ва унга дастур ёзиш.

БМИ ни бажаришда қуйидагилар амалга ошириш режалаштирилган:

–саноат корхоналари 6–35 кВ ли электр тармоғи тизимига ёй сўндирувчи реакторларни замонавий микропроцессор ёрдамида бошқаришга мослаш ва уларни турларини танлаш;

–ёй сўндирувчи реакторларнинг иш режимлари ва энергетик параметрлари таҳлил қилиш;

–саноат корхоналари истеъмолчилари учун танлаб олинган энергия манбаси бўлмиш куч трансформаторлари тадқиқот қилиниб, уларнинг нейтраль режимлари танлаб олинди;

–истеъмолчиларга берилаётган электр энергиясини узатишда фойдаланилаётган узатиш линияларида ўртача 75%, айрим йирик корхоналарда эса 90% гача содир бўлиб турадиган бир фазали ерга уланиш тоқларни ростлаш жараёни назарий жиҳатдан ҳисоблаб чиқилиб, амалда уни компенсациялаш масаласида ҳисоблаш машинасини ишлатиш мумкин бўлган ёй сўндирувчи реактор турини ишлатиш тавсия этилган;

–бир фазали ерга уланиш тоқларни аниқлашнинг ҳозирда қўлланилаётган усуллари ўрганилиб, яқиндан танишиб чиқилган ва уларнинг камчиликлари чуқур ўрганилган.

–бир фазали ерга уланиш тоқларини компенсациялашда ишлатиладиган ёй сўндирувчи реакторларга микропроцессорларни улаш учун нормал иш режимини таъминлаш мақсадида, реле ҳимояси аппаратлари ўрганилиб, сезгирлик ва танловчанлик бўйича юқори аниқликда ишловчи аппаратлар танланган;

Ушбу мавзуда режалаштирилган саволларни натижаси сифатида, электр таъминоти тизимидаги ёй сўндирувчи реакторларни қўллаш натижасида, қуйидагиларга эришилиш кутилмоқда:

–янги ўрнатилган электр жиҳозларини узлуксиз ва номинал иш режимидан оғишмай ишлаши таъминланади ва бир фазали ерга улаш содир бўлганда, зарар кўрмаган фазалардаги ўта кучланишдан сақлаб қолинади;

–бир фазали ерга уланиш содир бўлганда, электр таъминоти тизимида электр энергияси узатилмай қолиш эҳтимоллиги камайтиради;

–электр энергиясини узилишидан пайдо бўладиган зарарларнинг сарф–ҳаражатлари миқдори минимал бўлади;

–хизматчи ходимларни хавфсиз ишлаши кафолатланади;

–ишлаб чиқариш жараёнига янги технологик жиҳозлар киритилиши туфайли, ишлар сифати яхшиланади, иш ҳажми ортади ва самарадорликка эришилади.

Саноат корхонасининг электр истеъмолчилари. Электр таъминоти узатиш тизимининг кабель линиялари, уларнинг белгиланган қуввати, қувват коэффициентлари ва

I–БОБ

ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДАГИ БИР ФАЗАЛИ ЕРГА УЛАНИШ ТОКЛАРИНИ ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИНИ ҚИСҚАЧА ТАВСИФЛАРИ

1.1. Умумий маълумотлар

Саноат корхоналарининг электр таъминот тизимларида (ЭТС) ишончликни ошириш муҳим аҳамиятга эга. Кўп ўтказилган тажрибаларнинг натижалари ва мавжуд адабиётларнинг берган маълумотларига асосан корхоналарда рўй бераётган ишончликнинг бузилишига ерга уланиб қолишда пайдо бўладиган сиғимли тоқларнинг таъсири жуда каттадир. Чунки, бундай нонормал ҳолат корхоналардаги барча бузилишларнинг 75% ни, айрим ҳолларда эса 90% ни ташкил этади. Бу сиғимли тоқлар кўпроқ кабелли линияларда бир фазасининг ерга уланиб қолиши оқибатида пайдо бўлади. Сўнгра, у ер орқали бўлган занжир бўйлаб оқиб, бошқа зарар кўрмаган фазаларга нейтраль орқали ўтиб, у ерда ўта кучланишни пайдо қилади. Бу ўта кучланишни миқдори ҳозирги кунгача муаммо бўлиб, кўп ҳолларда номинал кучланишга нисбатан 3–4 марта кўп деб олинади. Шунинг учун саноат корхоналарининг 6–35 кВ ли тармоқларида нейтралга ёй сўндирувчи реакторлар (ДГР–дугогасящий реактор) ўрнатиш ва уни индуктив тоқларини автоматик бошқариш йўли билан сиғимли тоқларнинг қийматини нейтраль орқали ўтаётганда камайтириш мумкин.

Машина ва трансформаторлар нейтралларининг ер билан туташуви тури кўп жиҳатдан электр қурилмаларнинг изоляцияланиш сифати ва коммутация аппаратларини танлашга, ўта кучланишлар катталиги ва уларни чегаралаш усулларига, ер билан бир фаза орқали қисқа туташувдаги тоқларнинг катталиги, реле ҳимоясининг иш шароитига ва электр тармоқларидаги хавфсизликка, алоқа линияларига кўрсатиладиган электромагнит таъсирга ва ҳоказоларга боғлиқ.

Нейтралларнинг иш режимига қараб электр тармоқлари тўрт гуруҳга бўлинади:

1. Нейтраллари ерга уланмаган тармоқлар;
2. Нейтраллари ерга резонансли уланган тармоқлар;
3. Нейтраллари ерга самарали уланган тармоқлар;
4. Нейтраллари ерга қўзғалмайдиган уланган тармоқлар;

Мамлакатимизда биринчи ва иккинчи тоифага кучланиши 3–35 кВ ли тармоқлар ҳамда трансформатор ёки генераторларнинг нейтраллари кириб, булар ердан изоляцияланади ёки ерга ёй сўндирувчи ғалтаклар билан (реакторлар) орқали уланади.

Халқаро электротехника комитети (МЭК) тавсиясига асосан ерга самарали уланган нейтралли тармоқларга нейтраллари бевосита ёки катта бўлмаган актив қаршилик орқали уланган юқори ва ўта юқори кучланишли тармоқлар киради. Бизда бу гуруҳга, одатда, ерга қўзғалмайдиган уланган нейтралда ишлайдиган, кучланиши 110 кВ ва ундан юқори бўлган тармоқлар киради. Тўртинчи гуруҳга кучланиши 220 ва 380 В бўлган тармоқлар киради. Нейтралнинг иш режими ерга туташадиган ток миқдорини белгилайди. Ерга бир фазаси туташгандаги токи 500 А дан кичик бўлган тармоқлар ерга кичик тоқлар билан туташган тармоқлар (бу асосан нейтраллари ерга уланмаган ва ерга резонансли уланган тармоқлар) деб аталади. Токи 500 А дан юқори тармоқлар ерга катта тоқлар билан туташган тармоқлар (бу нейтраллари ерга қўзғалмайдиган қилиб ва самарали уланган тармоқлар) га тўғри келади.

Нейтраллари ерга уланмаган тармоқларда бир фазаси орқали ер билан туташган тоқлар фазаларининг тақсимланган сиғимлари орқали ўтади ва бу сиғимларни жараён таҳлилини соддалаштириш учун шартли равишда линиянинг ўртасига силжиган сиғимлар билан алмаштирилади. Бунда фазалараро сиғимлар кўриб чиқилмайди, чунки бир фазали шикастланишларида ерга ўтувчи тоқларга уларнинг таъсири бўлмайди.

Нормал иш режимида тармоқ фазаларининг ерга нисбатан кучланиши симметрик ва фаза кучланишларига тенг бўлади, фазаларнинг ерга нисбатан сиғим (заряд) тоқлари ҳам симметрик ва ўзаро бир–бирига тенг бўлади.

Фаза сиғим токи куйидаги формула билан ифодаланади:

$$I = U_{\phi} * C,$$

бунда C – фазанинг ерга нисбатан сиғими.

Учала фаза сиғим токларининг геометрик йиғиндиси нолга тенг. Нейтралли ерга уланмаган хозирги тармоқларда сиғим токининг нормал режимдаги катталиги бир фазада, одатда, бир неча ампердан ошмайди ва амалда генераторнинг юкланишига таъсир этмайди.

Ерга металл орқали бир нуктада туташган холда шикастланмаган фазаларнинг ерга нисбатан кучланиши 3 марта ортиб, линия кучланишига тенг бўлиб қолади. Масалан, "А" фаза ерга туташганида ернинг юзаси фаза шикастланган нуктада шу фаза потенциалига эга бўлади, "В" ва "С" фазаларнинг ерга нисбатан кучланишлари эса тегишлича линия кучланишларига тенг бўлади: $U_1=U_2$. Шикастланмаган "В" ва "С" фазаларнинг сиғим токлари ҳам кучланишининг ортишига мос равишда 3 марта ортади. "А" фазанинг ўз сиғими боғлиқ бўлган, ерга ўтадиган токи нолга тенг бўлади, чунки бу сиғим қисқа туташтирилган бўлади.

Шикастланган жойдаги ток учун куйидагича ёзиш мумкин:

$$I_c = -(I_{cb} + I_{cc}),$$

яъни, шикастланмаган фазаларнинг сиғим токлари векторларининг геометрик йиғиндиси шикастланган жой орқали ўтадиган ток векторини аниқлайди. Ток I_c фазанинг нормал режимдаги сиғим токидан $\sqrt{3}$ марта катта бўлади:

$$I_c = 3 * I_{cp} = 3 * U_{\phi} * C$$

(3) ифодага мувофиқ ток I_c нинг катталиги тармоқ кучланиши, частотаси ва фазаларнинг ерга нисбатан сиғимига боғлиқ экан. Фаза сиғими тармоқ линиясининг конструкциясига ва унинг узунлигига боғлиқ.

I_c токни (ампер ҳисобида) тақрибан куйидаги формуладан аниқлаш мумкин:

Ҳаво тармоқлари учун

$$I_c = U \frac{L}{350};$$

Кабель тармоқлари учун

$$I_c = U \frac{L}{10}$$

бунда

U – фазалараро кучланиш, кВ;

L – айна кучланишдаги тармоқнинг электрик боғланган узунлиги, км;

Ерга бирор оралик қаршилик орқали туташишда шикастланган фазанинг ерга нисбатан кучланиши нолдан катта, аммо фаза кучланишидан кичик, шикастланмаган фазаларники эса фаза кучланишидан катта, аммо линия кучланишидан кичик бўлади. Ерга туташиш токи ҳам кичик бўлади.

Ер билан бир фазада туташишда ерга уланмаган нейтралли тармоқларда линия кучлашишларининг учбурчаклиги бузилмайди, шунинг учун ҳам фазалараро кучланишга уланган истеъмолчилар нормал ишлаб тураверади.

Ерга туташишда шикастланмаган фазаларнинг ерга нисбатан кучланиши нормал қийматига қараганда $\sqrt{3}$ марта ортганлиги сабабли нейтралли ерга уланмаган тармоқларнинг изоляцияси фазалараро кучланишга ҳисобланиши керак. Бу хол кучланиши 35 кВ ва ундан паст бўлган тармоқларда нейтрал ишининг бу режимдан фойдаланишни чеклаб, бу тармоқларда электр қурилмалар изоляциясининг қиймати ҳам аҳамиятга эга бўлмайди ва агар изоляцияларнинг ҳамма бузилишларининг ўрта ҳисобда 65% гачаси ерга бир фазали туташишга тўғри келишини ҳисобга олинса, изоляция қиймати бирмунча ортиши истеъмолчиларнинг ишончли таъминланиши ортиши эвазига корежаади.

Айни бир вақтда шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, фазаси билан ерга туташган тармоқнинг ишлашида бошқа фаза изоляциясининг шикастланиши ва ер орқали фазалараро қисқа туташув содир бўлиши эҳтимоли кўпроқ бўлади. Иккинчи туташуш нуқтаси электрик боғланган тармоқнинг бошқа ерида бўлиши мумкин. Шундай қилиб, уларнинг учиб қолишига сабаб бўлади.

Чўлғамларга уланадиган кучланиш релеси тегишлича созланса, тармоқ изоляцияларидаги нономал ҳолатни сезиш ва сигнал қурилмасини ишга тушириш мумкин.

Сигнал олингандан сўнг ерга туташуш жойи дархол қидирилиши ва қисқа вақт ичида тузатилиши лозим. Ерга туташган фаза билан ишлаш вақтининг рухсат этиладиган давомийлиги техник ишлатиш қоидалари (ПТЭ) асосида белгиланади ва кўпчилик ҳолларда 2 соатдан ошмаслиги керак.

Ерга бир фазанинг ёй орқали туташуши анча хавфли, чунки ёй электр қурилмани ишдан чиқариши ва икки ёки уч фазали қисқа туташув ҳосил қилиши мумкин (уч фазали қисқа туташув кўпроқ уч томирли кабелнинг бир томири ер билан бир фазали туташув ҳосил қилганда ҳосил бўлади). Ерга уланган машина корпуси ва ўзакларида бир фазали туташув ҳосил бўлганида машина ва аппаратлар ичида вужудга келадиган ёйлар айниқса хавфли.

Маълум шароитларда ерга туташган жойда навбатлашиб ўчиб–ёнувчи ёй деб аталадиган ёй ҳосил бўлади, яъни ёй маълум давр ичида ўчиб, сўнгра яна ёнади. Тармоқнинг ўзи тебранма контур ҳисоблангани учун ўчиб–ёнувчи ёй ҳосил бўлганида фазаларда ерга нисбатан ўта кучланишлар пайдо бўлиб, уларнинг катталиги $3,5 \cdot U_{\phi}$ гача етиши мумкин. Бундай ўта кучланишлар электрик боғланган ҳамма тармоқларга тарқалади, бунинг натижасида изоляция тешилиши ва изоляцияси заифлашган қурилмаларнинг қисмларида қисқа туташув пайдо бўлади.

Ўчиб–ёнувчи ёйнинг ҳосил бўлиш эҳтимоли ерга туташган сиғим токи 5–10 А дан ортгандан кўпроқ бўлади, бунда изоляция учун ёйнинг ўта кучланишлари хавфи тармоқ кучланиши ортиши билан ортади. Бир фазали шикастланишларнинг хавфи оқибатларини ва уларнинг токка боғлиқлигини ҳисобга олиб, сиғим токининг кучи нормаланади ва қуйидаги миқдорлардан ортмаслиги лозим:

Тармоқ кучланиши, кВ	3–6	10	15–20	35
Ерга туташаган сиғим токи, А	30	20	15	10

Темир–бетон ва металл таянчли линияларга эга бўлган 3–20 кВ ли тармоқлардаги сиғим токи 10 А ошмаслиги керак.

Генератор–трансформатор блок схемаларида генератор кучланишида сиғим токининг катталиги 5 А дан ошмаслиги керак.

1.2. Электр тармоқларидаги нейтраль режимлари ва ёй сўндирувчи реакторлар ҳақида маълумотлар

Юқоридаги нормаларни қаноатлантириш мақсадида ерга туташуш токани камайтириш учун мамлакатимиздаги 3–35 кВ ли тармоқларда нейтралларни ёй сўндиргич ғалтак орқали ерга туташтирилади.

Нормал иш режимида ғалтакдан амалда ток ўтмайди. Фазалардан бири ер билан тўла туташганида ёй сўндиргич ғалтак фаза кучланишида бўлади ва ерга туташган жойдан сиғим токи I_c билан бир қаторда ғалтакнинг индуктивлик токи I ҳам ўтади. Индуктивлик ва сиғим токлари бир–бирига нисбатан фаза бўйича 180° бурчакка фарқ қилганлиги учун ерга туташуш жойида улар бир–бирини компенсациялайди. Агар $I_c = I_L$ (резонанс) бўлса, ерга туташган жой орқали ток ўтмайди. Шу туфайли шикастланган жойда ёй ҳосил бўлмайди ва у билан боғлиқ бўлган хавфли оқибатлар бартараф қилинади.

Тармоқлар учун ёй сўндирувчи ғалтаклар қувватининг йиғиндиси қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$Q = n * I_c * U_{\phi},$$

Бу ерда: n –тармоқнинг шахобланишини ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб, тахминан унинг қийматини 1,25 деб қабул қилиш мумкин; I_c –ерга тўла тутатишдаги ток; U_{ϕ} –тармоқнинг фаза кучланиши, кВ.

Q нинг ҳисобланган қийматига қараб каталогдан зарур номинал қувватга эга бўлган ғалтак танланади. Бунда шуни ҳисобга олиш керакки, ғалтакларнинг бошқариш диапозони тармоқ схемасининг мумкин бўлган ўзгаришларида (масалан, линия ўчиб қолганда ва ҳаказоларда) сиғим токини тўла компенсация қилиш учун етарли бўлиши лозим. $I_c \geq 50A$ бўлганда қурилмада қувватнинг йиғиндиси Q ни аниқлаш ифодаси орқали аниқланадиган иккита ёй сўндирувчи ғалтак улаш билан компенсация амалга оширилади.

Республикамизда ёй ўчирувчи ғалтакларнинг турли типлари қўлланилади. Кучланиши 35 кВ, қуввати эса 1400 кВА гача бўлган ЗРОМ типдаги ғалтак кенг тарқалган бўлиб, ростлаш диапозони 1:2 атрофида бўлади. Бу ғалтакларнинг чўлғамлари ҳаво зазорларига эга бўлган йиғма магнитопроводда жойлашади ва компенсациялаш токини ростлаш учун отпайкага эга бўлади. Ғалтаги мой билан совитилади.

Ёй сўндиргич ғалтаклар камида учта линия орқали компенсацияланадиган тармоққа уланадиган таъминловчи узлавий подстанцияларга ўрнатилиши керак. Генератор кучланишидаги тармоқларни компенсациялашда ғалтаклар, одатда, генераторларга яқин жойга ўрнатилади. Бу ҳолда, шуни эътиборга олиш керакки, бунда ғалтакнинг уланиш занжири нолли кетма–кетликдаги ток трансформатори (НКТ) ўзагидаги тешиқдан ўтиши керак. Бу нарса генераторни ерга тутатишдан сакловчи химоянинг тўғри ишлашини таъминлаш учун зарурдир.

Ёй сўндиргич ғалтакларни махсус трансформаторлар ҳамда қуввати ғалтакниқидан қолишмайдиган ўз эҳтиёжига ишлатиладиган трансформаторлар орқали улашда уларнинг бир–бирига таъсирини ҳисобга олиш керак.

Бу таъсир, биринчи навбатда, ғалтак билан трансформатор чўлғами қаршилигининг кетма–кет уланиши борлиги сабабли ҳақиқий компенсация токининг номиналга нисбатан камайишида сезилади:

$$I_{к.д} = I_{ном.к.} \{ 1 / [1 + (U_{к.} \% / 100) * (Q_{ном.к.} / S_{ном.т.})] \}$$

Бу ерда: $I_{ном.к.}$ –ёй сўндиргич ғалтакнинг номинал токи;

$U_{к.} \%$ –трансформаторнинг қисқа туташув кучланиши;

$S_{ном.т.}$ –трансформаторнинг номинал қуввати.

Айниқса, трансформатор чўлғамининг кескин чегараловчи таъсири чўлғамлар юлдуз–юлдуз усулида бириктирилган схемадан фойдаланилганда билинади, чунки, ерга бир фазали тутатишда уларнинг индуктив қаршилиги фазалараро қисқа туташувдагига қараганда тахминан 10 марта кўп бўлади. Шу сабабли ғалтакларни улаш учун чўлғамлари учбурчак схемада уланган трансформаторлар маъқул ҳисобланади.

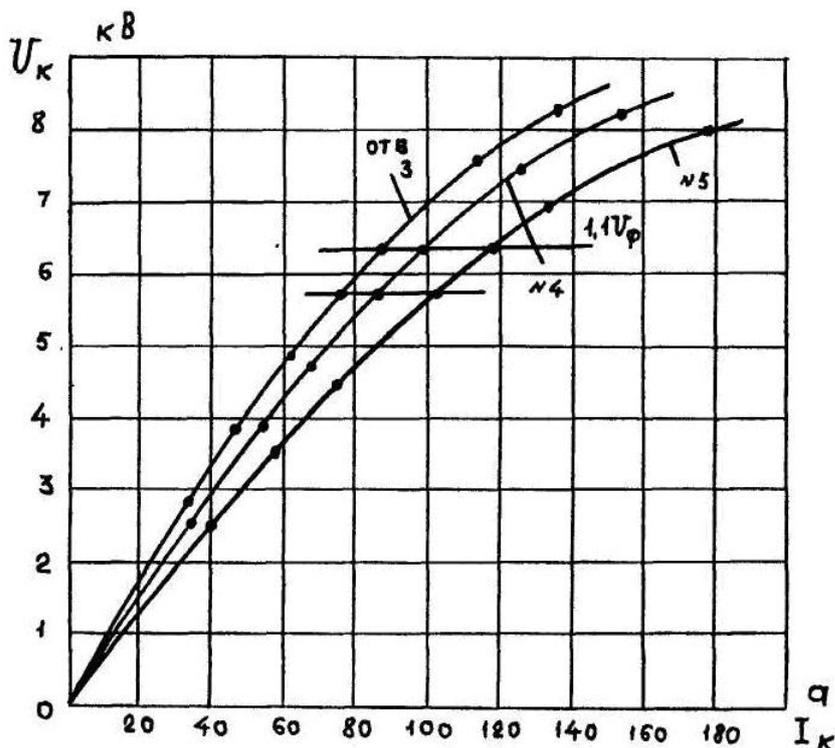
Ўз навбатида трансформатор нейтралда ёй сўндиргич ғалтакнинг бўлиши ерга бир фазали тутатишда трансформатор чўлғамига қўшимча юклама тушишига олиб келади, у ортиқча қизийди. Буни айниқса ғалтакларни улаш учун пасайтирилган кучланиш томонида юкламаси бўлган трансформаторлардан, масалан, электр станцияси ва подстанцияларнинг ўз эҳтиёжи учун ишлайдиган трансформаторлардан фойдаланишда ҳисобга олиш муҳимдир.

Нейтралда ерга резонансли уланган тармоқларда, нейтралда ерга уланган тармоқлардаги каби, шикастланган участкани узиш учун тегишли қайта улашларга имконият топулгунча, ерга тутатиш қолган фаза билан вақтинча ишлашга руҳсат этилади.

Айниқса ерга қисқа туташув содир бўлган ҳолларда ёй сўндиргич ғалтакнинг бўлиши катта аҳамиятга эга, чунки, бунда туташган жойдаги ёй сўнади ва линия учмайди.

Нейтралда ёй сўндиргич ғалтак орқали уланган тармоқларда, ерга битта фаза туташган ҳолларда, иккита шикастланмаган фазанинг ерга нисбатан кучланиши $\sqrt{3}$ марта, яъни фазалар орасидаги кучланиш миқдорига ортади. Демак, тармоқлар узларининг хоссалари бўйича нейтралда ерга уланмаган тармоқларга ўхшашдир.

нейтралларни ерга улаш ўрнига уни қисман ёзиб қўйишдан фойдаланилади (асосан 110–220 кВ ли тармоқларда). Ўша мақсадлар учун трансформаторларнинг нейтралларига уланадиган токларни чегараловчи қаршиликларни қўллаш мумкин.



2–расм. ЗРОМ–600/10 учун $I_k = f(U_k)$ характеристикалари, 3,4,5–тармоқлар.

Ҳозирги пайтда кўп ишлатилаётган ёй сўндирувчи реакторларнинг (ЁСР) ЗРОМ (заземляющий реактор однофазный маслянный) тури энг кўп тарқалгандир. Чунки, унинг индуктив токи (I_L) ни реактор ўчиқ турган пайтида керакли поғонага ўзгартириш йўли билан бошқариш мумкин. Маълумки, индуктив (I_L) ва сиғим (I_C) токлар бир–бирига нисбатан 180° йўналишга эга. Шунинг учун уларни бир нуктадан тенг миқдорларда ўтказилса, бир–бирини компенсация қилади. Бу ҳолатни эътиборга олиб, Украина ва Россия давлатларида ЁСР ларнинг кўпгина турлари яратилган. Бу борада Украина давлатида анча олдинга кетиш мавжуд бўлиб, улар яратган ЗРОМ маркадаги реакторнинг замонавий РЗДСОМ (реактор заземляющий дугогасящий ступенчатый однофазный маслянный) тури серияли ишлаб чиқаришга қўйилган. Бу реакторнинг афзаллиги шундан иборатки, унинг индуктив токини бошқариш режими, вентилли ўзгартирувчи ёрдамида автоматик бошқарилади. Бу эса шу реакторни бошқаришда замонавий микропроцессорлардан (МП) фойдаланиш имкониятини яратади.

АССЕМБЛЕР деган электрон ҳисоблаш машинаси (ЭХМ) тилида тузилган дастур ёрдамида ЭТС тармоғидаги нормал ерга уланиб қолиш натижасида пайдо бўлган сиғимли токни қийматини аниқлаб, унга тенг равишда индуктив токни қийматини аниқлаш ва реакторни ПУЭ талаби бўйича рухсат этилган миқдор ҳисобидаги натижани олиш даражасида автоматик бошқариш имкониятини беради.

МИСОЛ: Ёй сўндиргич ғалтак ва уни район подстанцияси шинасидан таъминланаётган 6 кВ ли тармоққа улаш усули танлансин, 6 кВ ли кабелли тармоқларда секциялар алоҳида–алоҳида ишласа, ерга туташуш токи 1 секция учун 19 А ни, 2 секция учун 16 А ни ташкил этади. Подстанцияда ўз эҳтиёжини таъминлаш учун ТМ–100/6 трансформаторлари ўрнатилган.

ЕЧИШ. Нормаларга асосан ерга туташуш токи $I_c < 30$ А бўлганда 6 кВ ли тармоқда компенсация талаб қилинмайди. Агар сиғим токининг йиғиндиси 35 А бўлса, секцияли ўчиргич улангандагина ғалтак керак бўлади. Бундай иш режими трансформаторлардан

бири таъмирга қўйилганда ва иккала секция ҳам бир трансформатордан таъминланганда юзага келиши мумкин.

Ғалтакнинг талаб этиладиган қуввати

$$Q_k = 1.25 * I_c * U_c = 1.25 * 6 / \sqrt{3} = 152 \text{ кВА};$$

Каталогдан ЗРОМ–175/6, $Q_n=175$ кВАР бўлган ғалтакни танлаймиз.

Подстанцияда ўз эҳтиёжини қондириш учун ўрнатилган, қуввати 100 кВА ли трансформаторлар ғалтакни улаш учун ярамайди, чунки уларнинг қуввати етарли эмас.

Ёй сўндиргич ғалтакни улаш учун чўлғамларининг уланиш схемаси юлдуз–учбурчак, $U_k=5.5\%$ бўлган махсус ТМ–250/6 трансформатори ўрнатилиши зарур. Трансформаторни ерга туташув токининг қиймати катта бўладиган секция 1 га улаш маъқулроқ.

Танланган трансформатор ёй сўндиргич ғалтак уланишидан ташқари умумий қуввати $P_{нагр.д}=250^2-175^2=176$ кВт ($\cos\phi=1$ бўлганда) бўлган юкламани ҳам таъминлаш мумкин.

1.3. Уч фазали тизимлар ҳақида тушунча

Уч фазали тизимлар ёрдамида электр энергияси билан таъминлашнинг қуйидаги хиллари бўлади:

1. нейтрал эрга уланмаган (ёки изоляцияланган) уч фазали тизим;
2. нейтрал эрга сидирға (зичлаб) уланган уч фазали тизим; бунга (ноль сими бўлган) тўрт симли тизимлар ҳам киради;
3. нейтрал эрга ёй сўндирувчи ғалтак орқали уланган уч фазали тизим.

Уч фазали чўлғамнинг (генератор ёки трансформаторнинг) барча ташқи қисқичларига нисбатан бир хил кучланишга эга бўлган нуқтаси нейтрал нуқта дейилади. Бундай нуқта чўлғамларни юлдуз шаклида улаган вақтда ҳосил бўлади.

Нейтрал эрга уланмаган уч фазали тизим 3–расмда келтирилган. Схемادا А, В ва С ҳарфлари билан фаза чўлғамлари учларининг ташқи қисмалари, О–ҳарфи билан эса нейтрал нуқта белгиланган.

Ихтиёрий фазанинг ташқи қисмаси билан нейтрал нуқта орасидаги кучланиш U_ϕ фаза кучланиши деб аталади, бунда

$$U_{AO} = U_{BO} = U_{CO}$$

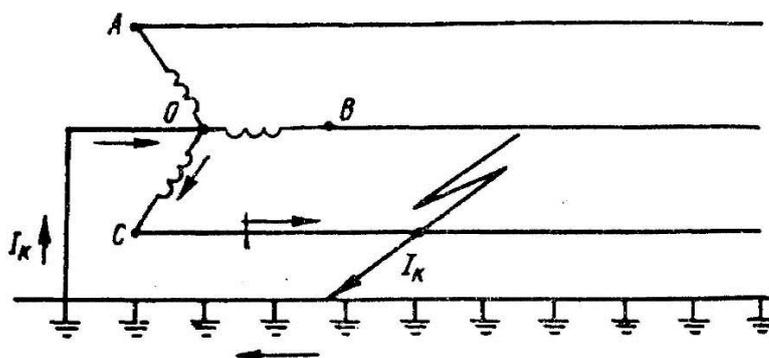
Ихтиёрий икки фазанинг ташқи қисмлари орасидаги кучланиш U_L фазалараро кучланиш ёки линия кучланиши дейилади :

$$U_{AB} = U_{BC} = U_{AC}.$$

Маълумки,

$$U_L = \sqrt{3} U_{AC}$$

Агар фазанинг ерга туташган жойида ёй ҳосил бўлса, тармоқда индукция кучланиши анча ортиб кетади. Бунинг натижасида шикастланмаган фазаларнинг изоляцияси бузилиши ва қисқа туташув содир бўлиши мумкин. Нейтрал эрга сидирға уланган учфазали тизими 2.1–расмда келтирилган.



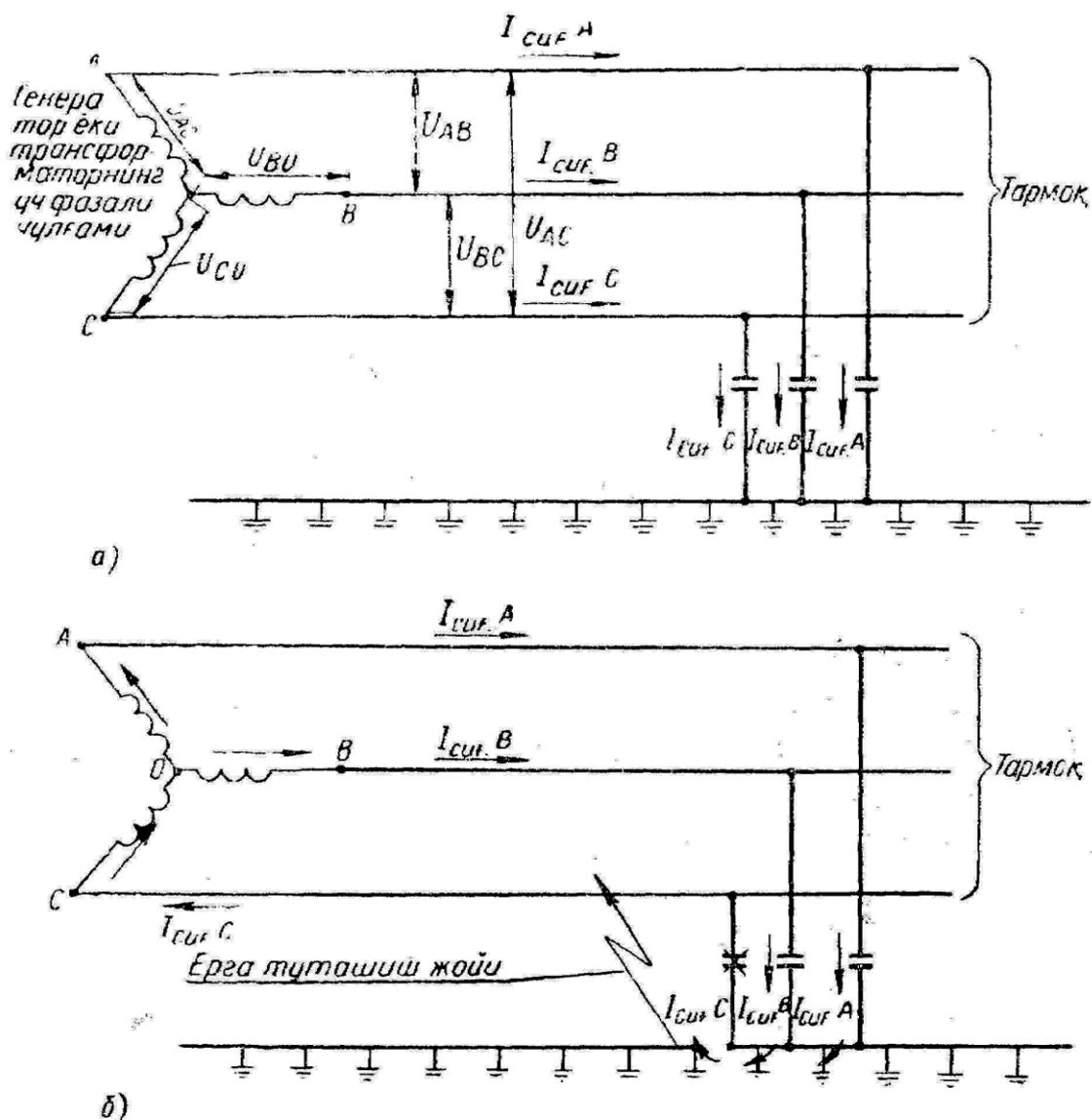
5.3–расм. Нейтрал эрга сидирға уланган уч фазали тизим

Ўзгарувчан ток тармоғининг ҳар бир фаза симлар узунлиги ва конструкциясига қараб ерга нисбатан маълум сиғимига эга бўлади, бу сиғим 4–расмда шартли равишда конденсаторлар шаклида кўрсатилган.

Нормал шароитларда (5.3–расм, *а* га қаранг) уччала фаза сиғимлари тенг бўлади ва тармоқ симларида бир хил катталиқдаги сиғим тоқлари оқади, бу тоқлар $I_{зар}$ заряд тоқлари деб аталади. Уч фазали тармоқ заряд тоқларининг йиғиндиси нолга тенг ва ер орқали тоқ оқмайди. Фазаларнинг ерга нисбатан кучланиши нормал шароитларда қурилманинг умумий сиғими билан белгиланади ва фаза кучланишидан ортиқ бўлмайди.

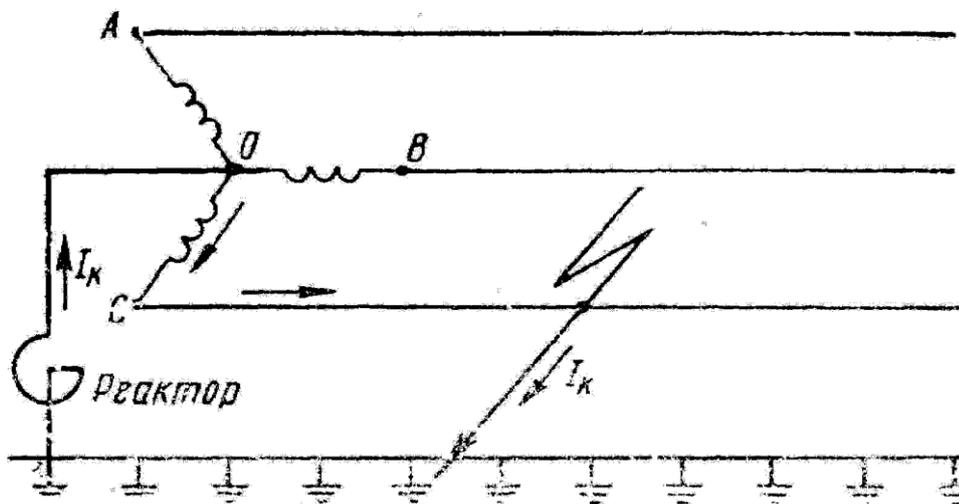
Ерга бир фаза туташганда (5.3–расм, *б* га қаранг) шикастланган фазанинг ерга нисбатан кучланиши нолга тенг, шикастланмаган фазаларнинг (*A* ва *B*) ерга нисбатан кучланиши эса фазалараро кучланишига тенг бўлиб қолади.

Уччала фазанинг сиғими тоқлари йиғиндиси бу ҳолда нолга тенг бўлмайди, чунки шикастланган фаза ерга нисбатан сиғимига эга бўлмайди. Шунинг учун ерда ва ерга туташган жой орқали ерга туташув сиғими тоқи ($I_{сиф}$) ўтади, бу ток катталиғи фазаларнинг ерга нисбатан сиғимига ва қурилма ўзгарувчан тоқнинг кучланиши ва частотасига боғлиқ бўлади.



5.4–расм. Нейтрал изоляцияланган уч фазали тизим:
а–нормал ишлаш режими, *б*–бир фазанинг ерга туташishi

Ерга уланган нейтрал нуқта ноль нуқта дейилади, чунки унинг ерга нисбатан потенциали (кучланиши) нолга тенг бўлади. Нейтрал ерга сидирға улаб қўйилганда, бирор фаза ерга туташса, бир фаза қисқа туташув бўлиб, шикастланган участка тармоқдан ажралиб қолади, бу эса гоҳ–гоҳ ёй ҳосил бўлишига ва кучланишининг ортиб кетишига йўл қўймайди. Катта қувватли трансформаторлардан энергия олувчи қурилмаларда бир фазали қисқа туташув тоқлари I_k хавфли даражада катта бўлиб кетади. Бундай тоқларни чеклаш учун нейтрал реактор, яъни кучли индуктивлик ғалтаги орқали ерга уланади (2.3–расм).

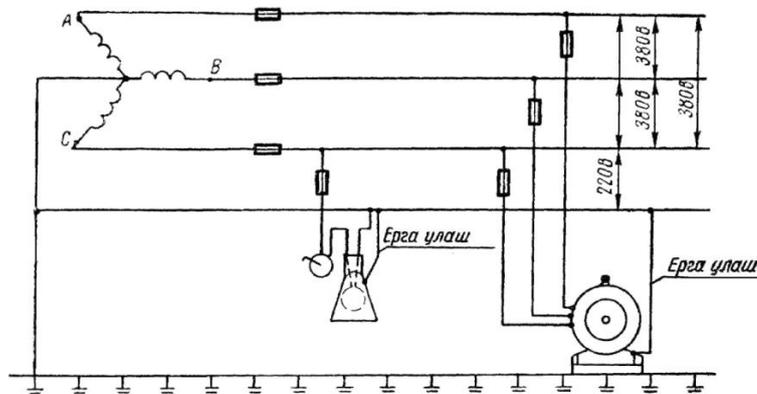


5.5–расм. Нейтрал ерга реактор орқали уланган уч фазали тизим

Юқори вольтли тармоқларда нейтрал ерга сидирға уланади, бу усулдан 380/220 ва 220/127 В кучланишли тармоқларда ҳам кенг фойдаланилади. Бунда учта фаза сими ҳамда битта ноль симдан иборат (ноль нуқтага уланган сим ноль сим дейилади) бўлган тўрт симли тармоқлар ҳосил қилинади.

Тўрт симли тармоқларда уч фазали электр двигателлари фаза симларига, яъни фазалараро кучланишга уланади, электр лампалари эса фаза симларидан бирига ва ноль симга, яъни фаза кучланишга уланади (2.4–расм).

Тўрт симли тармоқларда ерга уловчи сим тарзида ноль симдан ҳам фойдаланилади. Қурилманинг изоляцияси шикастланганда кучланиш остида қолиш мумкин бўлган барча металл қисмлар шу симга улаб қўйилади, акс ҳолда электр токи одамларни жароҳатлаши мумкин. Металл қисмлар ноль симга яъни ерга уланганда бундай хавф бўлмайди, чунки бирор фаза ерга уланган металл қисм билан туташса, бу фаза ноль сим билан туташади ва сақлаш аппаратларининг (сақлагичлар ёки автоматларнинг) ишлаши натижасида тармоқдан ажралади.



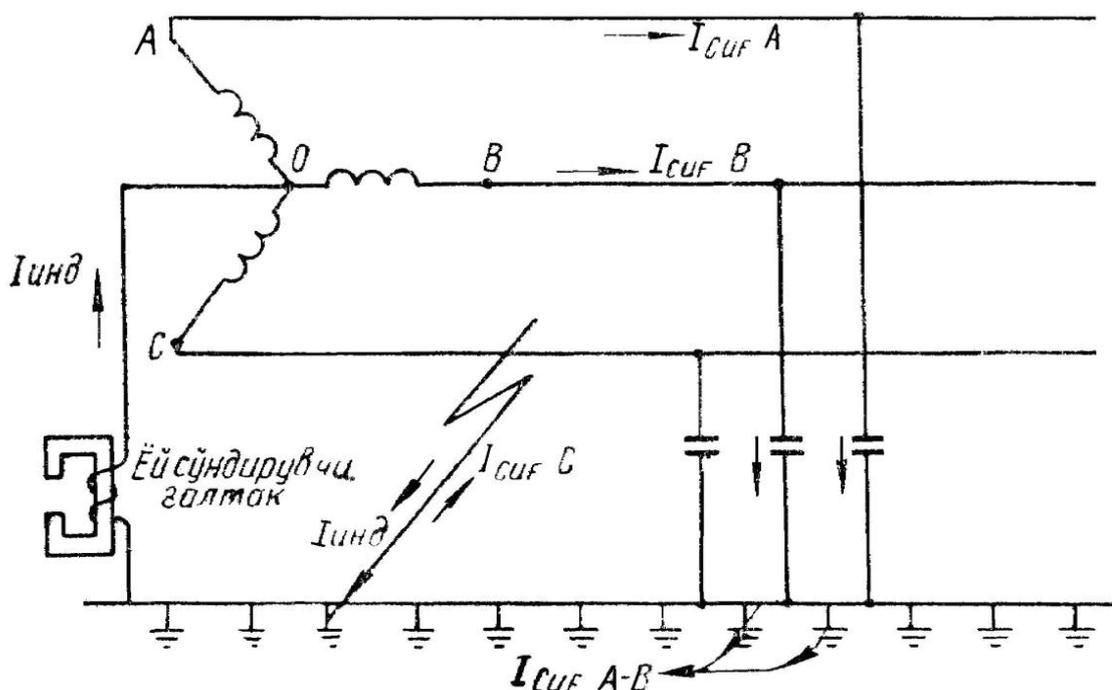
5.6–расм. Нейтрал ерга сидирға уланган 380/220 В кучланишли тўрт симли уч фазали тизим

Электр двигателларнинг корпуслари, юргизиб юбориши аппаратларнинг металл қобиклари (кожухлари), ёритиш арматураларнинг металл қисмлари, ичида сим ўтказилган трубалар, тақсимлаш қурилмалари ўрнатилган шкафлар ва ҳоказолар ерга улаб қўйилиши керак.

Нейтрални ерга ёй сўндирувчи ғалтак орқали уланган уч фазали тизимлар (5.6–расм) ерга туташуш токи катта бўлган, 35 кВ гача кучланишли қурилмаларда ишлатилади.

Ёй сўндирувчи ғалтакнинг актив қаршилиги жуда кичик, индуктив қаршилиги эса катта бўлади. Ғалтакнинг индуктив қаршилиги ўзакнинг азори билан ростлаб турилади.

Ёй сўндирувчи ғалтаклар қўлланилганда истеъмолчилар электр билан муттасил таъминланади, чунки ер билан қисқа муддатли туташув бўлганда, туташуш жойдаги ёй сўниб, линия тармоқдан ажралмайди.



5.7–расм. Нейтрални ерга ёй сўндирувчи ғалтак орқали уланган уч фазали тизим

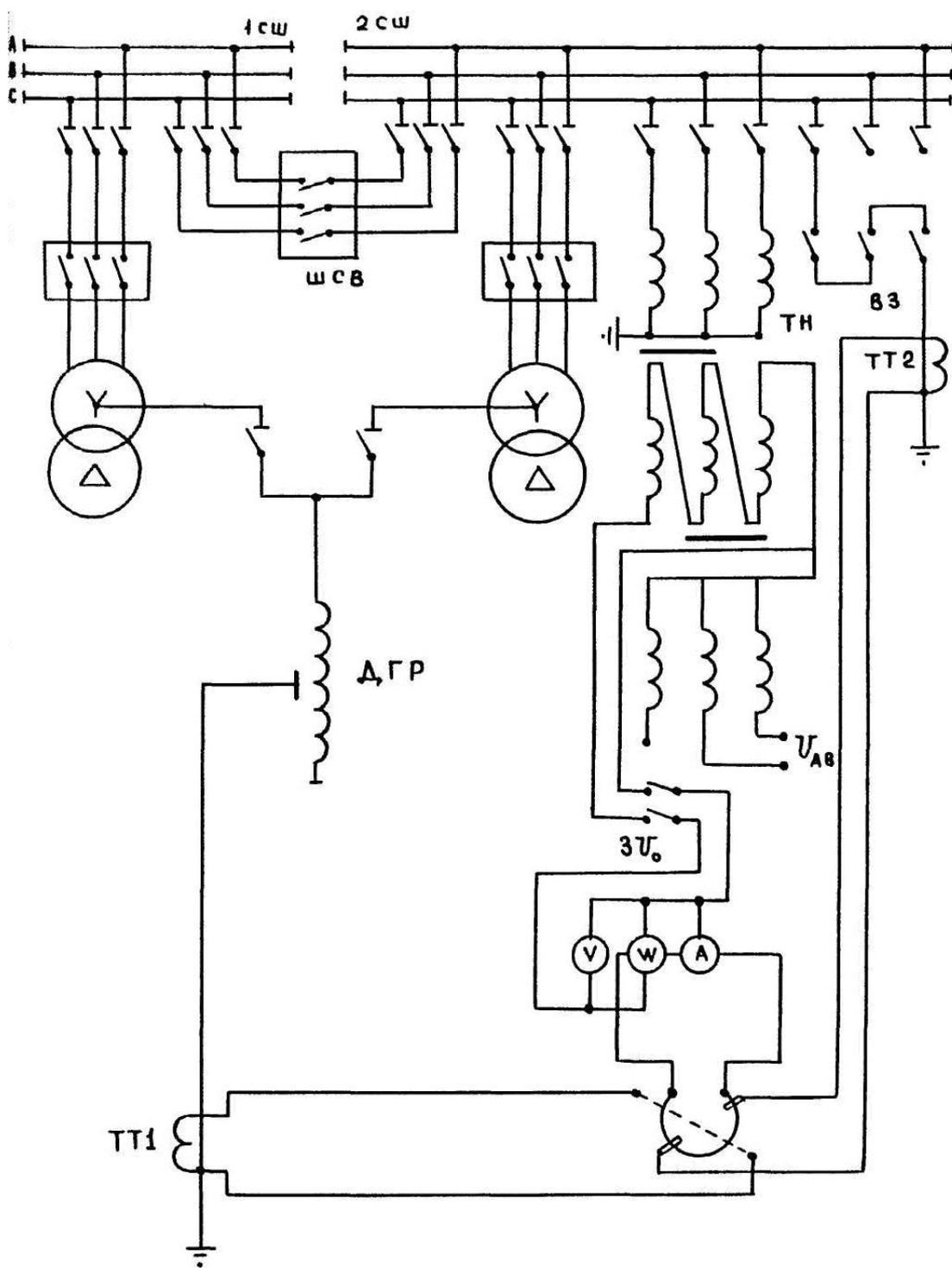
Ер билан тўғридан–тўғри бир фазали туташув бўлганда ғалтак фаза кучланиши остида бўлади. Туташув бўлган жойда қарама–қарши йўналган тоқлар: ерга туташув сиғими токи ва ғалтакнинг фазаси 180° га силжиган индуктив токи оқади. бу тоқлар бир–бирини компенсация қилиб, туташув жойида қандайдир тенглаштирувчи ток ҳосил қилади. Тенглаштирувчи ток ёйнинг ёниши таъминлайдиган даражада катта бўлмаганидан ёй сўнади.

1.3. Бир фазали ерга уланиш тоқларини аниқлаш усуллари

Ҳисоблаш шартлари (қисқа туташув тоқининг катталиги, унинг ўтиш давомийлиги) етарли даражада аниқлик билан ва берилган занжир ишлаётган реал шароитларни ҳисобга олиб аниқланиш лозим.

Ҳаттоки, бир хил кучланишдаги шиналарга уланадиган турли уланмаларнинг ишини тахминий анализ қилиш қисқа туташув тоқлари бўйича ҳисоблаш шартлари улар учун кескин фарқланишини кўрсатади. Мисол тариқасида подстанциянинг бир хил шиналарига уланган ўз эҳтиёжини қондириш трансформатори ТСН1 ва генератор Г1 нинг занжирлари учун қ.т. тоқининг ҳисобланган катталикларини аниқлаш ҳолатини кўриб чиқамиз. Генераторли тақсимлаш қурилмасининг йиғма шинасига уланган ТСН1 нинг чиққичлари шикастланганда, унинг ўчиргичи орқали тизимнинг ҳамма генераторларининг қисқа туташув тоқи ўтади. Генератор кучланишли йиғма шинада шикастланиш содир бўлганда, ўчиргич орқали катта ток ўтмайди, чунки унинг манбаи бўлиши мумкин бўлган

Ўз эҳтиёжининг двигателлари қисқа туташув жойидан трансформаторнинг катта қаршилиги билан ажралиб туради.



3-расм. Фазаларнинг ер билан металллик туташувини сиғим тоқларини ўлчаш схемаси
1.4. Қисқа туташув режими бўйича асбоблар ва ток ўтказувчи қисмларни текшириш учун ҳисоблаш шартлари

Генератор Г1 нинг уланиши бошқа шароитда туради. Чиқишлардаги қисқа туташув да унинг занжири орқали генераторнинг ўз тоқидан ташқари, тизимнинг ҳамма манбалари тоқи I_k , ўтади. Генератор кучланишли йиғма шинадаги қисқа туташувда занжир бўйлаб фақат генератор тоқи оқиб ўтади.

Ҳисоблаш шартлари қисқа туташув нуктасининг ҳолатига қараб, ҳатто бир бириктиришнинг ўзида ҳам ўзгариш мумкин. Айниқса бу линияга реактор улаш ҳолатида сезилади. Қисқа туташув тоқлари, шикастланиш реактордан олдин ёки ундан кейин содир бўлишига қараб, анча фаркланади.

Бир электр қурилмасининг ўзида ҳисоблаш шартларининг бундай ўзгариши уларни аниқлаш, асбоб–ускуналарни танлаш ва текширишни қийинлаштириши мумкин. Ҳисоблаш ишлари ҳажмини қисқартириш учун, одатда электр қурилмасилардаги мавжуд занжирлар группаси қисқа туташув режасига нисбатан тахминан бир хил шароитларда бўлиши фактидан фойдаланилади. Бу ҳолат электр қурилмасининг бутун ҳамма схемасини зоналарга бўлиш имкониятини беради, бу зоналарда у ёки бу умумий ҳисоблаш шартлари ўрнатилади.

Подстанция схемаси учун ҳисоблаш зоналари қандай ҳосил бўлишини кўриб чиқамиз. Станциянинг генераторлари Г1 ва Г2 генераторли тақсимлаш қурилмаси шинасига генератор Г3 эса блок схемаси асосида ВН (35–220 кВ) шинасига уланган.

1 зона юқори кучланишли қурилманинг ҳамма занжирларини ўз ичига олади, бунга йиғма шиналар, трансформатор занжирлари (уларнинг чиқишларидан бошлаб, то 35–220 кВ кучланишли йиғма шиналаргача), 35–220 кВ кучланишли электр узатиш линияларининг занжирлари, шунингдек, шиналарни бириктирувчи ўчиргич, айланма ўчиргич (ОВ) ли шиналарнинг айланма тизими (агар булар мавжуд бўлса) киради.

Бу зонанинг ҳамма занжирлари 35–220 кВ ли йиғма шиналардаги К–1 нукта учун аниқланган қ.т. тоқларининг йиғиндиси бўйича ҳисобланади.

Шундай йўл билан аниқланган ҳисоблаш шартлари айрим занжирлар учун бирмунча оширилган бўлиши мумкин, масалан, трансформаторларни бирлаштирувчи ва тизимни боғловчи линиялар учун 1 зонанинг шу занжирлари учун ҳисоблаш шартларини аниқ ҳисобга олиш, одатда, ўрнатиладиган асбоб–ускуналар турининг ўзгаришига олиб келмайди. Агар тақсимлаш қурилмасидаги ўчиргичларни алмаштириш навбати масаласи кўйилса, у ҳолда ҳисоблаш шартларини аниқлаштириш талаб этилади.

Асбобларнинг термик мустаҳкамлигини баҳолаш учун талаб этиладиган қисқа туташувнинг узатиш вақти катталиги асосий реле муҳофазасининг таъсири вақти ва ўчиргичларнинг тўлиқ узиш вақтидан аниқланади:

$$t_{\text{узиш}} = t_{p,3} + t_{o,v}$$

Бунда $t_{p,3} = 0,1$ сек деб қабул қилиш мумкин. Ўчиргичларнинг ҳақиқий характеристикаларини ҳисобга олганда қ.т нинг узиш вақти куйидаги ораликларда бўлади: $t_{\text{узиш}} = 0,16 \div 0,2$ сек.

Генератор кучланишли тақсимлаш қурилмасида бир неча зоналарни ажратиш мумкин.

II–зонага бир канча занжирлар киради: генератор кучланишли йиғма шиналар, шина уловчи ўчиргичнинг занжири, боғловчи трансформатор ва ўз эҳтиёжи учун трансформаторларнинг занжирлари, шунингдек генератор–трансформатор блокидан то ўз эҳтиёжи трансформаторигача бўлган тармоқ занжири.

Агар 6–10 кВ ли генератор кучланишли шинадан истеъмолчиларга реактор уланмаган линия ёки ўз эҳтиёжига линия кетган бўлса, у ҳолда бундай линиялар ҳам табиий равишда II–зонага киради. Бу зонада ҳамма ток ўтказувчи қисмлар ва асбоблар подстанциянинг 6–10 кВ ли йиғма шиналаридаги қисқа туташувда аниқланган тоқлари бўйича, яъни К–2 нуктаси бўйича ҳисобланади.

Генератор–трансформатор блокидан II–зонага кирувчи ўз эҳтиёж трансформаторига борадиган тармоқ учун қисқа туташувнинг ҳисоблаш тоқлари шу тармоқда жойлашган К–3 нуктадан олинади.

Боғловчи трансформаторларнинг занжири учун бу ҳисоблаш шартлари бирмунча юқори бўлади, лекин улар одатда аниқлаштирилмайди.

Шу зонанинг ҳамма занжирлари учун $t_{\text{узиш}}$ катталик 6–10 кВ ли шиналар дифференциал муҳофазанинг ёки блокдан ўз эҳтиёжи трансформаторига борадиган

тармоқ учун блокнинг дифференциал муҳофазанинг таъсир этиш вақти билан аниқланади, булар учун $t_{p,3}=0.1$ сек деб олиш мумкин. Генератор кучланишли ўчиргичларнинг тўлик узиш вақтини ҳисобга олганда $t_{узиш}=0.3$ сек бўлади.

III–зона генераторнинг битта занжирини ўз ичига олади. Бу подстанциянинг 6–10 кВ ли шинасига уланган генератор, ёки бу кучайтирувчи трансформаторли блокда ишловчи генератор бўлиши мумкин.

Бу зона учун қисқа туташув токлари бўйича ҳисоблаш шартлари ҳар сафар қисқа туташувнинг мумкин бўладиган иккита энг четки ҳолатларидан аниқланади.

Биринчи ҳолат – қисқа туташув йиғма шиналарда содир бўлган десак, бунда генераторнинг ўчиргичи орқали шикастланган жойга, фақат шу генератор Г1 дан бораётган ток ўтади. Демак, шу ҳолат учун $I_{к,хис}=I_{к,Г1}$ бўлади.

Иккинчи ҳолат – қисқа туташув генераторнинг чиқишларида содир бўлган бўлади.

Бу ҳолатда қисқа туташув жойига генераторнинг ўчиргичи орқали шу генератор токидан ташқари бошқа ҳамма манбаларнинг токи ўтади, ва демак,

$$I_{к,хис}=I_{к}-I_{к,Г1}$$

Қисқа туташув тоklarининг ҳисобланган катталигини белгилаб, энг ноқулай ҳолат танланади.

Блок схема асосида ишловчи генераторнинг занжири учун ҳисоблаш шартларини аниқлашда, шунга ўхшаш йўл тугилади. К–3 нукта учун қисқа туташув токиннинг йиғиндиси аниқланади ва генератор занжиридаги шикастланган жойига қараб, ундан $I_{к,Г3}$ ёки $I_{к}, -I_{к,Г3}$ ток оқиб ўтади.

III–зона учун узиш вақти генератор ёки блокнинг дифференциал муҳофазасини ҳисобга олган ҳолда, яъни: $t_{узиш}=0.3$ сек, генераторнинг қуввати 60 мВт ва ундан катта бўлганда эса резерв муҳофазанинг таъсир қилиш вақти $t_{узиш}=4$ сек бўйича аниқланади.

IV–зона ҳам фақат биргина занжирни, яъни 6–10 кВ ли реактор уланган кетувчи линияни ўз ичига олади. ПУЭ га мувофиқ, бундай линиянинг ток ўтказувчи қисмлари ва асбоблари реактордан кейин жойлашган К–4 даги қисқа туташув нуктаси бўйича ҳисобланади. Бунга сабаб, йиғма шиналар билан реактор орасидаги участкада қ.т. кам учрайдиган ҳолат деб ҳисобланади, ваҳоланки, реакторгача бўлган қисқа туташув токлари, яъни К–2 нуктаси бўйича асбоблар ва ошиновкани танлаш кучли ўчиргичлар ва оширилган ошиновкалар бўлишини талаб этар эди, бу эса ўз навбатида 6–10 кВ ли линиялар ячейкасида асбоб–усканаларга сарфланадиган капитал маблағларни кескин орттириб юборар эди. Шунга қарамай, ПУЭ бўйича йиғма шиналардан то биринчи ўтувчи изоляторларгача бўлган ошиновканинг кичик участкасини К–2 нуктадаги, яъни реакторгача бўлган нуктадаги қисқа туташув тоklarини ҳисобга олиб танлашни талаб этади.

6–10 кВ ли линиялар максимал токли муҳофаза билан ҳимояланганлиги сабабли $t_{p,3}$ катталик ҳақиқий ушлаб туриш вақтига қараб олинади. Ўчиргичларнинг узиш вақтини ҳисобга олганда қисқа туташувни узиш вақти одатда 1.2–2.2 сек га тенг бўлади.

V зонага секцияли боғланиш, яъни секцияли ўчиргич ва реактор, ток трансформаторлари ва тегишли ошиновка киради. Бу занжир учун ҳисоблаш шартларини аниқ белгилаш анча қийин. Чунки, қисқа туташув да секциялардан бирининг занжирини ишлаш шароити генератор зонаси сингари тахминан бир хил ҳисобланади, унда шу занжирнинг ток ўтказувчи қисмларини ва асбобларини III–зона учун аниқланган тоklarнинг энг катта қийматлари бўйича ҳисоблаш тавсия этилади. $t_{узиш}$ вақти 0,3 сек га тенг деб олинади.

VI ва VII–зоналар ўз эҳтиёжи занжирларини ўз ичига олади. Бунда VII–зонага кирадиган асбоб–ускуналар К–5 нуктада аниқланган қисқа туташув токиннинг йиғиндиси таъсирида бўлади, бунга ўз эҳтиёжи двигателларидан таъминланишни ҳам киритилади.

VI–зона занжирлари ўз хоссалари бўйича III–зона генераторларининг занжирларига ўхшаш. Занжирнинг қ.т. нуктасига нисбатан жойлашишига қараб, ундан ўз эҳтиёжи трансформатори ТСН2 орқали ўтадиган тизим ва станцияларнинг генераторларидан ёки

фақат двигателларидан келадиган ток ўтади. Бунда ўз эҳтиёжи двигателларидан келаётган таъминловчи ток қисқа туташувнинг фақат бошланғич моменти учун, масалан, асбоб–ускунанинг электродинамик мустаҳкамлигини баҳолаш учун ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлиши мумкин. Термик мустаҳкамлик, одатда, генераторлардан келаётган тоқлар бўйича аниқланади.

VI–зона учун $t_{\text{узиш}}$ вақти ТСН нинг асосий муҳофазаси (дифференциал ёки ток отсечкаси) ни ҳисобга олиб аниқланади ва тахминан 0,2–0,3 сек деб қабул қилиш мумкин.

VII–зона учун кўрсатилган вақт максимал ток муҳофазасининг таъсир этиш вақтини ҳисобга олиб аниқланади ва тахминан 0,6–1,2 сек деб қабул қилиниши мумкин.

I, II, III, VI ва VII–зоналарга бўлинган блокли электростанция учун характерли бўлган ҳисоблаш схемаси кўрсатилган. Бу ҳолатда IV ва V–зоналар йўқ.

Юқорида ҳар бир зона учун ҳисоблаш қ.т. тоқлари ва узиш вақтига тегишли нима ифодаланган бўлса, шуларнинг ҳаммаси бу ҳолат учун ҳам тегишли бўлиши мумкин. Бироқ катта қувватли блокли станцияларнинг I–зонаси учун ўчиргичли ҳар бир занжирга тегишли қисқа туташув тоқларининг аниқроқ қиймати аниқланиши лозим.

VI ва VII–зоналар учун ўз эҳтиёжи электр двигателларининг тоқини, бир вақтнинг ўзида турли блокларнинг бир неча секцияларини таъминлай оладиган резерв трансформаторни ишлатишдаги хусусиятини ҳисобга олиб аниқлаш лозим. Одатда, резерв трансформатордан таъминлангандаги қисқа туташув тоқларининг катталиги иш трансформаторларидан таъминлангандагига қараганда бирмунча катта бўлади, шу сабабли VII–зонадаги асбоб–ускуналарни танлашда, фақат шулар ҳисоблаш учун қабул қилинади. Бироқ, ўз эҳтиёжининг иши учун резерв трансформатори ишлатилганда, қисқа туташувнинг ҳосил бўлиши жуда кам учраши мумкинлигини ҳисобга олиб, директив кўрсатмалар (3–10) кабель линияларни термик мустаҳкамликка ўз эҳтиёжининг иш трансформаторидан кейинга қ.т. тоқи бўйича текширишни тавсия этади.

Икки автотрансформаторли подстанция схемаси келтирилган. Бу ерда, асосан, фақат иккита ҳисоблаш зоналари I ва VI мавжуд. Биринчи зона иккита – юқори кучланиш занжири (ЮК) учун ва ўртача кучланиш занжири (ЎК) учун. Агар подстанциянинг пасайтирилган кучланишли томонида гуруҳи билан ёки линия реакторлари ишлатилса, у ҳолда подстанция схемасида IV ҳисоблаш зонаси пайдо бўлиши мумкин.

Ҳамма тайёрлов ҳисоблашлари бажарилгандан сўнг тоқлар қийматлари асбоб–ускуналар ва ток ўтказувчи қисмлар танлаш жадвалига ёзилади.

II-БОБ

ЕРГА УЛАНИШ СИҒИМ ТОКЛАРИНИ ҲИСОБЛАШНИ НАЗАРИЙ УСУЛЛАРИНИ ТАНЛАБ ОЛИШ

2.1. Умумий маълумотлар

Ҳисоб схемасида оператор бажарадиган барча ишлар кўрсатилгани сабабли у бошқариш алгоритмидир. Тажрибали оператор учун алгоритмни бундай батафсил ёзиб ўтиришнинг ҳожати йўқ. Унга оперантлар адресларини, амал ишорасини ва натижа адресларини. Бошқариш алгоритми бу ҳолда бошқарувчи дастурга айланади. Дастур масалани ечиш учун инструкция бўлиб, у командалардан, яъни элементар амалларни бажариш учун инструкциялардан иборат. Команда битта амални бажариш алгоритмининг қисқартма ёзувидан иборат. $(A+B)/(C-D)$ ни ҳисоблаш дастурси қуйидагича (3-жадвал).

1-жадвал

Элементар амал	Команда			
	A1 (биринчи операнд адреси)	A2 (иккинчи операнд адреси)	Амал ишораси	A3 (натижа адреси)
A+B	2	3	+	6
C-D	4	5	-	7
$(A+B)/(C-D)$	5	7	/	8

Хотирани тақсимлаш учун 3-жадвал сарлавҳасидан фойдаланиб $Y=AX^3+BX^2+CX+D$ ни ҳисоблаш дастурсини тузамиз (4-жадвал).

2-жадвал

Тушунтириш	Команда			
	A1	A2	Амал ишораси	A3
X^2	5	5	*	6
X^3	6	5	*	7
AX^3	1	7	*	8
AX^2	2	6	*	9
CX	3	5	*	10
AX^3+BX^2	8	0	+	11
$(AX^3+BX^2)+CX$	11	10	+	12
$(AX^3+BX^2)+CX+D$	12	4	+	13

Ҳисоблаш давомида оператор дастурни X аргументнинг ҳар бир янги қиймати учун бажаради. Аргумент ва функциянинг ҳисобланган қийматларини у ушбу жадвалга ёзади.

X аргумент	Y аргумент
X_1	Y_1
X_2	Y_2
...	...

Оператор дастур бўйича Y нинг навбатдаги қийматини ҳисоблаб бўлгач, X+H аргументнинг янги қийматини ҳисоблайди, уни жадвалнинг навбатдаги сатрига ёзади, хотирага киритади ва ҳисоблашни такрорлайди.

4-жадвалда келтирилган дастурда хотиранинг 13 та ячейкасида фойдаланилади, чунки ҳар бир оралиқ натижа учун ячейка ажратилган. Хотиранинг бундай тақсимланиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки бирор моментдан бошлаб оралиқ натижаларни сақламаса ҳам бўлади. Масалан, AX^2 ҳисоблаб бўлингандан сўнг X^3 нинг қиймати бошқа

ишлатилмайди, шунинг учун 7–ячейкага навбатдаги амал натижасини ёзиш мумкин. Ячейкалардан кўп қайта фойдаланиш хотирлаш ҳажми чекланган ҳисоблаш машинаси билан ҳам анча мураккаб масалаларни ҳал этишга имкон беради.

$Y=AX^3+BX^2+CX+D$ ни ҳисоблаш дастурси оралиқ натижалар учун мўлжалланган бор–йўғи иккита ячейкадан фойдаланиб тузиш мумкин. Бу ҳолда ҳисоб жадвалининг сарлавҳаси хотиранинг тақсимланиши учун хизмат қила олмайди. Шу сабабли аввал дастур бланкасида барча элементар амалларни оралиқ натижаларнинг қийматлари бериладиган ўзгарувчи миқдорларнинг белгиларидан фойдаланиб ёзиб олиш мақсадга мувофиқдир. Бундай ўзгарувчи миқдорлар ва уларга тегишли ячейкалар иш ячейкалари деб аталади.

Элементар амаллар изчиллиги дастурнинг мазмунли қисмини ташкил этади. Унда учрайдиган ўзгарувчи миқдорлар белгилари хотирани тақсимлаш жадвалига ёзилади. Дастурнинг бу қисми тузилиб бўлгач, ҳар қайси ўзгарувчи миқдорга ячейка ажратилади. Кейин элементар амаллар командаларга ўтказилади.

$Y=AX^3+BX^2+CX+D$ формуладан ҳисоблашнинг шундай йўл билан тузилган дастурси 3–жадвалда, унинг учун хотиранинг тақсимланиши 4–жадвалда келтирилган.

Шундай қилиб, операторнинг иши клавиатурада оддий, бир зайлда ҳаракатларни бажаришдан иборат бўлади.

Ҳисоблашларни қўлда бошқариладаган ҳисоблаш машинасида бажариш бутунлай механизациялаштирилибгина қолмасдан, балки дастур билан бошқариш асосида автоматлаштиришга тайёрлаб ҳам қуйилган. Автоматик ҳисоблаш машинаси таркибида, равшанки қуйидагилар бўлиш лозим: перфолентадан ёки бошқа ташувчидан командаларни ўқийдиган қурилма; бошқариш қурилмаси ва натижаларни чиқариш учун босиш қурилмаси. Бошқариш қурилмасига дастуртор ва ижрочи механизм киради. Дастуртор навбатдаги командани расшировка қилади ва ижрочи механизм учун бошқариш алгоритмини тузади.

Сонли информацияни ишлаб чиқиш учун мўлжалланган, дастур асосида бошқариладиган автомат электрон ҳисоблаш машинаси (ЭХМ) деб аталади.

2.2. Микропроцессор ва микроЭХМларнинг қўлланилиши

Ҳозирги вақтда катта қувватли ЭХМ ўзи билан телефон ёки телеграф линиялари орқали боғланган ва узоқ масофаларда жойлашган кўп сондаги фойдаланувчиларга хизмат кўрсатадиган информатсион тизимлар яратилмоқда ва қўлланилмоқда. Авиация ёки темир йўл белетларини сотиш тизими бунга мисол бўлиши мумкин.

ЭХМ нинг ташқи хотирасида яқин икки ҳафта ичида самолёт ёки поездларнинг барча рейсларига ўринлар мавжудлиги ҳақидаги маълумотлар сақланади. ЭХМ га коммутация қурилмаси (мультиплексор) ва алоқа линияси орқали кассаларнинг билет бланкаларини тўлдириш учун ёзув машинаси ва босиш қурилмасидан иборат жиҳозлари уланган. Кассир ёзув машинкаси орқали буюртмани киритади, у ЭХМ нинг оператив хотирасига келади ва керакли рейс ҳақидаги маълумотлар билан таққосланади. Агар буюртма қаноатлантирса, сотилган ўрин ЭХМ нинг ташқи хотирасидаги рейс тўғрисидаги маълумотлардан чиқариб ташланади. Агар буюртма қаноатлантирилмаган бўлса, тизим уни қаноатлантиришнинг мумкин бўлган вариантларини: бошқа рейсларга ўринлар борлиги ҳақидаги маълумотларни, поезддаги бошқа типли ўринлар ҳақидаги маълумотларни ва бошқа маълумотларни ёзув машинкасига чиқариш мумкин.

ЭХМ нинг ташқи хотирасида сақланадиган ва фойдаланувчининг буюртмаси бўйича ишлаб чиқилиши учун яроқли бўлган маълумотлар маълумотлар базасини (ёки маълумотлар банкини) ҳосил қилади. Маълумотларни тўплаш, янгилаш ва излаш учун програмалар комплекси маълумотлар базаларини бошқариш тизими (МББС) деб аталади.

Корхоналарнинг бошқаришнинг автоматлаштирилган тизимлари маълумотлар базалари ва МББС нинг қўлланилишига асосланган. Йирик корхонада цехларга ўрнатилган микроЭХМлар билан боғланган катта қувватли ЭХМ ўрнатилади.

МикроЭХМлардан цехлардаги ишлаб чиқаришни бошқариш масалаларини ҳал этиш учун автоном режимда ва марказий ЭХМ бошқарадиган базадан маълумотларни талаб қилиб олиш ва уларни ишлаб чиқариш учун фойдаланиш мумкин.

МикроЭХМ цехдан марказий ЭХМга келган маълумотларни назорат қилади ва зич жойлаштирилади, бу эса алоқа линиясига бўладиган юкламани камайтиришга имкон беради. Телефон ёки телеграф линиялари билан боғланган ЭХМлар ЭХМ тармоғини ташкил қилади. Тармоқ бир неча машиналарни ўз ичига олиш мумкин, уларнинг қувватидан иложи борича бир текисда фойдаланилади; машиналардан бири ишдан чиққанда унинг вазифаси иш билан энг кам банд бўлган машинага берилади. ЭХМ тармоғининг фойдаланувчилари билан ишлайдиган ташқи қурилмалар абонент пунктларини ҳосил қилади. Абонент пунктларининг жиҳози тармоқ билан микроЭХМ орқали боғланиши мумкин.

ЭХМ тармоқлари ишлаб чиқариш барлашмалари ва бутун тармоқларни бошқариш автоматлаштирилган тизимларнинг техник базаларидир. Ҳозирги вақтда умумдавлат автоматлаштирилган тизими (УДАС) ни яратиш юзасидан иш олиб борилмоқда.

МББС асосидаги ахборот ҳисоблаш тизимлари ишлаб чиқаришни бошқаришдан ташқарида ҳам қўлланилмоқда. Улар илмий–техник ахборотни сақлаш ва излаш масалан, медицина, илмий тадқиқот, лойиҳалаш каби соҳаларда тобора кенгроқ қўлланилмоқда. Турмушда ишлатиладиган ахборот тизимлари ҳам ривожланмоқда, бу тизимларда фойдаланувчи ахборотни телевизор ва уни дисплейга айлантирадиган приставка ёрдамида олади.

ЭХМ тармоқларини ишончли ишлашини таъминлаш учун автоматик телефон станциялари жиҳозларини такомиллаштириш лозим. Улардан абонентлани излаш ва улаш учун электрон рақамли техник қурилмалар борган сари кенг қўлланилмоқда. Алоқа линияларининг ўтказиш қобилиятини ошириш учун лазер нури узатиладиган световод кабелларига ўтиш юзасидан иш олиб борилмоқда. Электр телефон линияси узлуксиз сигналларни узатади, шу билан бир вақтда светавод линияси ахборотни лазер чакнашлари билан ҳосил бўладиган импульс шаклида узатади, бу эса ахборотнинг рақамли ҳисоблаш техникаси билан мувофиқ келишини анча осонлаштиради.

Электр телефон линиялари ўтказиш қобилиятининг пастлиги оммавий равишда фойдаланишга ярайдиган видеотелефон яратишга имкон бермайди. Уни яратиш учун урунишлар дисплей экранига ёки графа ясагичга чизмани, ҳужжатдаги имзоларни ва ҳақозаларни чиқариш билан чекланади. Телефон коммутаторларида светаводли алоқа линияларининг ва микропроцессор техникасининг қўлланилиши абонентларнинг тасвирини узатиш имконини беради.

Замонавий микропроцессорли ва компьютер техникаларини тижорат корхоналарида жорий этиш натижасида савдони бошқаришда сифати тезкорлигига эришиш, иқтисодий ва ижтимоий самарадорликни ўстиришни таъминлаш ҳам ресурсларни кам сарфлаган ҳолда харидорлар эҳтиёжини туларок қондиришга эришиш мумкин бўлади:

–тижорат корхоналари фаолиятини компьютерлаштиришни қуйидаги йўналишларда амалга ошириш мутассади тижорат ходимларининг зарур ва истикболли вазифалари бўлиши керак;

–тижорат корхонасига келтирилган товар ҳақидаги маълумотларни бир марта улар келиб тушганда қайд этишни сканирлаш асосида автоматлаштириш;

–савдо–сотик ва иқтисодий ахборотларни қайд этиш, жамлаш, қайта ишлашни автоматлаштириш;

–харидорлар билан ҳисоб–китобни автоматлаштариш;

–тижорат корхоналаридаги касса асбоблари ва микропроцессорли техникани банк тизими компьютерлари тармоғига улаш асосида тўловларнинг махсус тўлов карточкалари ва электрон пул тизимини тадбиқ қилиш;

–тижорат ахборот тизимини “Видеотекст” тури асосида кредит карточкалари орқали уйдан туриб жорий этиш жараёни;

Илгари вақтда тармоқларда бўлгани каби матлубот кооперацияси соҳасини компьютерлаштиришда ҳам асосий эътиборни юқори ва ўрта поғонадаги, яъни мамлакат, вилоят бошқарув асбоби, иқтисод даражасини қўллаш ва уларнинг негизига тегишли иқтисодни автоматлаштирилган тизимлари (СБАТ) ни ишлаб чиқиш ва жорий этишга қаратилган маълумот ютуқларга эришилган эди.

Бироқ ҳозирги кунда САБТ ни техник базасини яратиш учун вилоят ва шаҳарларда марказлашган ва бош ҳисоблаш марказларига қилинган сарф–ҳаражатларга қарамасдан, улар иқтисодни туб масалаларини ечишга тегишли иқтисодий ва ижтимоий самаралар бера олинмаяпти. Чунки, иқтисод муаммолари энг аввало унинг асосий ячейкаси бўлмиш корхоналар орқали хал қилиниши керак. Ҳақиқатда эса бу муаммога жуда кам эътибор берилган.

Қўйилган муаммони ечиш учун замонавий шахсий компьютерлар ва микропроцессорли техникаларни корхоналарда, фирмаларда жорий этишдан бошлаш керак. Замонавий компьютерларни қўллаш натижасида иқтисод масалаларини ечишни автоматлаштириш асосида марказлашмаган ҳолда фаолиятини бошқариш услуб ва усуллари такомиллаштириш мумкин бўлади.

Шунингдек, иқтисод фаолиятини компьютерлаштириш натижасида раҳбар ходимлар, иқтисодчилар, товаршунослар, муҳосиблар, сотувчилар ва бошқалар хизмат вазифаларини бажариш жараёнида муҳим қулайликка эга бўлишади. Бошқаришни қоғозсиз технологиясини яратишга ҳамда тижорат соҳасида турли даражадаги алоҳида ва тармоқ бўйича маълумотлар базасини тузишда техник асосга эга бўлинади. Бундай шароитда қуйи звено бошқарувида эришиладиган самарадорлик бошқа бўлим ва иш жойларида компьютерлаштириш воситалари бор йўқлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда–муқобил характерга эга бўлади.

Бироқ қуйи тизимни юқори даражада компьютерлаш даражаси ўз вақтида тегишли ахборотларни етказиб бериш, уларни объектив ва ишончлигини кафолатлаш асосида юқори даражадаги бошқариш сифати ва самарадорлигини оширишни ҳам таъминлайди. Замонавий шахсий компьютерлардан фойдаланиш бош ҳисоблаш марказларидек тегишли машинани банд бўлиш кўрсаткичи билан эмас, балки уни қўллаш корхонаси, бўлим ходимларининг меҳнат фаолиятини унумдорлигини ошириш, такомиллаштирилиши ҳамда маданиятини оширишга таъсир эта олишлиги ва келтирилган иқтисодий фойда билан баҳоланиши керак.

Қўйилган муаммо, матлубот кооперацияси тизими компьютер–лаштиришни хал қилишдаги яна бир муҳим жиҳати шундаки, унда албатта техник ва дастур воситаларининг бир–бирига мос келишлиги омилига катта эътибор бериши ўта зарурдир. Бу эса тизимни компьютерлаштириш борасида ягона техник дастур сиёсатини амалга оширишга имконият яратиб беради. Ўз навбатида тизимда бундай сиёсатни ҳаётга тадбиқ этиш учун мамлакат ва вилоятларда жамоатчилик асосида тегишли координацион мувофиқлаштирувчи марказлар тузиш зарур бўлади.

Марказ фаолияти тармоқни компьютерлаштириш борасида энг аввало қуйидаги босқич ишларини ташкил этиш ва бажаришга қаратилган бўлиши керак:

–тегишли объектив қўллашимиз керак бўлган замонавий компьютер ва микропроцессорли техниканинг тури (типи) ни ва уни ташкил этувчи қисмлари (конфигурацияси) ни асослаш;

–тегишли замонавий компьютер ва микропроцессорли техникага буюртма тайёрлаш ва олишни ҳамда жойларда ишга туширишни ташкил этиш;

–замонавий шахсий компьютерларни унумли ишлашини таъминлаш мақсадида қувватлироқ ЭХМ ни ахборот – ҳисоблаш ва бошқаришни автоматлаштириш ресурсларидан фойдаланиш учун умумтизимий ва алоҳида ҳисоблаш тармоқларини яратиш ва жорий этиш;

–мутахассис ва ходимлар учун автоматлаштирилган иш жойларини яратиш ва жорий этиш;

–алгоритм ва дастур фондларидан дастур воситалари олиш, уни тегишли иқтисод объекти шароитига мослаштириш ҳамда янги амалий програмаларни ишлаб чиқиш;

–жойларда компьютерлардан фойдаланувчи шахсларни тайёр дастур билан ишлашга ўргатишни уюштириш;

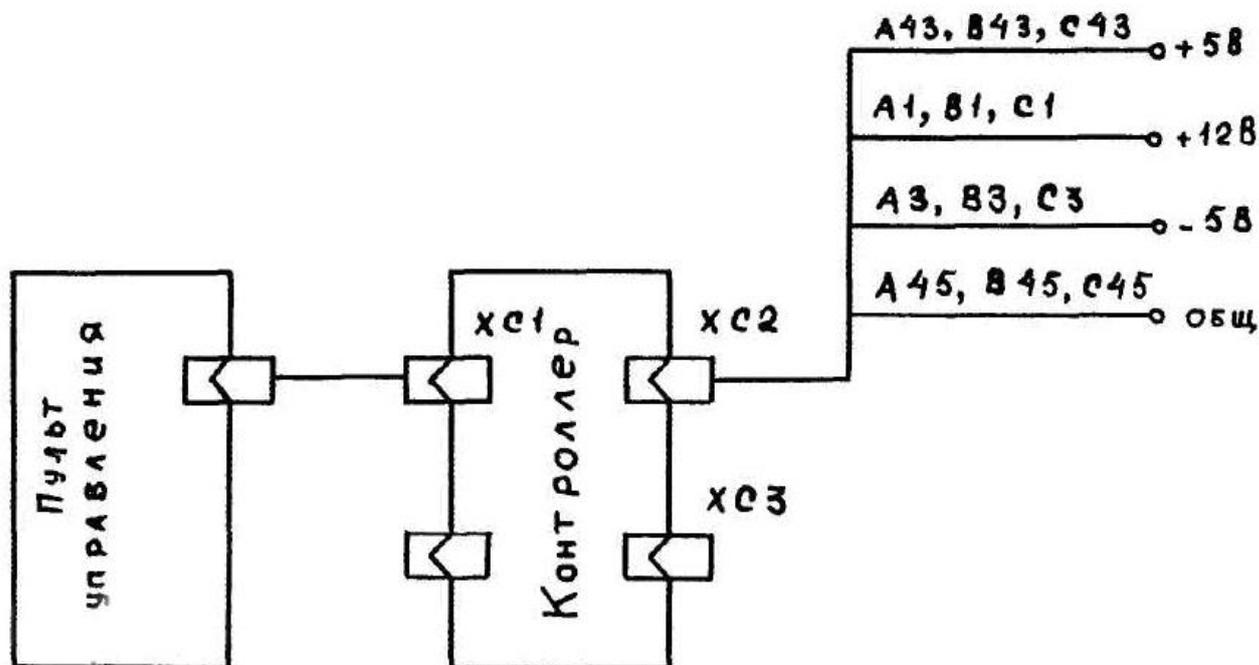
–рахбар ва ходимларни замонавий фойдаланиш шароитида иш услуби ва қоидаларини такомиллаштиришга ўргатиш ва малакасини оширишни ташкил этиш;

–мамлакатимиз ва ривожланган мамлакатларда компьютерлаштириш соҳасидаги илғор тажрибаларни ўрганиш, умумлаштириш ва матбуот кооперацияси тизимига мос келувчи тегишли услубий кўрсатма ва тавсияномалар ишлаб чиқиш ҳамда матлуботда мунтазам равишда шу соҳадаги бажарилаётган ишлар, ютуқлар, муаммолар ҳақида чиқишларда ташкил этиш кабилардир.

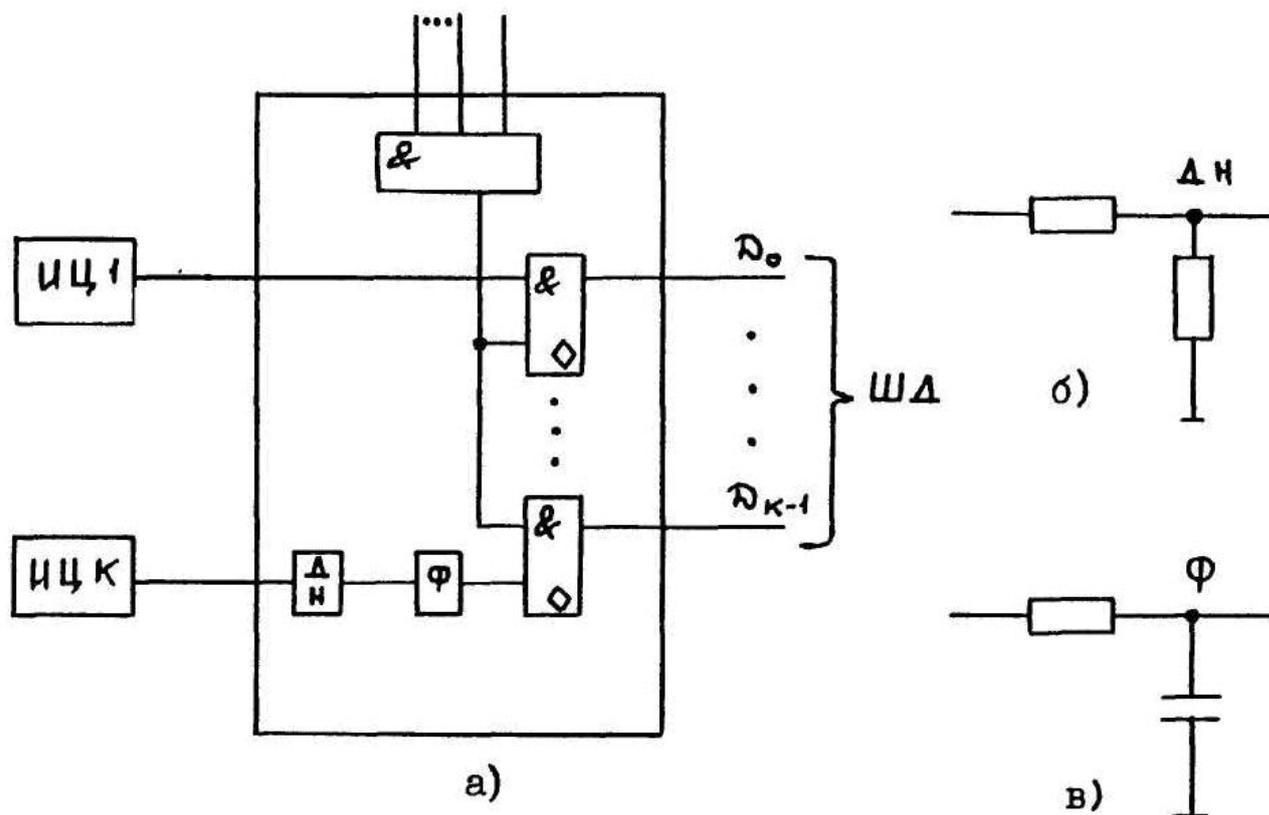
Матлубот кооперацияси тизимини компьютерлаштириш келажаги буюк Ўзбекистон аҳолисини турли–туман товар ва маҳсулотларга бўлган эҳтиёжини узлуксиз қондириш ҳамда савдо хизмат кўрсатиш маданияти савиясини ривожланган мамлакатлар даражасига етказишда салмоқли ҳисса бўлиб хизмат қилади.

Машина муҳитида маълумотларни ташкил этиш мантиқий ва физик босқичлар билан тасвирланади. Маълумотларни бевосита машина "ТАШУВЧИСИ" да жойлаштириш усулини белгилайди. Маълумотларни замонавий амалий дастурлар воситаларида ташкил этишнинг бу босқичи фойдаланувчининг аралашувисиз автоматик равишда таъминланади.

Амалий ва универсал дастур воситаларида фойдаланувчи, қоида тарикасида, маълумотларни мантиқий ташкил этиш ҳақидаги тушунчалар билан операциялар бажаради.



1–расм. КПУ ни қучланиш манбаига улаш схемаси.



2-расм. Рақамли ахборотларни МПСга уланиши:
 а). Кучланишни бўлиш, б). Фильтр, в). $K \leq 8$.

2.3. Процессор

Ахборотни ЭХМ да ишлашни ЭХМ хотирасида сақланаётган дастур буйруқларини бажарадиган процессор амалга оширилади. Бу буйруқларни уни ва юз минглаб жўмраклардан ташкил топган махсус электрон схемалар бажаради.

Одатда буйруқ битта битдан иборат ахборотни эмас, балки 8, 16, 32 ёки 64 байтлик ахборотни бир вақтда ишлайди.

Бир вақтда ишлайдиган битлар сони процессорнинг хоналиги деб аталади ва ЭХМ нинг муҳим кўрсаткичларидан бири ҳисобланади.

Тезкорлик (бир секундда бажариладиган буйруқлар сони) билан бирга хоналилик ЭХМ нинг процессори вақт бирлиги ичида ишлайдиган ахборот ҳажмини ифодалайди.

2.4. Хотира элементи – триггер

Юқорида келтирилган мисоллар ЭХМ да ахборотни ишлаш имкониятларини намоён этди. Энди ахборотни қандай қилиб хотирага олишни кўрсатамиз. Ҳар қандай ахборот ЭХМ да иккили кўринишда ифодаланганлиги учун ахборотнинг оддий бўлаги – бир битни хотирага олиш ва сақлашни кўриб чиқамиз. Бир бит ахборотни хотирага оладиган электрон схема триггер деб аталади.

RS-триггер деб аталувчи содда триггерни кўриб чиқамиз.

Агар ушбу триггернинг кириш жойларига $S=1$, $R=0$ берилса, у ҳолда (Q нинг ҳолатига боғлиқ бўлмаган ҳолда) юқориги жўмракнинг P чиқиш жойида 0 пайдо бўлади. Шундан сўнг пастки жўмракнинг кириш жойларида $R=0$, $P=0$ пайдо бўлади ва Q чиқиш 1 га тенг бўлади.

Агар энди триггерга сигнал беришни тўхтатсак ($S=0$, $R=0$), у ҳолда юқориги жўмракнинг киришлари $S=0$ ва $Q=1$ бўлганлигидан унинг P чиқиши 0 бўлади. Худди шундай, пастки жўмракнинг чиқишлари $R=0$ ва $P=0$ бўлгани туфайли унинг Q чиқиши

аввалгидек 1 лигича қолади. Шундай қилиб, P ва Q чиқишларнинг белгиланган қийматлари S=0, R=0 га ўтишда ўзгармайди.

Худди шундай, S=0, R=1 берилганда чиқиш жойларида Q=0, P=1 пайдо бўлади ва бу қийматлар R(=0, S=0) киришдан "1" ни олиб ташлаганда ҳам сақланади.

Шундай қилиб, S=0, R=0 бўлганда триггер икки турли ҳолатда бўлиши мумкин: Q=1 ва Q=0. Q чиқиш хотирага олинган битнинг қиймати дир.

S кириш	R кириш иши	Триггернинг	Q чиқиш
1	0	1 ни хотирага олиш	1
0	1	0 ни хотирага олиш	0
0	0	битни сақлаш	хотирага олинган бит

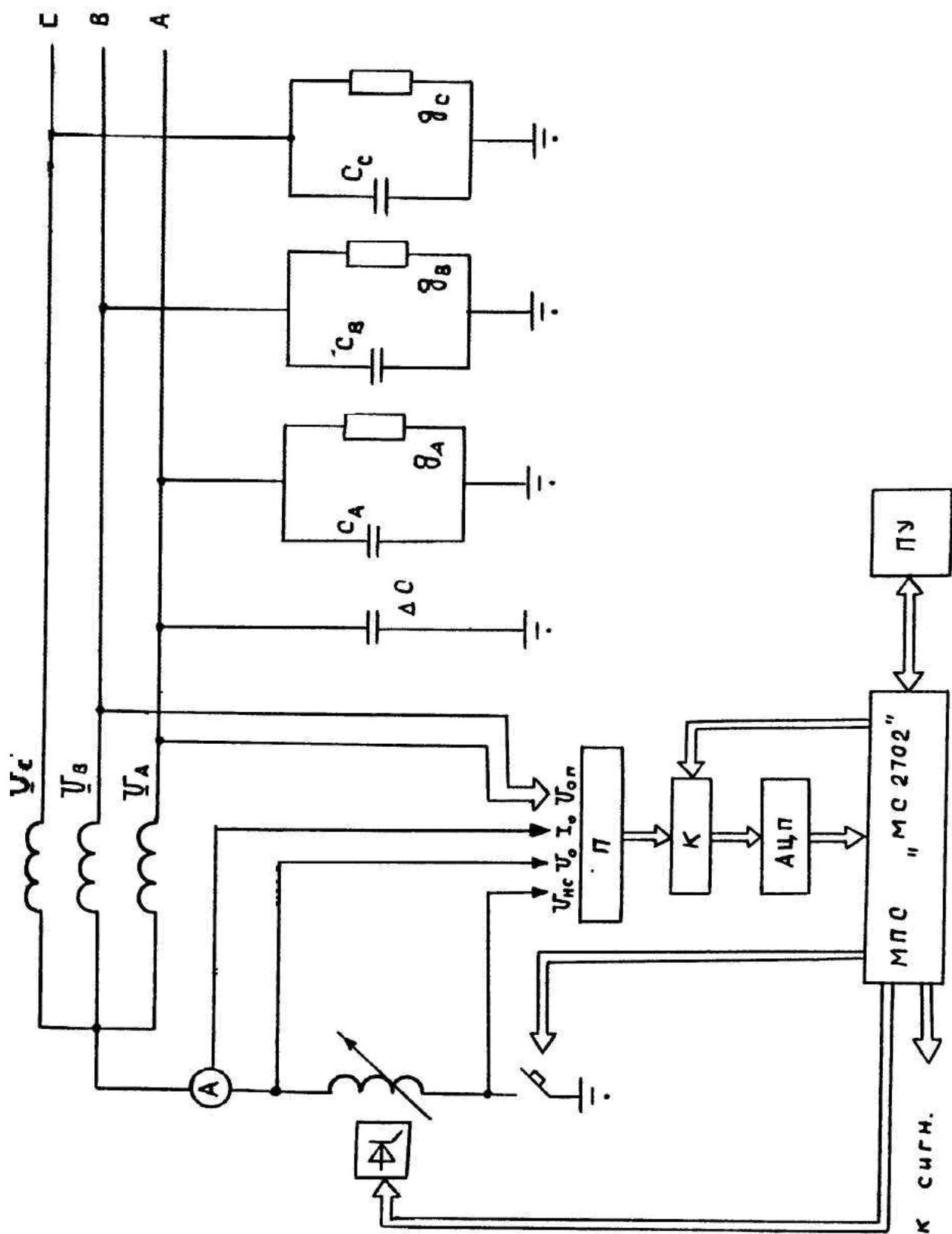
Битта триггер бир битни хотирага олганлиги туфайли, байтни (8 бит) хотирага олиш учун 8 та триггер, килобайтни хотирага олиш учун $1024 \cdot 8 = 8192$ та триггер керак бўлади ва ҳоказо. Хотирасининг ҳажми 1 см^3 дан кичик бўлган замонавий микросхемалари миллион бит ахборотни хотирага олиш имкониятига эга.

2.5. Хотира

ЭХМ хотирасида хотирага олиш элементлари одатда бир нечта (8, 16, 32, 64) битлик гуруҳларга бирлаштирилади. УКНЦ турдаги ЭХМ да, масалан, 0 дан 65535 гача бўлган сонлар билан белгиланган 8 битлик гуруҳлардан фойдаланилади. Бундай сонлар байтларнинг адреслари деб аталади. Адресларни кодлаш учун УКНЦ да 16, битлик кетма-кетликлар қўлланилади. Адресни ифодалайдиган битлар сони ЭХМ адресининг хоналиги деб аталади. Бу сон бир вақтнинг ўзида процессор ишлаш оладиган хотиранинг (ахборотнинг) энг катта ҳажмини ифодалайди.

2.6. Процессор ва хотиранинг ўзаро ишлаши

Процессор ва хотиранинг ўзаро ишлаш жараёни асосан икки амал: ахборотни хотирага ёзиш ва ахборотни хотирадан ўқишдан иборат. Ёзиш мобайнида процессор махсус ўтказгичлар (улар адрес шинаси деб аталади) орқали адресни кодлайдиган битларни узатади; бошқа ўтказгичлар бўйлаб "ёзиш" сигналини узатади ва яна бир ўтказгичлар (улар маълумотлар шинаси деб аталади) орқали ёзилаётган ахборотни узатади. Бу ердаги "узатади" сўзи, процессор схемалари ўтказгичлага "0" ва "1" ларга мос келувчи кучланишини узатишини англатади. Ўқиш мобайнида процессор адрес шинасида сигналларни тиклайди ва ахборотни маълумотлар шинасидан ўқийди.



3-расм. Микропроцессор тизимини электр тармоғига улаш структура схемаси.

Адрес шинаси ва маълумотлар шинасидан бир вақтда узатилувчи хоналар (битлар) сони тегишли шинанинг хоналиги деб аталади ва ЭХМ нинг муҳим кўрсаткичи ҳисобланади. Адрес шинасининг хоналиги хотиранинг мумкин бўлган энг катта умумий миқдорини белгилайди; маълумотлар шинасининг хоналиги эса хотирадан бир марта олиш мумкин бўлган ахборотнинг энг катта бўлагини ифодалайди.

Масалан, кенг тарқалган шахсий IBM-PC компютеридаги Intel 8088 процессори 16 хонали, адрес шинаси 20 хонали, маълумотлар шинаси эса 8 хоналидир. Шу сабабли, бир буйрукда процессор ишлаш мумкин бўлган 16 хонали маълумотларни олиш учун у хотирага икки марта мурожаат қилиш зарур.

Ш-БОБ

ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРИНИНГ ЁЙ СЎНДИРИШ УСУЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА ИШОНЧЛИЛИГИНИ ОШИРИШДА ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ТАДҚИҚИ

3.1. Электр тармоқларига микропроцессорларни ёй сўндириш реакторларини бошқариш орқали электр таъминоти мустаҳкамлиги ва ишончлиликни оширишнинг таҳлили

Бу схемада 100 ва 90–ПС лар тармоқларининг қисқа туташуви тоқлари ҳисобланади. 128–ПС га турбогенераторларни улаш схемаси вариантлари кўрсатилган. 128–ПС га 3 та қуввати 6 МВт дан турбогенераторлар улаш тавсия қилинади. 128–ПС нинг 6 кВли шиналари амалда фойдаланилаётган 100–ПС нинг 6 кВ ли шиналарига уланган. Уланиш кабеллари орқали амалга оширилган. 100–ПС да ҳозирги кунда 2 та 110/6 кВли трансформатор (қуввати 32 МВАдан) ўрнатилган. Бу трансформаторлардан 4 та бир–бирдан ажратилган секциялар кучланиш олади. Секцияларнинг кириши мойли узгичлари (типи ВМТ–10) номинал токи $I_n=3000$ А. Мойли узгичларнинг узиш тоқлари $I_{уз}=20$ кА. Тармоққа генераторларни уланиши сабабли, қисқа туташуви тоқлари ошиб кетади. Шунинг учун токни чегараловчи реакторлар уланиши керак.

Ҳозирги кунда 100–ПС «Сокин» 220 кВли ПС га, иккита тармоқли 110 кВ ли ҳаво линияси (узунлиги 17,3 км) билан уланган. 100–ПС трансформаторлари нейтраллари ерга уланмаган. 1–жадвалда бу схема учун қисқа туташуви тоқлари ҳисоблари кўрсатилган.

1–вариант бўйича қисқа туташуви тоқларини ҳисоблаш

Бу вариантда 100–ПС секцияларидан бирига турбогенераторлар уланганда қисқа туташуви тоқлари ҳисоби кўрсатилган. Бу ҳисобда 110 кВли ва 6 кВли секциялардаги қисқа туташуви тоқлари аниқланган.

Кейинги вариантлар учун турбогенераторни улаш схемалари.

1. Вариант реакторсиз.

2. Вариант

Реактор билан, трансформаторлар ва секциялар ўртасига.

3. Вариант

128 ПС тармоқларига реактор билан

4. Вариант

Реактор билан П2 ва П3 биргаликда

Ҳисоб китоб натижалари 2–жадвалда келтирилган. I_s –фазали қисқа туташуви тоқларни КА да, $3I_0$ –бир фаза қисқа туташуви тоқи КА да берилган.

1–жадвал

128–ПС даги турбогенераторлар

№	Қисқа туташуви нуқтаси	Мавжуд сатҳ (кА)	Кейинги сатҳ (кА)	Ерга улаш трансформатор (кА)
1	110 кВ ПС Сокин I_s $3I_0$	18·44 19·53	27·46 23·61	27·46 24·6
2	100–ПС Т–1 110 кВ I_s $3I_0$	6·15 4·0	6·9 4·13	6·9 5·45
3	100–ПС Т–2 110 кВ I_s	6·15	6·9	6·9

	3ю	4·0	4·13	5·45
100–ПС 6кВ				
1	Т–1 1 секция Is	12·39	12·54	12·54
2	3 секция Is	12·39	12·54	12·54
3	Т–2 2 секция Is	12·39	12·54	12·54
4	4 секция Is	12·39	12·54	12·54

2–жадвал

1–Вариант (3x6 МВт 128–ПС)

№	Қиска туташув нуқтаси	Реактор сиз	Трансформатор тармоқларида реактор билан	Генератор тармоқларида реактор билан	Генератор ва трансформатор тармоқларида реактор билан
1	110кВ ПС Сокин Is 3ю	28·19 24·94	28·0 1 24·9 0	28·8 24·72	27·96 24·87
2	100–ПС Т–1 110кВ Is 3ю	7·15 5·55	7·12 5·53	7·2 5·45	7·11 5·53
3	100–ПС Т–2 110кВ Is 3ю	7·36 5·63	7·31 5·61	7·2 5·45	7·24 5·58
100–ПС 6кВ					
1	Т–2 1 секция Is	18·26	14·15	16·9	12·83
2	3 секция Is	12·58	8·66	12·58	8·48
3	Т–2 2 секция Is	18·26	14·15	16·9	12·83
4	4 секция Is	18·26	14·15	16·9	12·83

2–вариант бўйича қиска туташув тоқларни ҳисоблаш

Бу вариантда секциялардан бирига иккита турбогенератор уланиши кўзда тутилган. Қуввати 6 МВт дан.

Ҳисобларда 110 кВ ва 6 кВ секциялардаги қиска туташув тоқи аниқланган.

Турбогенераторлар қуйидаги вариантларда уланади

1. Вариант

Реакторсиз.
 2. Вариант
 Реактор билан трансформатор ва секциялар ораларига
 3.Вариант
 128ПС си тармоқларига реактор билан
 4. Вариант
 Реактор билан П2 ва П3 биргаликда
 4.1^а. варианты бўйича қисқа туташув токи ҳисоблаш
 Бу вариантда 128–ПС даги учта 3х6 МВтли турбогенераторлар ўрнига, иккита қуввати 2х10 МВт бўлган турбогенератор улаш кўзда тутилган
 Ҳисобларда 110кВли ва 6кВ секциялардаги қисқа туташув тоқлар аниқланган
 Турбогенераторларни қуйидаги вариантларда улаш тавсия қилинади
 1.Вариант
 Реакторсиз
 2. Вариант
 Реактор билан трансформатор ва секциялар орадлиғига
 3. Вариант
 128–ПС тармоқларига реактор билан
 4. Вариант
 Реактор билан П2 ва П3 биргаликда
 1^а вариант бўйича қисқа туташув тоқларини ҳисоблаш
 128–ПСдаги 3та 3х6 МВт ли турбогенератор ўрнига 2 та 2х10 МВтли турбогенераторлар ўрнатилади.
 110 кВ ва 6 кВ томондаги қисқа туташув тоқлари аниқланди. Қуйидаги вариантлар учун
 1–Вариант
 Реакторсиз
 2–Вариант
 Реактор билан трансформаторлар ва секциялар оралиғида
 3–Вариант
 128–ПС сига реактор билан турбогенератор тармоқларига
 4–Вариант
 Реактор билан П2 ва П3 биргаликда.

3–жадвал

2–Вариант (3х6 МВт 128–ПС)

№	Қисқа туташув нуқтаси	Реакторсиз	Трансформатор тармоқлари да реактор билан	Генератор тармоқларида реактор билан	Генератор ва трансформатор тармоқларида реактор билан
1	110 кВ, ПС «Сокин» I _s Зiо3	28·21 25·0	28·12 24·96	27·66 24·96	28·1 24·92
2	100–ПуС, Т–1 110 кВ I _s Зiо	7·2 5·55	7·13 5·57	7·22 5·53	7·1 5·55
3	100–ПС, Т–2 100 кВ I _s Зiо	7·3 5·6	7·2 5·57	7·22 5·56	7·17 5·54

6 кВ 100– ПС					
1	Т–1, 1 секция I_s	18·2	14·15	16·83	12·79
2	3 секция I_{sy}	12·59	12·58	12·58	12·57
3	2 секция I_s	12·61	12·59	12·6	12·59
4	4 секция I_s	23·81	19·77	21·14	17·1

1–2–Вариантлар натижалари

1). Келтирилган ҳисоб–китобларга кўра 1–вариантни амалиётга тадбиқ қилиш тавсия қилади.

Бу вариантда 3 та турбогенератор (қуввати 6 МВт дан) ва токни чегараловчи реактор ўрнатилади. Қисқа туташув токлари 72–85% га камаяди. Бу мойли узгичларни ишончли ишлашини таъминлайди.

2). 2–Вариантда 2 та генераторни (қуввати 6МВт дан), биринчи ёки тўртинчи секцияга улнади. Бунда токни чегараловчи реакторни улаш шарт бўлади.

Бундай схемани тузиш учун қўшимча қурилмалар талаб қилинади. 1–вариантдаги схемага қараганда, ишлаши мураккаблашади.

3). 1^а–вариантда 2–та қуввати 10 МВт дан генератор ўрнатиш кўзда тутилади. Генераторлар алоҳида секцияларга уланади. Қисқа туташув токлари 1–вариантдагига нисбатан ортиб кетади.

Токни чегараловчи реакторларсиз 10 МВтли генераторларни секцияларга улаш рухсат этилмайди. Чунки қисқа туташув токлари мойли узгични ўчириш токидан ортиб кетади.

Реакторларни генераторлар ёки секция тармоқларига улаш қисқа туташув тоқларини камайтиради.

3–вариант бўйича қисқа туташув тоқларини ҳисоби

Бу вариантда 128–ПСга 3 та қуввати 6 МВтдан генераторлар ўрнатиш кўзда тутилган 6 кВ томонда генераторлар бир–бирдан ажратилган ҳолда ишлатилади. 110 кВ томонда блоклар бир–бирдан ажратилган ҳолда ўрнатилади. Ҳисоб–китоб натижалари 5,6–жадвалларда кўрсатилган.

4–вариант бўйича қисқа туташув токлари ҳисоби

Бу вариантда қуввати 3х6 МВт бўлган генератор ўрнатиш кўзда тутилади. 110 кВли томонда иккита 2х16 МВтли трансформатор бир–бирдан ажратилган ҳолда ишлайди. Ҳисоб–китоб натижалари 5,6–жадвалларда кўрсатилган.

5–вариант бўйича қисқа туташув токлари ҳисоби

Бу вариантда қувват 3х6 МВт бўлган генераторлар 6 кВ томонига биргаликда ўрнатилади. 110 кВ томонида 25 МВА ли трансформатор «Сокин» ПСдан келаётган 110 кВ линияга уланади. Ҳисоб–китоб натижалари 5,6–жадвалларда, кўрсатилган.

3,5– вариантлардаги қисқа туташув токи ҳисоби натижалари

35–вариантларда 3х6 МВт генераторларни 110 кВ линияда улаш кўзда тутилади. Бунинг учун 128–ПС да 110/6 трансформаторлар ўрнатилади.

Блоклар бир–бирдан ажратилган ҳолда ишлаганда қисқа туташув тоқлари 128–ПС нинг 6 кВ шинасида нисбатан катта эмас, шунинг учун токни чегараловчи реакторларни ўрнатиш керак бўлмайди. 6 кВ томонда блоклар биргаликда ишлаганда. Қисқа туташув токлари катта шунинг учун, генераторлар тармоқларида ёки секциялар оралиғида токни чегараловчи реакторлар ўрнатиш талаб қилинади.

90–ПС нинг 6 кВ секцияларида қисқа туташув токлари мойли узгичнинг узиш тоқларидан катта. Шунинг учун бу ерда токни чегараловчи реакторлар ёки узиш токи катта бўлган мойли узгичлар ўрнатилиши тавсия этилади.

5–жадвал

3x6 МВт 128–ПС $U_T=110/6$ кВ

№	Қисқа туташув нуқтаси	Вар 33 трансформатор	Вар 3–а3 трансформатор 2 генератор	Вар 42 трансформатор ҳамма генераторлар 6 кВ	Вар 51 трансформатор ҳамма генераторлар 6 кВ
1	110 кВ, «Сокин» ПС I_s $3i_0$	27·84 24·26	27·84 24·26	27·9 24·3	29·95 23·85
2	100–ПС Т–1 I_s $3i_0$	7·11 4·7	7·2 4·73	7·23 4·74	6·93 4·14
3	100–ПС Т–1 I_s $3i_0$	7·11 4·7	7·2 4·73	7·23 4·74	7·43 4·25
6 кВ 100– ПС					
1	Т–1, 1 секция I_s	12·58	12·59	12·58	12·55
2	3 секция I_s	12·58	12·59	12·58	12·55
3	2 секция I_s	12·58	12·59	12·58	12·63
4	4 секция I_s	12·58	12·59	12·58	12·63

Жадвал № 6

3x6 МВт 128–ПС $U_T=110$ кВ

№	Қисқа туташув нуқтаси	Вар 33 трансформатор	Вар 3–а3 трансформатор 2 генератор	Вар 42 трансформатор 3 генератор	Вар 51 трансформатор 3 генератор
1	128– ПС, 6кВ, I_s	14·36	27·9	33·9	35·3
2	90– ПС, 6кВ I_s секциядаги ток	–	–	23	–

Қисқа туташув токи ҳисобидан чиқарилган хулосалар

Ҳамма кўрилган вариантлардан техник иқтисодий кўрсаткичлари яхшиси 1–вариант. Бу вариантларда 3 та турбогенератор қуввати 6 МВт дан алоҳида ишлаётган секцияларга ўрнатилади. 100–ПС нинг 6 кВ шиналарига. Токни чегараловчи реакторлар уланади. Бу тадбирлар мойли узгичларни ишончли ишлашини таъминлайди. Шиналарда кучланишни нормал бўлишини таъминлайди.

3 та 6 МВтли турбогенераторлар ўрнига 2x10 МВт ли турбогенераторларни улашида 1–а вариантга мос келади. Бу вариантда генераторлар алоҳида секцияларга, 100–ПС нинг 6 кВ шиналарига уланади. Бунда токни чегараловчи реакторларни ўрнатиш талаб қилинади.

3.2. Қўшимча электр линияларини ўтказиш орқали асосий цехларнинг электр таъминотини ишончилигини ва узлуксизлигини ошириш

Қўшимча ҳаво линиялари ўтказиш тавсияси

Бу тавсияларда иккита вариант кўрсатилган. Мавжуд электр тармоқлари электр энергия таъминотини ишончилигини ва узлуксизлигини яхшилолмаганлиги сабабли.

Фарғона ИЭМ нинг тарқатиш қурилмасидан янги ҳаво линияси тортиш тавсия қилинади.

Бу линияни Фарғона ИЭМ тарқатиш қурилмасида мавжуд бўлган чиқишлар, Фарғона ИЭМ дан ПС «Марғилон»га тортилган 110 кВли ХЛ дан фойдаланиш мумкин.

Ҳозирги кунда бу ҳаво линияси иккита тармоқли таянчларда битта тармоқ билан чиқарилган.

Иккинчи тармоқни ҳам шу таянчлардан фойдаланиб чиқариш (1км узунликда) ва ҳосил бўлган янги иккинчи тармоқни 90–ПС подстанцияга тортиш тавсия қилинади.

Вариант–1

Тавсия қилинган схемага кўра 110 кВ ли ҳаво линияси Фарғона ИЭМ дан ҳозирги кунда фойдаланилаётган Карбамид 1 линиясигача қурилиб Карбамид 1 линиясига уланади. Карбамид 1 линияси «Сокин» ПС сдан узиб қўйилади. Натижада карбамид 1 линияси бошқа манбага ўтказилади. 90–100–ПС ларини 1чи трансформаторлари Карбамид 1, 2чи трансформаторлари Карбамид 2, линияларига уланади.

Бу вариант 90–100–ПСларни Фарғона ИЭМ ва «Сокин» ПС си системали манбалардан озикланишига имконият яратади.

Вариант–2

Завод истеъмолчиларини электр энергияси билан таъминланишини мустахкамлигини ошириш учун, олдинги вариантга нисбатан 2–вариант ҳам кўрсатилди.

1–вариантдаги тадбирларга қўшимча равишда «Фарғона» ПСдан 40–ПС га ўтказилган 110 кВ ли линияни, янги қуриладиган 90–ПС гача тортиш тавсия этилади. Бунинг учун шу линиядан 30–ПС даги трансформаторни узиб, Фарғона ИЭМ дан, 30–ПС га ўтказилган линияга улаш керак.

Шу тадбирлар ва реконструкциялар амалга оширилса 90–100–ПС ларга 4 та ҳаво линияси 3 та мустақил манбадан электр энергия берилади. Булар Фарғона ИЭМ, ПС «Фарғона» 220 кВ ли, ва ПС «Сокин» 220кВли.

Бу 4 та линияга 90–100–ПСлар биттадан трансформаторлари уланади. Истеъмолчиларини узлуксиз электр энергияси билан таъминлашга етарли даражада хизмат қилади.

Иккита вариантдан иккинчисининг иқтисодий ва техник кўрсаткичлари яхши бўлганлиги ва электр таъминоти схемаси ишончи бўлганлиги учун иккинчи вариантни қўллаш тавсия этилади.

Ҳисоблаш алгоритми ва унга зарур дастурлар схемаси ҳамда олинган натижалар қуйида иловада келтирилган.

ХУЛОСА

Ишлаб чиқарилган энергия узатиш линиялари ва трансформаторлар орқали истеъмолчиларга юборилади. Электр энергиясини истеъмолчиларга узатишда иложини борича узлуксиз етказиб бериш мустақил давлатимизга жуда катта фойда келтиради. Узлуксиз етказиб беришни бир неча усуллари мавжуд бўлиб, бу усуллар жумласига автоматик қайта уловчи, захирани автоматик уловчи, частотани автоматик юксизловчи қурилмалар киради. Ушбу автоматика қурилмаларини қўллашда корхоналардаги электр энергиясини авария натижасида ёки бир фазали ерга уланиш токлари узилганда истеъмолчиларни манбасиз қолиб кетишидан сақлайди ҳамда турли хил зарарларни камайтиришга эришилди.

Ҳозирги кунга келиб барча қурилмалар замонавийлашиб бормоқда шунинг учун автоматика воситаларини ҳам компьютер ускуналари орқали бошқариш анчагина ишончлиликка ҳамда ишчи кучини кам сарфланиши, доимо назоратни талаб қилмаслиги билан яққол кўзга ташланиб туради. Фарғона корхоналаридаги айрим қурилмаларни ишламай туриши каттагина зарарни вужудга келтириш мумкин масалан: иккинчи генераторни ишламаслиги биринчидан истеъмолчиларга камроқ энергия етказиб берилади, иккинчидан агар авария туфайли биринчи генератор ишдан чикса иккинчи трансформатор эса ремонтда бўлса у ҳолда генератор тарқатиш қурилмаси остидаги барча истеъмолчилар манбасиз қолиб кетади ва нефтни қайта ишлаш заводи анчагина талофат кўриши ҳам мумкин. Автоматика қурилмаларини ФарЭТ ОАЖ корхонасига тадбиқ этишни асосий мақсади ҳам у ердаги айрим қурилмаларни тузилишини, схемаларини ўзгартирмасдан туриб мавжуд қурилмалардан фойдаланиб автоматик воситаларни қўллаб ишончлиликни ошириш ва турли хил аварияларни олдини олишдан иборатдир. Шу билан бир қаторда замонавий компьютерлар билан бошқариш ҳам қисқача келтирилган бўлиб, бунда қўл кучи билан эмас балки ЭХМ лар ёрдамида амалга оширилади. Қуйидаги асосий хулосаларни келтирамыз:

1. Ёй сўндирувчи реакторлар конструктив жиҳатдан, технологик вазифаси ва қувватлари бўйича ўзаро фарқ қиладилар.
2. Ёй сўндирувчи реакторларни бир фазали ерга улаш тоқларини компенсациялашда қўллаш мақсадга мувофиқдир.
3. Куч трансформаторлари нейтралини танлаш ва уларга ёй сўндирувчи реакторларни улаш, электр узилишидан кўриладиган зарарни камайтиради ҳамда тармоқ ишончилигини оширади.
4. Электр таъминоти тармоғида бир фазали ерга улаш тоқларини компенсациялашда реакторларни улаш учун юқори аниқлиликга эга бўлган, тезкор ҳамда танловчанлик хусусиятига эга бўлган ўзгартиргич ва микроЭХМ ларни типларини олиш лозим.
5. Саноат корхонаси электр тармоқларида тез–тез содир бўлиши мумкин бўлган ерга уланиш токлари ўта хавфли бўлиб, номинал кучланшини миқдорини 3–4 марта ортириб юборади, уни бартараф қилиш учун реле ҳимояси ва автоматикасини қўллаб, микропроцессор техникасидан унумли фойдаланиш зарур.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Лихачев Ф.А. Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью и с компенсацией емкостных токов. – М.: Энергия, 1971 – 152 с.
2. Разевиг Д.В. Техника высоких напряжений. – М.: Энергия, 1976–488 с.
3. Федоров А.А., Ристхейн Э.М. Электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоиздат, 1994 – 472 с.
4. Сирота И.М., Кисленко С.Н., Михайлов А.М. Режимы нейтрали электрических сетей. – Киев: Наукова думка, 1995 – 264 с.
5. Киреева Э.А., Гугучкин П. В. применения микропроцессоров при автоматизации систем промышленного электроснабжения. М.: МЭИ, 1987 – 60 с.
6. Степанов И.Н., Жобборов Т.К. Погрешности настройки индуктивности дугогасящих реакторов в резонанс с емкостью электрической сети–М.: МЭИ, сб. научн. трудов №162, стр.103–111.
7. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций. – М.: Энергоиздат, 1994 – 472 с.
8. Камолов С.К. Жабборов Т.К. Саноат корхоналарининг электр таъминоти. Фарғона, 2000.
9. Жабборов Т.К., Халилова Ф.А., **Бобоев Ш.Э.** Электр энергия солиштирма сарфининг ҳисоблашни ўрганиш. /“Рақобатбардош кадрлар тайёрлаш: тажриба ва муаммолар” Республика илмий–амалий конференцияси (2–қисм)/. Наманган. 2007 йил. 207–208 бет.
10. Халилова Ф.А., **Бобоев Ш.Э.** Саноат корхоналарида бир фазали ерга улаш тоқларини ёй сўндирувчи реактор билан компенсациялаш муаммолари. Фарғона, 2008 12–13 март, 69–70 бетлар .