

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ ҲУЗУРИДАГИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ

ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСИ

йўналиши

«ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ НАЗОРАТИНИНГ
АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМЛАРИ»

модулидан

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

ТОШКЕНТ – 2021

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648 сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув дастур асосида тайёрланди

Тузувчи: ТДТУ, т.ф.н., доц. Д.А.Рисмухамедов

Такризчилар:

Э.Х. Абдураимов - ТДТУ "Электротехника" кафедраси доценти, т.ф.н.

С. Ф. Амиров – ТТЙМИ "Темир йўл электр таъминоти" кафедраси мудири, т.ф.д., профессор.

Ишчи ўқув-услугий мажмуа Тошкент давлат техника университети Кенгаши-нинг 2020 йил 18 декабрдагидаги 4 сонли йиғилишида кўриб чиқилиб, фойдаланишга тавсия этилди.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ	12
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	16
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	70
V. ГЛОССАРИЙ	97
VI. ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР	102

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрь “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Ишчи ўқув дастурда электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари тушунчаси ва унинг поғоналари, ҳисоблагичлардан маълумотларни йиғиш ва уларга ишлов бериш бўйича автоматик сўров ўтказиш турлари, корхона ва объектларда электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини ташкил этиш ва электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини техник воситалари бўйича билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришга қаратилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

«Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари» **модулининг мақсади:**

тингловчиларда электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизимлари фанини ўқитишда инновацион ёндашувларини шакллантириш, ўқув жараёнидаги муаммоларни ҳал этиш стратегиялари асосида фаолиятни ташкил этишга оид билим, кўникма ва малакаларини такомиллаштиришдан иборат.

«Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари» **модулининг вазифалари:**

Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари (ЭНХААТ) асосий тушунчалари, иктисодий ва техник ЭНХААТ, уни амалга ошириш, саноат корхоналарида ЭНХААТни куриш ва ташкил этиш билан боғлиқ барча масалаларга оид кўникмаларни шакллантириш;

“Электр энергетика” йўналиши ўқитувчиларининг мутахассислик фанларини ўқитишда касбий компетентлигини ривожлантириш;

“Электр энергетика” йўналиши фанларини ўқитишда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясини таъминлаш.

Модул бўйича билимлар, кўникмалар, малакаларга қўйиладиган давлат талаблари

Кутилаётган натижалар: Тингловчилар “Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари” модулини ўзлаштириш орқали қуйидаги билим, кўникма ва малакага эга бўладилар:

Тингловчи:

- Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари (ЭНХААТ) тушунчаси;

- поғоналари;

- ҳисоблагичлар маълумотларини йиғиш каналлари;

- ҳисоблагичларнинг бирламчи ахборотлари;

-маълумотларни йиғиш ва унга ишлов бериш орқали ҳисоблагичларда автоматик сўров ўтказилиши билан ЭНХААТни ташкил этиш имкониятлари;

- бир турга мансуб бўлган ЭНҲААТлар ҳақидаги етарли *билимга* эга бўладилар.

Тингловчи:

- энергиядан самарали фойдаланиш;
- энергияни аккумуляция қилиш тизимларидан фойдаланиш;
- энергияни бевосита ўзгартириш усулларидан фойдаланиш;
- энергияни ноанъанавий қайталанадиган манбалари, улардан самарали фойдаланиш;

-оптик порт орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНҲААТни ташкил этиш;

-интерфейс узгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда суров ўтказилиши билан ЭНҲААТни ташкил этиш бўйича *кўникмаларга эга бўладилар.*

Тингловчи:

- инсон ва ЭҲМнинг функционал имкониятлари ва уларни таққослаш;
- саноат корхоналари ЭНҲААТнинг иктисодий самарадорлигини аниқлаш;
- ҳисоблагичларни ток ва кучланиш ўлчов трансформаторлари орқали улаш;
- ток ва кучланиш ўлчов трансформаторларини танлаш ва ундан фойдалана олиш *малакаларига* эга бўладилар.

Тингловчи:

- энергияни ҳисобга олиш – энергия тежамкорлиги учун воситаларни танлаш;
- дифференциаллашган тарифларни тадбиқ этилиш;
- ҳисобга олиш аниқлигини ошириш бўйича **компетенцияларга** эга бўлади.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида

презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, аклий хужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари кўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги.

“Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари” модули ўқув режанинг махсус фанлар блокадаги “Қайта тикланувчан ва муқобил энергия манъбалари”, “Электр тармоқларида исрофларни ҳисоблаш ва камайтириш тадбирлари” ва “Энергия самарадорлиги муаммолари” фанлари билан узвий боғлиқдир.

Модул бирликлари бўйича соатлар тақсимооти:

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкласи, соат			
		Жами	Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот
1.	Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари тушунчасининг поғоналари	4	2	2	
2.	Ҳисоблагичлардан маълумотларни йиғиш ва уларга юз бериш бўйича автоматик сўров ўтказиш турлари	4	2	2	
3.	Корхона ва объектларда электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини ташкил этиш	8	2	2	4
4.	Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини техника таламлари	6	2	2	2
	Жами:	22	8	8	6

МОДУЛ БИРЛИГИНИНГ МАЗМУНИ

НАЗАРИЙ ТАЪЛИМ МАЗМУНИ

1-мавзу: Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари тушунчаси ва унинг поғоналари.

Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари (ЭНҲААТ) тушунчаси ва унинг поғоналари. Электр энергия ресурслари истеъмолини ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизимларини жорий этиш. ЭНҲААТнинг техник ва тижорат асосидаги ҳисоблари. Техник асосида ҳисобга олиш тизимида электр энергия истеъмолини ҳисобга олиш.

2-мавзу: Ҳисоблагичлардан маълумотларни йиғиш ва уларга ишлов бериш бўйича автоматик сўров ўтказиш турлари.

Ҳисоблагичлар маълумотларини йиғиш канали. Туғри алоқа каналлари. Ҳисоблагичларнинг бирламчи ахборотлари. Маълумотларни йиғиш ва унга ишлов бериш орқали ҳисоблагичларда автоматик сўров ўтказилиши билан ЭНҲААТни ташкил этиш имкониятлари. Оптик порт орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНҲААТни ташкил этиш. Интерфейс узгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНҲААТни ташкил этиш. Ўрта ва йирик кувватли саноат корхоналарида ёки энергетика тизими учун кўп поғонали ЭНҲААТни ташкил этиш.

3-мавзу: Корхона ва объектларда электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини ташкил этиш.

Электр станцияларида ЭНҲААТни ташкил этиш. Подстанцияларда ЭНҲААТни ташкил этиш. Саноат корхоналарида ЭНҲААТни ташкил этиш. Саноат корхонаарида техник ва тижорий ЭНҲААТ. Уларнинг вазифалари ва қўлланиш соҳалари. Бир турга мансуб бўлган ЭНҲААТ.

4-мавзу: Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини техник воситалари.

Бир ва уч фазали электрон ҳисоблагичлар. Кўп тарифлиликлик. Кўп функциялилик. Ҳисоблагичларнинг уланиш схемалари. Ток трансформаторлари.

Ҳисоблагичларни ток трансформаторлари орқали улаш. Ток трансформаторларини танлаш. Ток трансформаторларининг иккиламчи занжирларини монтаж қилиш ва ишлатишга талаблар.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари воситаларининг самарадорлигини баҳолаш.

ЭНҲААТ техник воситаларининг самарадорлигини баҳолаш. ЭНҲААТнинг техник воситаларини танлаш. ЭНҲААТ воситасида электр тармоқларидаги исрофларни аниқлаш.

2-амалий машғулот: Саноат корхоналарида электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизимларини ташкил этиш.

ЭНҲААТнинг Altair JR диспечерлик дастурий таъминот пакети таркибини ва унинг имкониятлари ҳамда иш принципи билан танишиш.

3-амалий машғулот: Корхона ва объектларда электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини ташкил этиш.

Электр станциялари ва подстанцияларида ЭНҲААТнинг структуравий схемаси ва техник воситалари билан танишиш. Уларнинг самарадорлигини аниқлаш. Саноат корхоналарида турли техник воситалар асосида ЭНҲААТнинг структуравий схемалари билан танишиш. Уларнинг самарадорлигини аниқлаш.

4-амалий машғулот: Электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизимларининг техник воситалари.

Электр станциялари (ЭС) поғонасидаги ЭНҲАТ билан таништириш ҳамда кейинги поғона истеъмолчиларига узатилаётган қувватлар қийматларини ўлчаш.

КЎЧМА МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Корхона ва объектларда электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини ташкил этиш.

2-мавзу: ЭНҲААТнинг техник воситалари.

Кўчма машғулотда тингловчиларни Магистрал электр тармоқлари корхонаси ва Электрон ҳисоблагич ҚК МЧЖга олиб бориш кўзда тутилган. Мавзу юзасидан янги техника ва технологиялар билан танишиши ва амалий ишларни бажариш режалаштирилган.

ТАЪЛИМНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ШАКЛЛАРИ

Таълимни ташкил этиш шакллари аниқ ўқув материали мазмуни устида ишлаётганда ўқитувчини тингловчилар билан ўзаро ҳаракатини тартиблаштиришни, йўлга қўйишни, тизимга келтиришни назарда тутди.

Модулни ўқитиш жараёнида қуйидаги таълимнинг ташкил этиш шаклларидан фойдаланилади:

маъруза;

амалий машғулот.

Ўқув ишини ташкил этиш усулига кўра:

жамоавий;

гуруҳли (кичик гуруҳларда, жуфтликда);

якка тартибда.

Жамоавий ишлаш – Бунда ўқитувчи гуруҳларнинг билиш фаолиятига раҳбарлик қилиб, ўқув мақсадига эришиш учун ўзи белгилайдиган дидактик ва тарбиявий вазифаларга эришиш учун хилма-хил методлардан фойдаланади.

Гуруҳларда ишлаш – бу ўқув топшириғини ҳамкорликда бажариш учун ташкил этилган, ўқув жараёнида кичик гуруҳларда ишлашда (3 тадан – 7 тагача иштирокчи) фаол роль ўйнайдиган иштирокчиларга қаратилган таълимни ташкил этиш шаклидир. Ўқитиш методига кўра гуруҳни кичик гуруҳларга, жуфтликларга ва гуруҳларора шаклга бўлиш мумкин.

Бир турдаги гуруҳли иш ўқув гуруҳлари учун бир турдаги топширик бажаришни назарда тутди.

Табақалашган гуруҳли иш гуруҳларда турли топшириқларни бажаришни назарда тутди.

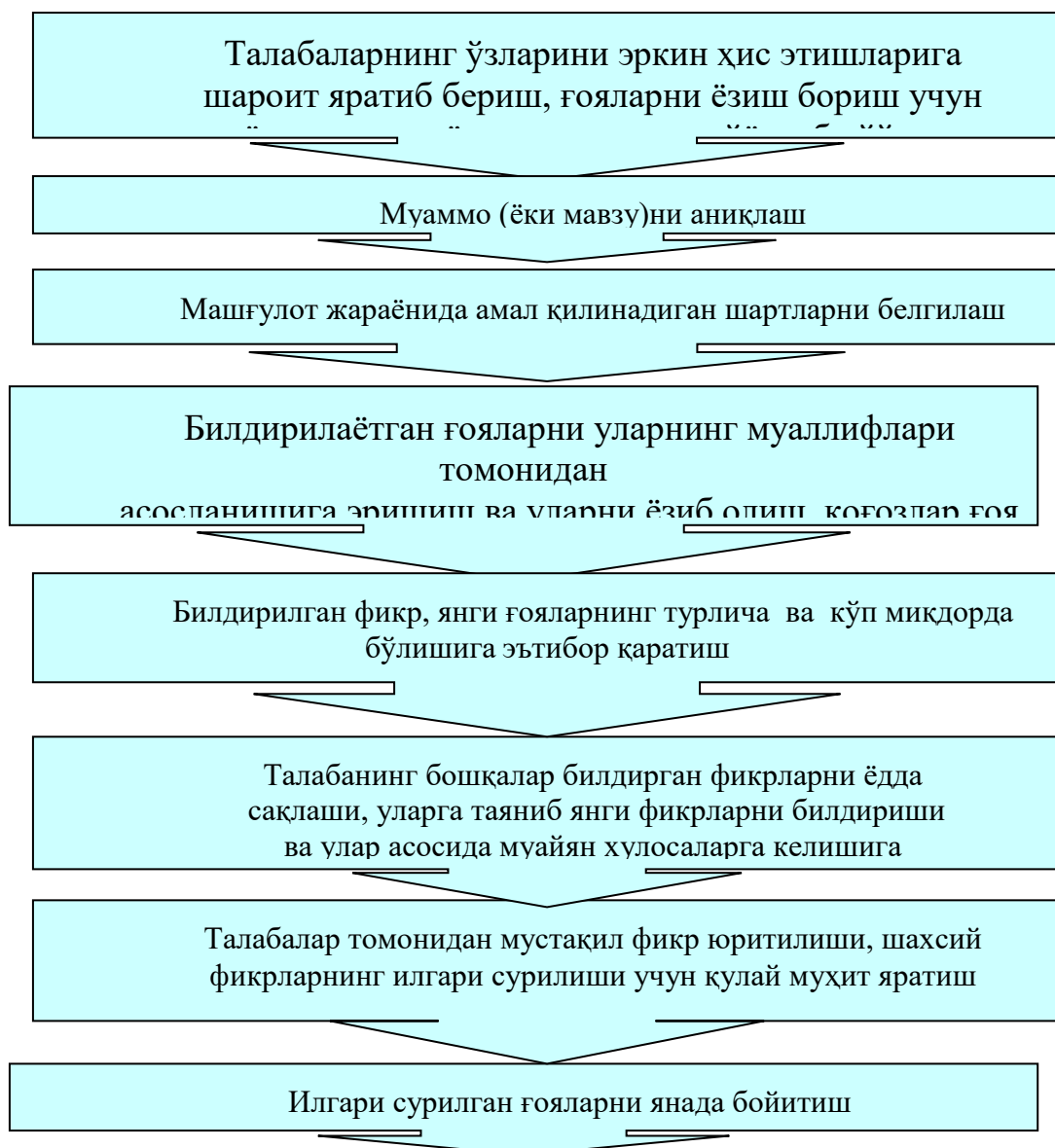
Якка тартибдаги шаклда - ҳар бир таълим олувчига алоҳида- алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат қилинади.

II.МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

“АҚЛИЙ ҲУЖУМ” МЕТОДИ

Метод талабаларни мавзу хусусида кенг ва ҳар томонлама фикр юритиш, ўз тасаввурлари, ғояларидан ижобий фойдаланишга доир кўникма, малакаларни ҳосил қилишга рағбатлантиради. У ёрдамида ташкил этилган машғулотларда ихтиёрий муаммолар юзасидан бир неча оригинал (ўзига хос) ечимларни топиш имконияти туғилади. Метод мавзу доирасида маълум қарашларни аниқлаш, уларга муқобил ғояларни танлаш учун шароит яратади.

Уни самарали қўллашда қуйидаги қоидаларга амал қилиш лозим:



Машғулотда методни қўллашда қуйидагиларга эътибор қаратиш лозим:

Ўқувчи (талаба)ларни муаммо доирасида кенг фикр юритишга ундаш, улар томонидан мантиқий фикрларнинг билдирилишига эришиш

Ҳар бир ўқувчи (талаба) томонидан билдириладиган фикрлар рағбатлантирилиб борилади, билдирилган фикрлар орасидан энг мақбуллари танлаб олинади; фикрларнинг рағбатлантирилиши навбатдаги янги фикрларнинг туғилишига олиб келади

Ҳар бир ўқувчи (талаба) ўзининг шахсий фикрларига асосланиши ва уларни ўзгартириши мумкин; аввал билдирилган фикрларни умумлаштириш, туркумлаштириш ёки уларни ўзгартириш илмий асосланган фикрларнинг шаклланишига замин ҳозирлайди

Машғулотда ўқувчи (талаба)лар фаолиятини стандарт талаблар асосида назорат қилиш, улар томонидан билдириладиган фикрларни баҳолашга йўл қўйилмайди (зеро, фикрлар баҳолашиб борилса, ўқувчи (талаба)лар диққатларини шахсий фикрларни ҳимоя қилишга қаратади, оқибатда янги фикрлар илгари сурилмайди; методни қўллашдан кўзланган асосий мақсад ўқувчи (талаба)ларни муаммо бўйича кенг фикр юритишга ундаш эканлигини ёдда тутиб, уларни баҳолаб боришдан воз кечишдир)

**Ақлий ҳужум методининг мавзуга қўлланилиши:
Фикрлаш чун бериладиган саволлар:**

1. Электр энергияси ҳисоблагичлари нима учун мўлжалланган?
2. Бир ва уч фазали электр энергияси ҳисоблагичларининг қўлланилиш соҳалари?
3. Бир ва уч фазали электр энергияси ҳисоблагичларининг ДТи нималардан иборат?
4. Ҳисоблагич схемасида қандай белгиланишлар қабул қилинади?
5. Бир ва уч фазали ҳисоблагичнинг техник характеристикаларини санаб ўтинг?
6. Ҳисоблагич клавиатураси орқали қандай ишлар бажарилади?
7. Электр энергияси ҳисоблагичларининг қандай иш режимлари бор?
8. ЭНАТнинг техник воситаларига нималар киради?
9. ТТ моделларини танлаш нималарга боғлиқ?

“Резюме” методи

“Резюме” методи- мураккаб, кўп тармоқли мумкин қадар муаммоли мавзуларни ўрганишга қаратилган. Унинг моҳияти шундан иборатки, бунда бир йўла мавзунинг турли тармоқлари бўйича ахборот берилади. Айни пайтда уларнинг ҳар бири алоҳида нуқталардан муҳокама этилади. Масалан: ижобий ва салбий томонлари афзаллик ва камчиликлар, фойда ва зарарлар белгиланади. Ушбу методнинг асосий мақсади таълим олувчиларнинг эркин, мустақил, таққослаш асосида мавзудан келиб чиққан ҳолда ўқув муаммосини ечимини топишга ҳам керакли хулоса ёки қарор қабул қилишга, жамoa ўз фикрини билан таъсир этишга, уни маъқуллашга, шунингдек, берилган муаммони ечишга мавзуга умумий тушунча беришда ўтилган мавзулардан эгалланган билимларни қўллай олиш ўргатиш.

Мавзуга қўлланилиши: Маъруза дарсларида, семинар, амалий ва лаборатория машғулотларни яқка ёки кичик гуруҳлар ажратилган тартиб ўтказиш, шунингдек, ўйга вазифа беришда ҳам қўллаш мумкин. Машғулот фойдаланиладиган воситалар: А-3, А-4 форматдаги қоғозларида (гуруҳ сонига қараб) тайёрланган тарқатма материаллар маркерлар ёки рангли қаламлар.

“Резюме” методини амалга ошириш босқичлари:

Таълим берувчи таълим олувчиларнинг сонига қараб 3-4 кишидан иборат кичик гуруҳ ажратилади;

Таълим берувчи машғулотнинг мақсади ва ўтказилиш тартиби билан таништиради ва ҳар бири кичик гуруҳ қоғознинг юқори қисмига ёзув бўлган яъни асосий вазифа, унда ажратилган ўқув вазифалари ва уларни ечиш йўллари белгиланган, хулоса ёзма баён қилинадиган варақларни тарқатади;

Ҳар бир гуруҳ аъзолари топшириқ бўйича уларнинг афзаллиги ва камчиликларини аниқлаб, ўз фикрларини маркерлар ёрдамида ёзма тарзда баён этадилар. Ёзма баён этилган фикрлар асосида ушбу муаммонинг ечимини топиб, энг мақбул вариант сифатида умумий хулоса чиқарадилар;

Кичик гуруҳ аъзолари бири тайёрланган материалнинг жамоа номидан тақдимот этади. Гуруҳнинг ёзма баён этган фикрлари ўқиб эшиттиради, лекин хулоса қисми билан таништирилмайди;

Таълим берувчи бошқа кичик гуруҳлардан тақдимот этган гуруҳнинг хулосасини сўраб, улар фикрини аниқлайди ва ўз хулосалари билан таништиради;

Таълим берувчи гуруҳлар томонидан берилган фикрлар ёки хулосаларга изох бериб, уларни баҳолайди, сўнги машғулоти яқунлайди.

Методнинг мавзуга қўлланилиши:

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ НАЗОРАТИНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ТИЗИМИ				
ТИЖОРАТ ЭНАТ		ТЕХНИК ЭНАТ		
Афзаллиги	Камчилиги	Афзаллиги	Камчилиги	
Хулоса:				

III. Назарий материаллар

1-мавзу: Электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизими тушунчаси ва поғоналари.

РЕЖА:

1. Электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизимининг тушунчаси ва вазифаси.

2. Электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизимининг поғоналари.

3. ЭНАТ поғоналарининг алоқа турлари

4. ЭНАТ ни жорий этиш – энергия ишлаб чиқариш самарадорлиги-нинг зарурий шарти.

5. Тижорат ва техник ЭНАТ

Таянч сўз ва иборалар: *Энергетика, энергетик ресурслар, электр энергияси, автоматлаштирилган тизим, ЭХМ, маълумотларни узатиш тармоғи, дастурий таъминот, ҳисоблагичлар, мултиплексор, маълумотлар базасини, коммутатсияланадиган телефон каналлари, ажратилган телефон каналлари, GSM, GPRS, радиоканаллар, бирламчи ўлчаш асбоблари, маълумотларни йиғиш ва тарқатиш қурилмалари, тижорат ва техник ЭНАТ.*

1.1. Электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизимининг тушунчаси ва вазифаси.

Энергия ресурсларининг ривожланган савдоси маълумотларни ўлчаш, йиғиш ва қайта ишлаш босқичларида инсон иштирокини минимумга олиб келадиган ва энергия ресурсларини етказиб берувчи томонидан ҳам, истеъмолчи томонидан ҳам турли тариф тизимларига ишончли, аниқ ва ихчам мослаштирилган автоматлаштирилган тизимли энергияни ҳисоблашдан фойдаланишга асосланган тизимларни тадбиқ этишни талаб қилмоқда. Шу мақсадда истеъмолчилар ҳамда таъминотчи корхоналар ўз объектларида ЭНАТни ташкил қиладилар.

ЭНАТ бу – назорат-ўлчов қурилмалари, алоқа коммуникатсиялари (маълумотларни узатиш тармоғи), ЭХМ ва дастурий таъминот (ДТ) дан ташкил топган энергия истеъмоли жараёнини автоматик бошқариш ва автоматик ҳисобга

олишни ташкил этиш учун мўлжалланган техник ва дастурий воситалар мажмуидир.

ЭНАТ қуйидагиларга имкон беради:

электр энергияси бозори субъектлари билан маълумотлар алмашинувини автоматлаштириш;

электр энергияси бозори субъектлари ва истеъмолчилари билан ҳисоб-китобларни автоматлаштириш;

электр энергиясини ҳисобга олишнинг ишончлилигини ва тезкорлигини оширишга эришиш;

электр энергетик тизимларнинг техник ҳолатларининг автоматик назорат қилинишини таъминлаш;

истеъмолчилар ўртасида энергия ва қувват тақсимланишининг турли бошқариш схемаларини ишлатиш;

корхонанинг иш самарадорлигини ошириш.

ЭНАТ таркибига қуйидагилар киради:

электр энергия ва қувват ҳисоблагичлари (рақамли, интерфейсли ёки импульс чиқишли);

маълумотларни йиғиш ва узатиш қурилмаси (мультиплексорлар, телесумматорлар ва бошқалар);

коммуникатсиялар (коммутатсияланадиган телефон каналлари, ажратилган телефон каналлари, GSM, GPRS, радиоканаллар ва бошқалар);

алоқа аппаратуралари (модемлар, радиомодемлар, мультиплексорлар ва бошқалар);

махсус ДТ ўрнатилган ЭХМ (истеъмолчилар ҳисоблагичларидан маълумотларни йиғиш ва таҳлил қилиш ҳамда бошқа корхоналар ёки электр энергиясини етказиб берувчи билан ўлчов маълумотларини алмаштириш учун).

ЭНХАТнинг ДТи қуйидаги тизимлардан иборат:

маълумотлар базасини (МБ) ва ҳисоблагичлар кўрсаткичларини бошқариш тизими;

алоқа ва куч истеъмолчилари линияси бўйича ҳисоблагичларни автоматик сўров тизими;

электр ҳисоблагичларнинг параметрларини график кўринишда акс эттириш тизими;

маълумотларни таҳлил қилиш тизими;

комплекс маълумотлар базасининг автоматлаштирилган тизими.

ЭНАТ функциясига қуйидагилар киради:

электр энергияси ҳақида маълумотларни ёзиш;

ҳисоблагичлардаги архив ёзувлар ва тизимнинг ўз-ўзини автоматик текшириш маълумотларини сақлаш ва назорат қилиш;

концентратор, терминал ва ҳисоблагич параметрларини ўрнатиш;

масофадан ўқиш, электр таъминотини узиш/улашни назорат қилиш ва истеъмол даражасини назорат қилиш;

автоматик ва автоматик бўлмаган сўров;

линиялардаги исрофлар ва электр энергияси ўғирланишларининг олдини олиш;

оператор ваколатларини чеклаш;

нормал бўлмаган жараёнлар ҳақида ҳисобот;

тақсимлаш тармоғининг схемасини акс эттириш;

ҳар бир фаза маълумотларини ҳисобга олиш ва ҳар бир фаза бўйича мувозанатнинг бузилиш ҳолатларини аниқлаш;

кўп тарифлилик;

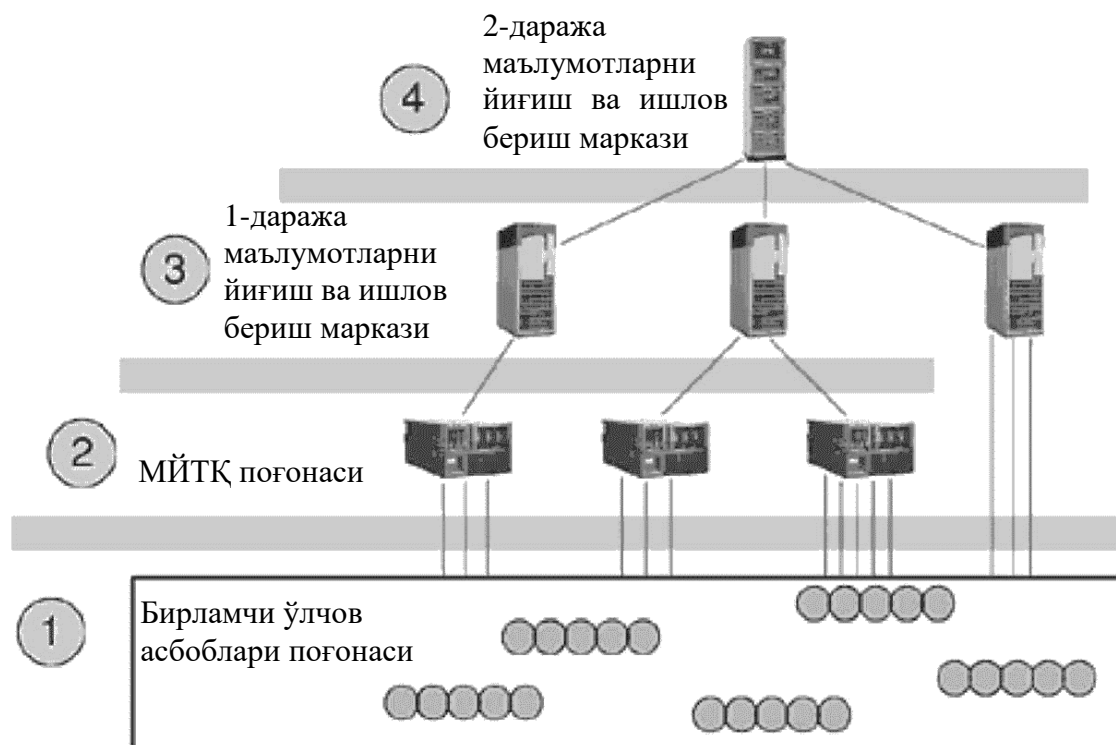
турли ҳодисалар ҳақида автоматик огоҳлантириш;

истеъмол қуввати даражасини назорат қилиш;

барча маълумотларни излаш ва чиқариш.

1.2. Электр энергияси назоратининг автоматлаштирилган тизимининг поғоналари.

Умумий ҳолда ЭНАТ тузилмасини қуйидаги тўртта поғонага ажратиш мумкин (1.1-расм):



1.1-расм. ЭНАТ поғоналари

биринчи поғона – ҳисобга олиш нуқталари бўйича истеъмолчиларнинг электр энергияси параметрларини (электр энергияси, қуввати истеъмоли ва бошқалар) ўлчашни ўртача минимал интервалли ёки узлуксиз амалга ошириладиган телеметрик ёки рақамли бирламчи ўлчаш асбоблари (БЎА) (ҳисоблагичлар);

иккинчи поғона – берилган сиклда бутун сутка давомида ҳудудий тақсимланган БЎА дан ўлчаш маълумотларини йиғиш, қайта ишлаш ва юқори поғоналарга узатишни амалга оширадиган махсус ўлчов тизимлари ёки энергияни ҳисобга олишни ўрнатилган ДТ кўп функцияли дастурланадиган ўзгартиргичлари бўлган маълумотларни йиғиш ва тарқатиш қурилмалари (МЙТҚ);

учинчи поғона – МЙТҚ дан (ёки МЙТҚ гуруҳидан) ахборотларни йиғиш, бу ахборотларни ҳисобга олиш нуқталари бўйича ҳамда уларнинг гуруҳлари бўйича, яъни корхона бўлинмалари ва объектлари бўйича якуний қайта ишлаш, бош энергетик хизмати оператив персонали ва корхона раҳбарияти маълумотларни таҳлил этиши ва ечимни қабул қилиши (бошқариши) учун қулай бўлган кўринишда ҳисобга олиш маълумотларини акс эттирилиши ва ҳужжатлаштирилишини амалга оширадиган поғона. Бунда ЭНАТ махсус ДТ маълумотларини йиғиш ва қайта ишлаш маркази сервери ёки персонал компютери (ПК) ёрдамида амалга оширилади.

тўртинчи поғона – учинчи поғона маълумотларини йиғиш ва қайта ишлаш марказлари ПК дан ёки серверлар гуруҳидан ахборотларни йиғишни, ҳисобга олиш объектлари гуруҳлари бўйича ахборотларни тизимлаштириш ва бирлаштиришни, бош энергетик хизмати оператив персонали ва ҳудудий тақсимланган ўрта ва йирик қувватли корхоналар ёки энергия таъминоти корхоналари раҳбарияти таҳлил этиши ва ечимни қабул қилиши (бошқариши) учун қулай бўлган кўринишда ҳисобга олиш маълумотларининг акс эттирилиши ва ҳужжатлаштирилишини, энергия ресурсларини етказиб беришга шартномаларни олиб бориш ва энергия ресурсларига ҳисоблаш учун тўлов ҳужжатларини шакллантиришни амалга оширадиган поғона. Бунда ЭНАТ ДТи маълумотларни йиғиш ва қайта ишлашнинг марказий сервери ёрдамида амалга оширилади.

ЭНАТнинг барча поғоналари ўзаро алоқа каналлари ёрдамида боғланган. БЎА, МЙТҚ ёки маълумотларни йиғиш марказлари (МЙМ), поғоналари алоқалари учун стандарт интерфейслар (RS турдаги, ИРПС ва бошқалар) бўйича тўғридан- тўғри боғланиш ишлатилади. Учинчи поғона маълумотларини йиғиш марказий МЙТҚ лар, учинчи ва тўртинчи поғоналар маълумотларини йиғиш марказлари ажратилган коммутацияланадиган алоқа каналлари бўйича ёки локал тармоқ бўйича уланиши мумкин.

Автоматлаштирилган иш жойига (АИЖ) қўйиладиган талаблар:

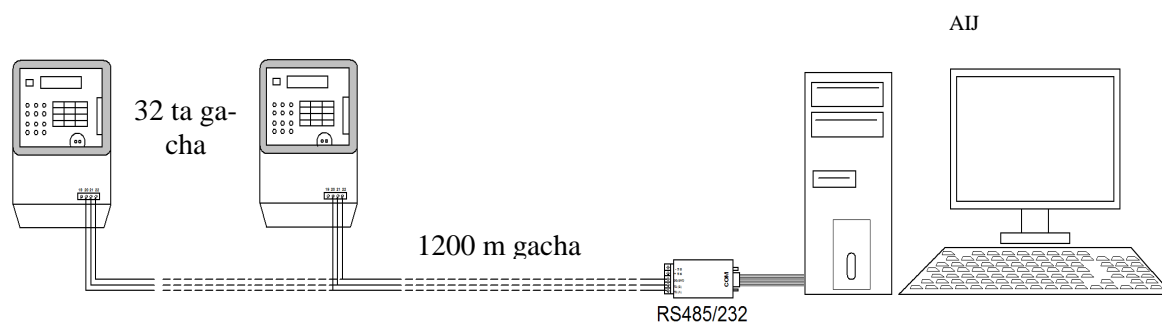
Протсессор Pentium 4

Оператив хотира ҳажми	- 256 Мб
Қаттиқ диск ҳажми	- 40 Гб
CD-ROM нинг бўлиши	
Мониторнинг бўлиши	
Бўш СОМ портнинг бўлиши	
Операцион тизим	- Windows 2000/XP
Маълумотлар базаси дастури	- MS SQL 2000

1.3. ЭНАТ пағоналарининг алоқа турлари

Тўғри симли алоқали ЭНАТ.

Тўғри симли алоқа қўлланиладиган ЭНАТ схемаси энг содда ва энг кўп тарқалган ҳисобланади. Қурилмаларга кам сарф-харажат бўлганда корхона энергетиги реал вақт оралиғида барча сеҳлар ва бўлимлардаги электр энергия истеъмолини кузатиш имкониятига эга бўлади. Бундай схемалар асосан ўрта ва кичик қувватли корхоналар электр энергиясини техник ҳисобга олишни автоматлаштириш учун қўлланилди. Ҳисоблагичларни компьютерга улаш РС232/485 адаптер орқали стандарт ташқи таъсирлардан ҳимояланган УТП5сат

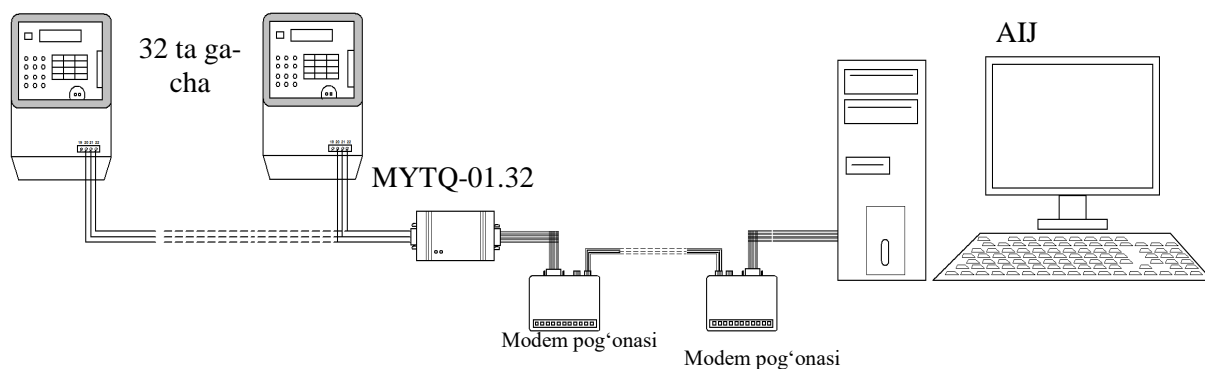


1.2-расм. Тўғри симли алоқали ЭНАТ

тармоқ кабели ёрдамида амалга оширилади. Бунда 32 тагача ҳисоблагичларни битта гуруҳда бирлаштириш мумкин, линиянинг узунлиги 1200 м гача, маълумотларни узатиш тезлиги 115200 кБ/с гача бўлиши мумкин.

Модем алоқали ЭНАТ

Модем алоқали ЭНАТни қуришда ҳар доим ҳам самарали ишлатилмайдиган АИЖ ҳамда электр энергияси ҳисоблагичи атрофида сифатли рақамли телефон

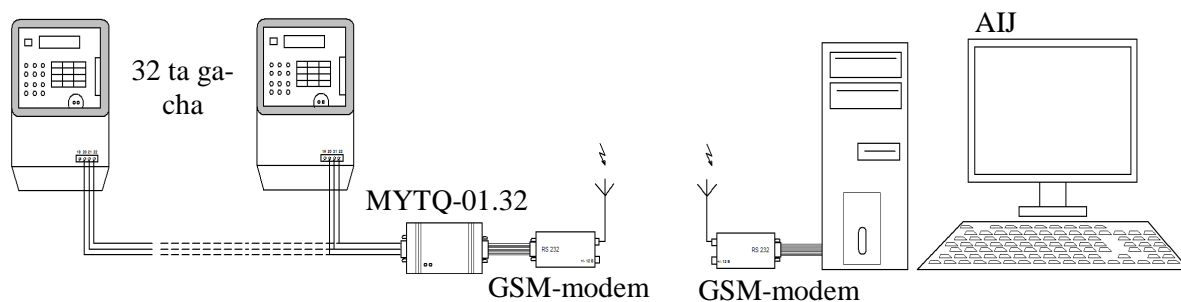


1.3-расм. Модем алоқали ЭНАТ

линиясини бўлиши кўзда тутилади.

GSM модемли ЭНХАТ

GSM модемларда ЭНАТни қуриш жуда қулай ва бу схемалар осон ишлатилади. Бундай схема АИЖ дан ҳисоблагичлар қандай масофада бўлишидан қатъий назар, электр энергиясини ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган тизимини яратиш имкониятини беради. “Алтаир Жр” ДТ ҳамда GSM модем ўрнатилган исталган АИЖ ҳисоблагичларидан маълумотларни олиш имконини беради. Шундай қилиб, маълумотларни корхона энергетигининг ҳамда юқори поғоналардаги АИЖлардан маълумотларни олиш ва таҳлил қилиш имконияти яратилади.

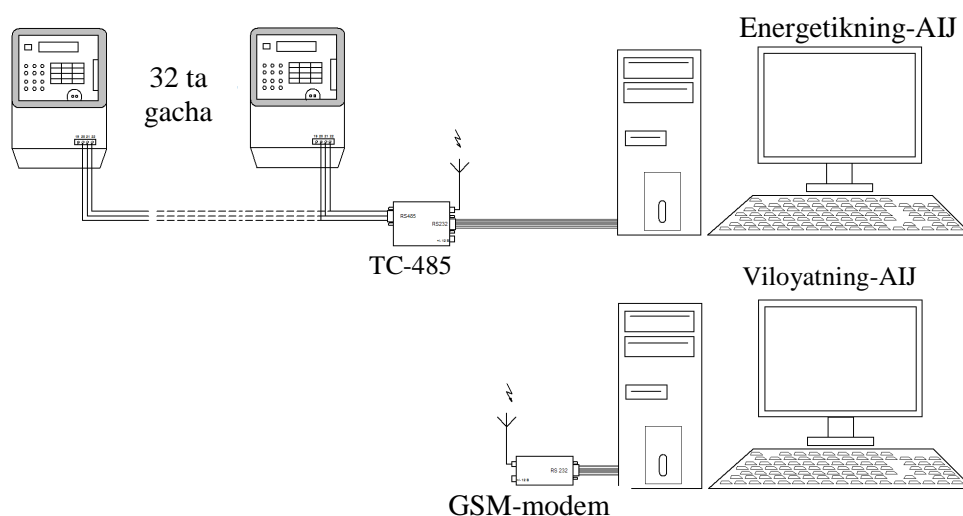


1.4-расм. GSM модемли ЭНАТ

Маълумотларни узатиш модули асосидаги ЭНАТ

ТС-485 маълумотларни узатиш модули асосидаги ЭНАТни куриш корхона энергетиги локал АИЖдан тўғри симли алоқали ЭНАТ бўйича ва вилоят энергия таъминоти корхонаси АИЖ дан GSM канали орқали ҳисоблагичларда сақланаётган ахборотлар тўғрисида маълумотларни олиш зарур бўлган ҳолларда оптимал ечим ҳисобланади.

Бундай ҳолларда корхонага замонавий GSM модемларни сотиб олиш



1.5-расм. Маълумотларни узатиш модули асосидаги ЭНАТ

зарурати ва GSM алоқага сарфларни қилиши керак бўлмайди.

Бундан ташқари, ТС-485 маълумотларни узатиш модули “Энергия-9” маркали ҳисоблагичлари билан ишлаш учун мослаштирилган ва қўшимча созлаш ишларини ва ДТни талаб қилмайди. Бу эса ўз навбатида бу схемадаги ЭНАТни ишга тушириш харажатларини камайтиради.

1.4. ЭНАТ ни жорий этиш – энергия ишлаб чиқариш самарадорлигининг зарурий шарти.

Таъкидлаш зарурки, ҳозирги кунда ишлатилаётган энергетик кўрсаткичларни ҳисобга олиш ва таҳлил қилиш тизимлари бир қатор камчиликларга эга. Масалан, ишлаб чиқаришнинг кўп соҳаларида энергетик кўрсаткичларни ҳисобга олиш ва таҳлил қилиш турли вақтларда махсус ўлчашлар йўли билан даврий равишда амалга оширилмоқда.

Табиийки, бундай ўлчашлар ҳар доим ҳам ҳисоблаш параметрларининг бутун ўзгаришлари динамикасини тўлиқ акс эттирмайди ва уларнинг ўзгаришларидаги қонуниятларни аниқлаш имкониятини бермайди.

Ўзбекистон саноатининг турли соҳаларидаги бир қатор корхоналарида ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, мавжуд энергия ташувчилари ва энергетик ресурслари сарфини ҳисобга олишнинг ташкил этилишида улардан фойдаланишнинг реал самарадорлигини етарлича аниқ баҳолашни амалга ошириш ва энергия ресурслари сарфларининг меъёрларини асос билан аниқлаш мумкин эмас.

Саноат корхоналарида энергия ресурслари сарфларини ҳисобга олиш ва назорат қилиш масаласи ҳолатини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, бу масала етарли даражада ўз ечими топа олмай келмоқда. Масалан, кўплаб саноат корхоналарига хос бўлган энергия таъминоти тизимининг ўлчов ва назорат асбоблари билан таъминланганлик даражаси қониқарсиз аҳволда қолмоқда. Одатда барча корхоналар электр энергиясини тижорат асосида ҳисобга олиш имконига эга. Бироқ бу имкониятдан ҳар бир корхона самарали фойдалана олмаяпти.

Алоҳида ишлаб чиқариш сеҳларида, энергия йиғувчи агрегатлар ва технологик жараёнларда истеъмол қилинадиган энергия ресурсларини ҳисобга олиш барча корхоналарда ҳам амалга оширилмайди. Бундан ташқари, қоидага кўра, технологик жараёнда қўлланиладиган сиқилган ҳаво, азот, водород, сув ва бошқа шу каби алоҳида компонентларини ҳисобга олиш мавжуд эмас. Бу энергия ресурсларини мақсадли сарфланмаслигига олиб келади.

Барча ишлаб чиқариш объектларида ҳам энергия ресурсларини ҳисобга олиш ва назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимлари етарли даражада жорий этилмаган ва самарасиз ишлатилмоқда. Одатда, бу тизимлар истеъмол қуввати, энергия сарфи ва энергия ташувчиларнинг бир неча кўрсаткичларини ҳисобга олади ва назорат қилади. Шундай қилиб, бу тизимлар асосан ахборот тизимлари сифатида ишлатилади.

Лекин энергия тежамкорлигини бошқариш учун бу функциялар етарли эмас. Чунки барча энергия ресурслари турларининг истеъмоли ҳақида олинган ахборотлар асосида энергия истеъмоли бўйича энергияни тежашни оптимал бошқаришнинг асосий масалаларини ечиб бўлмайди.

Ҳозирги кунда МДХ давлатларидаги саноат корхоналарида ҳам конструктив элементлари, ҳам функциялари бўйича катта хилма-хиллик билан характерланадиган бир қатор автоматлаштирилган ҳисобга олиш, назорат қилиш ва бошқариш тизимлари ишлаб чиқаришга тадбиқ қилинмоқда. Бундай тизимлар таркибига одатда ўзгартирувчи датчиклар (аналог ва дискрет сигналли), ўзгартиргичлардан маълумотларни йиғиш, ахборотларга ишлов бериш, ахборотларни чоп этишга ёки таблога бериш қурилмалари ва бошқалар киради.

Юқорида айтиб ўтилган техник воситалар корхоналарда амалдаги таърифлар бўйича тижорат ҳисобларини олиб боришга имкон берадиган автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимини (ЭНАТ ААЎТ) қуриш, қувват ва энергия, шунингдек, энергия ташувчилар турларини назорат қилишни ташкил этиш учун мўлжалланган.

Ўзбекистон энергетика тизими электр энергияни сотиб олиш ва сотиш билан қўшни давлатлар энергия тизимлари билан ўзаро боғланади. Шунинг учун энергия тизими ичида ва унинг субъектларида ҳисобга олиш тизимини ривожлантириш замонавий халқаро меъёр, қоидалар ва стандартларга мос келиши зарур.

Юқоридаги фикрларга кўра, электр энергиясини ҳисобга олишнинг янги усулларига ўтишда, энергияни ҳисобга олишнинг автоматлаштирилганлик ҳажмини аниқлашда, энергия ресурсларини ва электр энергияни тижорат асосида ҳисобга олишнинг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларининг (ЭНАТ ва ЭНАТ ААЎТ) техник ва иқтисодий самарадорликлари масалаларини таҳлил қилишда амалдаги ҳисобга олиш тизимини кўриб чиқиш зарурати туғилади.

ЭНАТ ни жорий этиш ёрдамида қуйидаги иқтисодий самарадорликка эришилади:

сутка давомида поғоналашган тариф бўйича истеъмолни ҳисобга олиш тизимига ўтиш;

10/0,4 кВ тақсимлаш тармоқларида электр энергияни етказиб бериш давомида барча занжирлар бўйича номувозанат ҳолатини ҳисоблаш;

электр энергияси исрофларини аниқлаш;

электр энергияси ҳисоблагичларининг аниқлилик даражасини ошириш;

электр энергиясидан мақсадсиз фойдаланишни ўз вақтида аниқлаш;

инсон омили иштирокисиз электр энергияси ҳисоблагичларидан маълумотларни олишда хатоликларнинг бўлмаслиги;

тезкор назорат қилиш ва электр тармоқлари юкламаларини симметриялашга ўтиш муносабати билан электр тармоқларнинг хизмат қилиш муддатларини ошириш;

электр энергиясини сотиб олиш бўйича ечимларни қабул қилиш жараёнида электр истеъмоли бўйича маълумотларни оператив олиш ва уларни қайта ишлаш;

назоратчи ходимлар сонини қисқартириш;

ҳисобга олиш нуқталарида хизмат кўрсатиш ва ҳисобларни ёзиб бориш билан боғлиқ ҳаражатларни камайтириш;

истеъмол қилинган электр энергия учун тўловни ўз вақтида амалга ошириш бўйича истеъмолчилар масъулиятини ошириш.

1.5. Тижорат ва техник ЭНАТ.

Вазифаси бўйича саноат корхоналарининг ЭНАТлари тижорат ва техник асосида ҳисобга олиш тизимларига бўлинади. Тижорат асосида ҳисобга олиш тизими деб, истеъмол қилинган электр энергияга тўловни амалга ошириш учун фойдаланиладиган ҳамда энергияни ҳисобга олиш тизимига айтилади (мос равишда тижорат асосида ҳисобга олиш тизими учун ишлатиладиган асбоблар тижорат ҳисобга олиш асбоблари дейилади). Техник ёки назорат қилиш орқали ҳисобга олиш тизими деб, корхона ичида унинг бўлимлари ва объектларида технологик жараёнларини назорат қилиш учун ҳисобга олишга айтилади. Техник асосидаги ҳисобга олиш тизими тижорат тизимининг асосини ташкил этади.

Техник ҳисобга олиш электр энергиядан фойдаланишни жорий бошқариш, режалаштириш, меъёрлаштириш ва таҳлил қилиш функцияларини бажарилиши учун ахборот базасини ташкил этади. Саноат корхоналарида электр энергияни техник ҳисобга олишнинг олиб борилиши қуйидагиларга имкон беради:

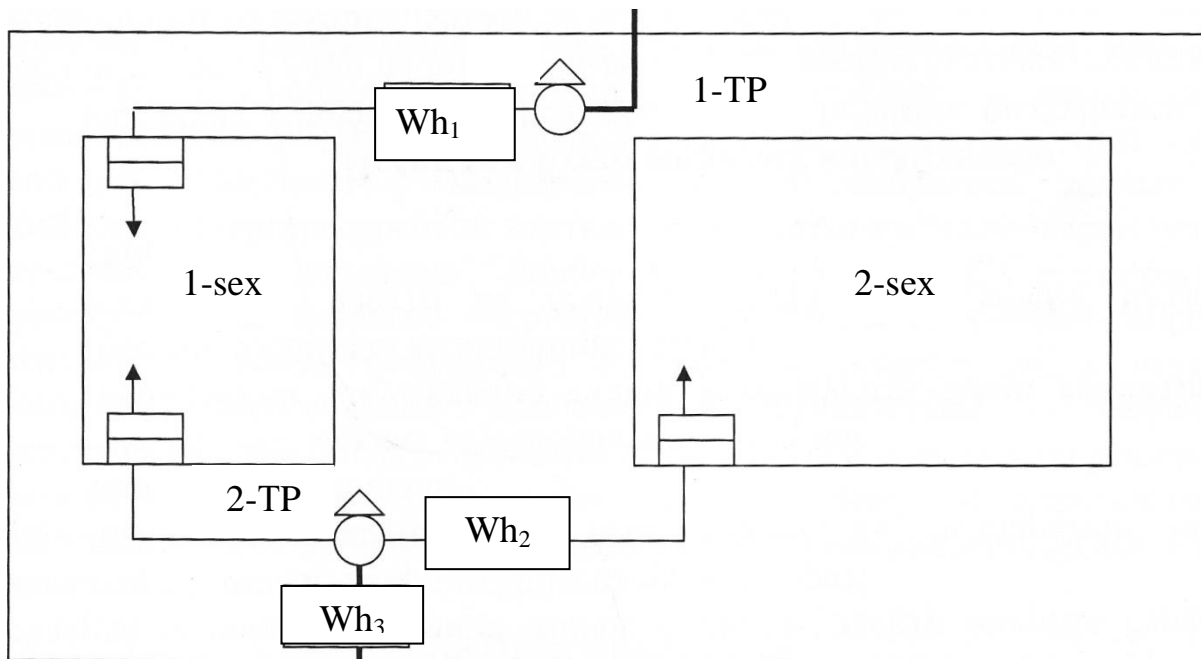
цехларда электр энергиядан нораціонал фойдаланишни аниқлаш;

электр энергияни тежаш бўйича рағбатлантирадиган иқтисодий омилларни киритиш;

энергия ресурсларини тежаш ва маҳсулот бирлигига тўғри келадиган электр энергия сарфи миқдорини камайтириш.

Техник ҳисобга олиш тизимининг вазифаси катта ўлчамлиги ва мураккаблиги билан ажралиб туради. Ҳозирги вақтда техник ҳисобга олиш тизими тақсимлаш ва трансформатор подстансиялари поғонасида амалга оширилмоқда. Бу тизимдаги ҳисоблагичлар у ёки бу сех томонидан сарфланган электр энергияни тўғридан-тўғри қайд эта олмайди, чунки ҳар бир сех электр таъминотини бир неча трансформатор подстансияларидан (ёки тақсимлаш подстансияларидан) олади, улар ҳар бири эса, ўз навбатида, бир неча сехларни таъминлайди. Масалан, 1.6-расмда тасвирланган корхона схемаси учун 2-сех электр таъминоти W_{X_2} ҳисоблагич бўйича аниқланади. 1-сех 1-ТП дан (W_{X_1} ҳисоблагич) ва 2-ТП дан (W_{X_3} ва W_{X_2} ҳисоблагичлар кўрсаткичлари айирмаси) таъминланади. Шундай қилиб, 1-сехнинг электр истеъмолини $1\text{-сех} = W_{X_1} + (W_{X_3} - W_{X_2})$ ифода бўйича аниқлаш мумкин.

W_{X_3} ҳисоблагич кўпинча ТП да эмас, бош пасайтирувчи подстансия (БПП) да, яъни таъминот кабели охирида ўрнатилади.



1.6 – расм. Техник ҳисобга олиш тизимида электр энергия истеъмолини ҳисобга олиш: ТП – трансформатор подстансияси; W_x – электр энергия ҳисоблагичлари.

Одатда цехлар ва технологик ускуналар бўйича электр энергия истеъмолини ҳисобга олишни ажратишни амалга ошириш учун қўшимча ҳисоблагичлар ўрнатилиши, қайта уланишларни амалга ошириш ва подстансияларни тартиблаштириш зарур.

Бозор муносабатларининг ривожланиши, корхоналарни қайта модернизатсия қилиш, уларнинг алоҳида бўлинмаларини технологик жараёнларга боғлиқ равишда ажратиш ва тижорат томонидан мустақил, лекин ишлаб чиқаришни энергия таъминоти умумий схемаси орқали боғланган – тижорат ва техник асосида ҳисобга олиш субабонентлари бир тизим доирасида бирлашади. Мос равишда тижорат ва техник ҳисобга олиш тизими ЭНАТ лари алоҳида ҳамда ягона тизим сифатида ишлатилиши мумкин.

Икки турдаги тижорат ва техник ҳисобга олиш тизими ўзига хос хусусиятларга эга. Тижорат асосида ҳисобга олиш тизими консерватив (мутаасиб) тизим бўлиб, у ўрнатилган энергия таъминоти схемасига эга. Бу тизим учун юқори аниқликдаги ҳисоблаш асбобларини ўрнатилиши талаб қиладиган унча

катта бўлмаган истеъмол нуқталарининг бўлиши характерли, паст ва ўрта поғона ЭНАТлари воситаларининг ўзи эса Ўз Стандарт агентлигининг ўлчаш воситалари реестридан танланиши керак. Бундан ташқари, тижорат асосида ҳисобга олиш тизимлари мажбурий тартибда муҳрланади, бу корхона ходими томонидан назарда тутилмаган оператив ўзгартиришларни киритилиши мумкинлигини чеклайди. Техник ҳисобга олиш тизими аксинча, ишлаб чиқаришга ўзгараётган талабларни акс эттириш билан динамик ва доимо ривожланмоқда. Техник ҳисоб асосида назорат қилиш тизими Ўз Стандарт ўлчаш воситалари реестрига киритилмаган асбоблардан фойдаланишга рухсат этади, лекин бунда тижорат ва техник ҳисобга олиш тизимларидан энергия ресурсларидан фойдаланиш бўйича маълумотлар нобаланси сабабларини аниқлаштирилишига боғлиқ муаммолар вужудга келиши мумкин. Энергия таъминоти ташкилотлари ҳисоблагичларида муҳрлашнинг бўлмаслиги корхона бош энергетиги хизматида энергия ресурсларини техник назорат қилиш ва корхона энергия таъминоти схемасига киритилган жорий ўзгартиришлар, ҳисоблагичлари кўрсаткичларига ўзгартиришларни киритиш имкониятини беради. Тижорат ва техник ҳисобга олиш тизимларининг бу каби ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олиб, саноат корхоналарида ЭНАТни қуриш ва уни ишлатиш билан иқтисодий сарф ҳаражатлар нархини оптималлаштириш лозим.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

2. ЭНАТга таъриф беринг.
3. Саноат корхоналарида энергия ресурслари сарфларини ҳисобга олиш ва назорат қилиш масаласи ҳолатини таҳлил қилинг.
4. ЭНАТни жорий этиш ёрдамида қандай иқтисодий самарадорликка эришилади?
5. ЭНАТ таркибига нималар киради?
6. ЭНАТ функциясига нималар киради?
7. Умумий ҳолда ЭНАТ тузилмаси қандай поғоналардан ташкил топган?
8. Локал поғонада ЭНАТ нималардан ташкил топган?

9. ЭНАТнинг кўп поғонали тузилмасини тушунтириб беринг.
10. Тўғри симли алоқали ЭНАТ нинг қўлланилиш соҳалари тўғрисида сўзлаб беринг.
11. GSM модемлардаги ЭНАТ схемаси қандай қурилган?
12. Энергия истеъмолини ҳисобга олишнинг мақсадлари нималардан иборат?
13. Назорат қилиш ва ҳисобга олиш тизимларининг вазифалари нималардан иборат?

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

1. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, – Т.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 с.
2. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана, – Т.: Молия, 2007.- 388с.
3. Троицкий-Марко Т.Е., Будадин О.Н., Михалков С.А. Научно-методические принципы энергосбережения и энергоаудита. Т.1. Научно-методические принципы энергоаудита и энергоменеджмента. М.: //Наука, 2005. – 540 с.
4. Т.Х. Носиров, С.Э.Шаисматов. О создании автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии // Проблемы энерго- и ресурсосбережения, – Т.: ТашГТУ, 2006. - №3.
5. Электроэнергетика Узбекистана. // ГАК «Узбекэнерго», – Т., 2002.
6. Ожегов А. Н. Системы АСКУЭ: учебное пособие/– Киров: ВятГУ, 2006. – 102с.
7. СТО АТС 02.03.17 – 2003 Коммерческий учет на оптовом рынке электроэнергии. Автоматизированные информационно измерительные системы. Порядок допуска к приёмочным испытаниям. – М.: Стандарт, 2004. – 20 с.
8. Воронин А.В., Хамиянов А.Е., Образцов В.С., Смирнов В.Н., Ядыкин И.Б. Интегрированные автоматизированные системы учета энергоресурсов с применением многофункциональных счетчиков электрической

- энергии и мощности фирмы АББ // Промышленная энергетика, – М.: 2000. - №10
9. Васильева М.В., Гуслиев А.М., Маштакова А.В. АСКУЭ для промышленных предприятий. // Промышленные АСУ и контроллеры, –М.: 2000. - №6
 10. Многофункциональный счетчик электрической энергии типа «Альфа». Техническое описание и инструкции по эксплуатации. СП АББ ВЭИ Метроника. – М.: 2001
 11. Гуртовцев А.Л. О метрологии цифровых АСКУЭ и границах метрологической экспансии.// Промышленные АСУ и контроллеры, – М.: 2007. - №5
 12. Гуртовцев А.Л., Правила приборного учета электроэнергии. //Глобальный проект белорусских энергетиков. Новости ЭлектроТехники. 2004. - №6 (30)
 13. Тубинис В.В. Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии в Италии //Электро, –М.: 2004. -№4
 14. Тубинис В.В. Особенности организации коммерческого учета электроэнергии в распределительных устройствах 6-10 кВ с токоограничивающими реакторами //Электро, –М.:2004. - №2
 15. Тубинис В.В. Итальянская система дистанционного управления абонентской сетью // Электро, –М.: 2003. - №4
 16. Гашо Е.Г., Ковылов В.К. Опыт эксплуатации АСКУЭ в ОАО «Белокалитвинское металлургическое производственное объединение» // Промышленная энергетика, – М.: 2002. - № 10
 17. Задачи прогнозирования энергопотребления в интегрированной АСКУЭ //Энергосбережение, –М.: 2007.- №1, с.42-44.
 18. Осика Л.К. О проблемах создания общероссийской системы коммерческого учета электроэнергии.//Энергетик, – М.:2007. - №4, с.18-20.

19. Енэда Фумисигэ. Куки тева эйсэй когаку//J. Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. – 2002 – 61 - №2 –Р. 107-116 (Энергосберегающий проект Moonlight, Япония).
20. Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии» №412-1 от 25 апреля 2002 г.
21. «Правила проведения энергетических обследований и экспертиз потребителей топливно-энергетических ресурсов» Постановление КМ РУз от 7 августа 2006 года № 164.

2-мавзу: Ҳисоблагичлардан маълумотларни йиғиш ва уларга ишлов бериш бўйича автоматик суров ўтказилиш турлари.

РЕЖА:

1. Оптик порт орқали ҳисоблагичларда суров ўтказиш орқали ЭНАТни ташкил этиш.
2. Интерфейс ўзгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда суров ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш.
3. Маълумотларни йиғиш ва ишлов бериш орқали ҳисоблагичларда автоматик суровни ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш.
4. Ўрта ва йирик қувватли саноат корхоналари ёки энергетика тизими учун кўп поғонали ЭНАТни ташкил этиш.
5. Бир турга мансуб бўлган ЭНАТ.

Таянч сўз ва иборалар: *Оптик порт, ҳисоблагичлар, суров ўтказиш, ўзаро боғлуқлик, вақт синхронлиги, файл-топириқ, маълумотлар омбори, RS-485 шинаси, электр энергияси, автоматлаштирилган тизим, ЭҲМ, маълумотларни узатиш тармоғи, дастурий таъминот, мултиплексор, маълумотлар базасини, коммутацияланадиган телефон каналлари, ажратилган телефон каналлари, GSM, GPRS, радиоканаллар, бирламчи ўлчаш асбоблари, маълумотларни йиғиш ва тарқатиш қурилмалари.*

2.1. Оптик порт орқали ҳисоблагичларда суров ўтказиш орқали ЭНАТни ташкил этиш.



Оптик порт орқали ҳисоблагичларда суров ўтказиш ёрдамида ташкил этилган ЭНАТ энг сода кўриниши бўлиб ҳисобланади. Бунда ҳисоблагичлар бири-бири билан ўзаро боғланмаган. Ҳисоблагичлар ва маълумотларни йиғиш маркази орасида алоқа йўқ. Барча

2.1-расм. Оптик порт орқали ҳисоблагичлардан суров ўтказиш орқали ЭНАТни ташкил этиш

ҳисоблагичлардаги маълумотлар оператор ҳисоблагичларни кўриб чиқиш жараёнида уларга сўров бериш орқали амалга оширилади.

Ҳисоблагичлар вақтини синхрон-лаштириш кўчма компютер вақти билан сўров жараёнида амалга оширилади. Кўчма компютер вақти маълумотларни йиғиш маркази вақти билан ҳисоблагичлар сўровига топшириқлар файлларини қабул қилиш пайтида амалга ошади. Автоматлаштирилган тизим қуришнинг бу схемаси бошқа схемаларга нисбатан арзон ҳисобланади.

Бу вариантдаги ЭНАТни қуриш давомида қурилма ва воситаларни қўллашни максимал тежаш мақсадида маълумотларни йиғиш маркази ролини кўчма компютерга юклаш мумкин. Сўров оптик порт орқали сўров натижалари файлини шакллантирадиган кўчма компютерда жойлашган махсус дастурий таъминот ёрдамида бажарилади. Маълумотларни йиғиш маркази компютери берилган сўровга файл-топшириқни шакллантирадиган ва ахборотларни асосий маълумотлар омборига (МО) юклайдиган дастурий модулар билан таъминланган бўлиши лозим.

ЭНАТ ни ташкил этишнинг бу усули камчиликлари бўлиб, ҳисоблагичлардан маълумотларни йиғишнинг мураккаблиги ва тизимда импульс чиқишли электрон ҳисоблагичлардан фойдаланишнинг имкони йўқлиги ҳисобланади. Шунинг учун бу схемани тижорат асосидаги ҳисобга олиш тизимини ташкил этиш учун тавсия қилиш мумкин. Унинг таркибида ахборотларни хотирада сақлаш модули ва ЭХМ билан алмашинув асосида ҳисобга олиш тизими интерфейси бўлган қиммат унча кўп бўлмаган сонли тижорат ҳисоблагичлари ишлатилади.

Оптик порт орқали ҳисоблагичларда сўровни ўтказилиши билан ЭНАТни ташкили этиш қуйидаги масалаларни ечишга имкон беради:

истеъмол параметрларини аниқ ўлчаш:

корхона ва унинг объектлари бўйича энергия ресурслари истеъмолини тижорат ва техник асосида ҳисобга олиш;

берилган лимитларга ва қувватни технологик жараёнларда чеклашларга нисбатан берилган вақт интервалларида (5 мин, 30 мин, зоналар, сменалар,

суткалар, декадалар, ойлар, кварталлар ва йиллар) ҳисобга олиш нуқталари ва объектлари бўйича энергиядан фойдаланишни назорат қилиш;

электр энергиясини ҳисобга олиш бўйича маълумотларга қайта ишлов бериш ва ҳисоботларни шакллантириш;

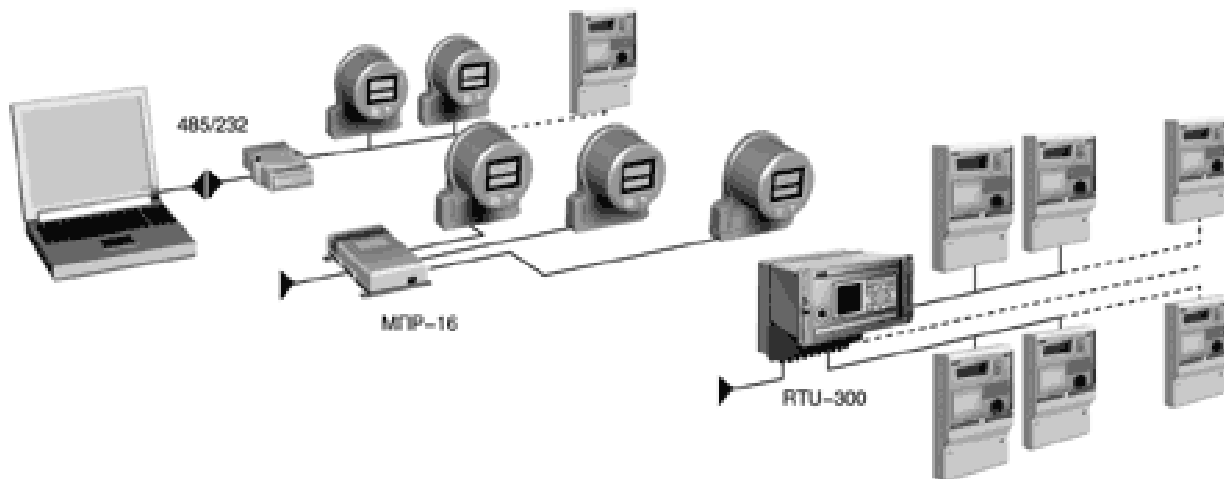
маълумотларнинг тўлиқлигини таҳлил қилиш;

ҳисоблагичларни таҳлил қилиш.

2.2. Интерфейс ўзгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш

RS-485 умумий шина орқали ёки мултиплексорга “тоқли ҳалқа” интерфейси (масалан, МПР-16 турдаги) бўйича ёки маълумотларни йиғиш ва тарқатиш қурилмаси (МЙТҚ) орқали бирлаштирилган ҳисоблагичлар турли тақсимлаш қурилмаларида жойлашиши мумкин ва сўров натижалари файлини шакллантирадиган кўчма компьютерда жойлашган дастур ёрдамида бир ой давомида бир ёки бир неча мартта сўров ўтказилиши мумкин (2.2-расм).

Ҳисоблагичлар ва МЙТҚ орасида доимий алоқа йўқ. МЙТҚ коммуникатсион сервер ролини бажаради. Маълумотларни йиғиш маркази компютери сўровига файл-топширикни шакллантирадиган ва ахборотларни асосий маълумотлар омборига (МО) юклайдиган дастурий модуллар билан таъминланган бўлиши



2.2-расм. Интерфейс ўзгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш

лозим. Ҳисоблагичлар вақтини синхронлаштириш кўчма компютер вақти билан сўров жараёнида амалга оширилади. Кўчма компютер вақти маълумотларни йиғиш маркази вақти билан ҳисоблагичлар сўровига топшириқлар файлларини қабул қилиш пайтида амалга ошади. Бу вариантда маълумотларни йиғиш маркази учун ажратилган компютер бўлмаслиги мумкин, унинг ролини кўчма компютер бажариши мумкин.

Кўчма компютердан интерфейс ўзгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш қуйидаги масалаларни ечишга имкон беради:

истеъмол параметрларини аниқ ўлчаш:

корхона ва унинг объектлари бўйича энергия ресурслари истеъмолини тижорат ва техник асосида ҳисобга олиш;

берилган лимитларга ва қувватни технологик жараёнларда чеклашларга нисбатан берилган вақт интервалларида (5 мин, 30 мин, зоналар, сменалар, суткалар, декадалар, ойлар, кварталлар ва йиллар) ҳисобга олиш нуқталари ва объектлари бўйича энергиядан фойдаланишни назорат қилиш;

электр энергиясини ҳисобга олиш бўйича маълумотларга қайта ишлов бериш ва ҳисоботларни шакллантириш;

маълумотларнинг тўлиқлигини таҳлил қилиш;

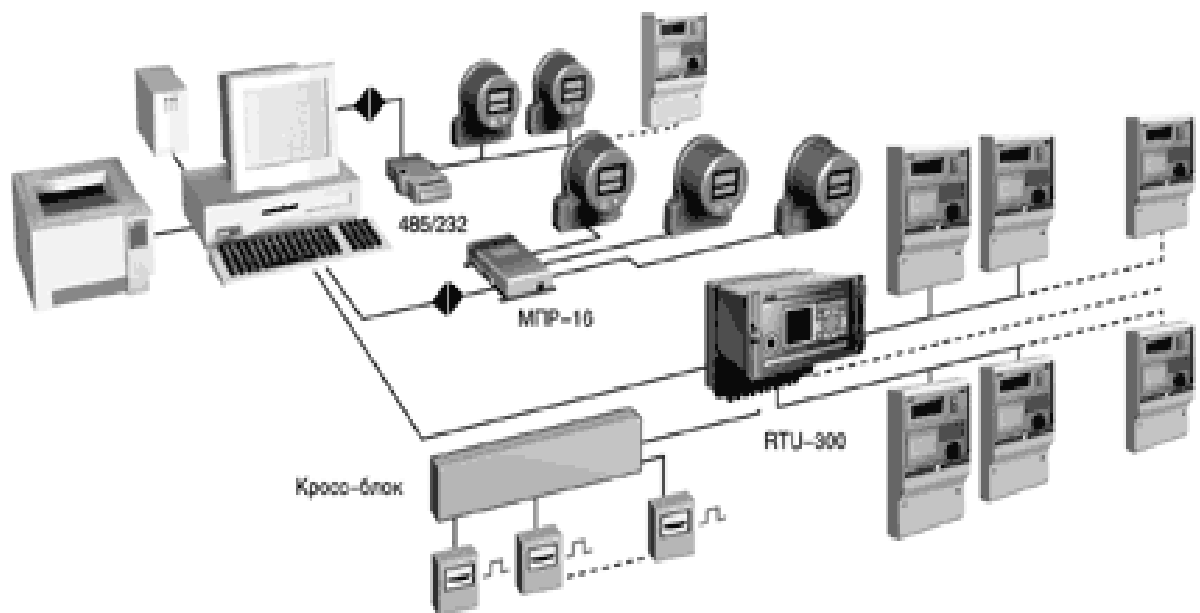
ҳисоблагичларни таҳлил қилиш.

2.3. Маълумотларни йиғиш ва ишлов бериш орқали ҳисоблагичларда автоматик сўровни ўтказилиши билан ЭНАТ ни ташкил этиш

Ҳисоблагичларда маълумотларни йиғиш канали билан тўғри алоқа каналлари орқали доимий боғланган ва берилган сўров жадвалига мувофиқ сўров ўтказилади (2.3-расм). Ҳисоблагичлардан бирламчи ахборотлар МО га ёзилади. Ҳисоблагичлар вақтини синхронлаштириш маълумотларни йиғиш маркази компютери вақти билан сўров жараёнида амалга ошади. Маълумотларни йиғиш маркази компютери сифатида локал тармоқ ишлатилади. Унда маълумотларга ишлов бериш ва МО га киритиш амалга ошади. Фойдаланувчилар сони, ҳисоблагичлар ва уларнинг профиллари интервалларининг сони, фойдаланувчилар малакалари, математик ишлов бериш ва бошқаларга боғлиқ

2.3-rasm. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali
P: hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil
M, etish

ҳисоблагичларни автоматик сўровни ўтказилиши билан ЭНАТ ни ташкил этиш қуйидаги масалаларни ечишга имкон беради:



2.3-расм. Маълумотларни йиғиш ва ишлов бериш орқали ҳисоблагичларда автоматик сўровни ўтказилиши билан ЭНАТ ни ташкил этиш

узатиш/истеъмол параметрларини аниқ ўлчаш:

корхона, унинг инфратузилма элементлари (қозонхона ва маиший объектлар, сеҳлар, бўлинмалар, субабонентлар) бўйича энергия ресурсларини комплекс автоматлаштирилган тижорат ва техник ҳисобга олиш;

электр энергиясини ҳисобга олиш ва электр энергиясининг сифат кўрсаткичларини (ЭСК) назорат қилиш бўйича маълумотларга ишлов бериш ва ҳисоботларни шакллантириш;

энергиядан фойдаланиш ҳамда ишлаб чиқариш жараёнларини таҳлил қилиш учун энергия ресурслари истеъмоли назорат қилинадиган параметрларининг оғишларини қайд этиш, уларни абсолют ва нисбий бирликларда баҳолаш;

назорат қилинадиган катталикларни рухсат этиладиган қийматлар оралиғидан оғишлари ҳақида ҳабар бериш (ранг, товуш билан);

маълумотларнинг тўлиқлигини таҳлил қилиш;

тизимни таҳлил қилиш.

2.4. Ўрта ва йирик қувватли саноат корхоналари ёки энергетика тизими учун кўп поғонали ЭНАТни ташкил этиш.

Ҳисоблагичларнинг асосий қисми биринчи даража маълумотларини йиғиш маркази билан тўғри алоқа каналлари орқали доимий боғланган ва ЭНАТ ни ташкил этиш учинчи усулидаги каби берилган. Уларда сўров ўтказиш жадвалга асосан ўтказилади. Баъзи ҳисоблагичлар ва биринчи даража маълумотларини йиғиш маркази орасида доимий алоқа бўлмаслиги мумкин, улар ЭНАТ ни ташкил этишнинг иккинчи усулидаги каби кўчма компьютер ёрдамида амалга ошириши мумкин. Ҳисоблагичлардан бирламчи ахборотлар биринчи даража маълумотларни йиғиш марказлари МО ларига киритилади, бу ерда маълумотларга ишлов бериш ҳам амалга оширилади. Иккинчи даража маълумотларини йиғиш марказларида ахборотларни қўшимча бирлаштириш ва тизимлаштириш, уларни иккинчи даража маълумотларни йиғиш марказлари МО ларига киритиш амалга оширилади. ЭНАТ ни ташкил этишнинг бу усулида МО сифатида ORACLE8.X. МО бошқариш тизими ишлатилиши тавсия қилинади. Алфа МАРКАЗ дастурий мажмуининг асосий конфигурацияси 4, 8, 16, 32 алоқа каналлари бўйича маълумотларни параллел йиғишни ташкил этишга имкон беради. 16, 32 каналларда коммуникацион сервер сифатида алоҳида ЭХМни ишлатиш зарур. Алоқа каналлари ажратилган, коммутацияланадиган, тўғри уланишли бўлиши мумкин. Ҳар бир каналнинг параметрлари линиянинг тури ва унинг характеристикаларига боғлиқ равишда индивидуал соzlаниши мумкин. Тизимда бир неча коммуникатсион серверлар параллел ишлаши мумкин. Бунда маълумотларни йиғиш тизими барча параметрларининг тавсифи, объектларнинг барча электр ва ҳисоблаш схемаларининг тавсифи, шунингдек, барча бирламчи ва ҳисоблаш маълумотлари фақат МО серверида ва маълумотларни йиғиш маркази иловаларида сақланади.

Маълумотларни йиғиш маркази фақат маълумотларни йиғиш ва қайта ишлашни бажаради. Фойдаланувчилар АИЖ лари уларга локал тармоқ бўйича уланади. Объектда ҳисоблагичлар сони унча катта бўлмаганида биринчи даража маълумотларни йиғиш маркази АИЖ функциясини бажариши мумкин. Биринчи

даража маълумотларни йиғиш марказлари иккинчи даража маълумотларни йиғиш марказлари билан боғланган. Алоқа каналлари локал тармоқ бўйича ажратилган, коммутацияланадиган, тўғридан-тўғри уланишли бўлиши мумкин. Иккинчи даража маълумотларни йиғиш маркази сервери биринчи даража маълумотларни йиғиш маркази МОдан ўрнатилган жадвалга мувофиқ зарур ахборотларни автоматик равишда сўрайди.

Худудий тақсимланган ўрта ва йирик корхона ёки энергия тизими учун кўп поғонали ЭНАТ ни ташкил этиш қуйидаги масалаларни ечишга имкон беради:

узатиш/истеъмол параметрларини аниқ ўлчаш;

электр энергиясини ҳисоблаш учун шартномаларни олиб бориш ва тўлов ҳужжатларини шакллантириш;

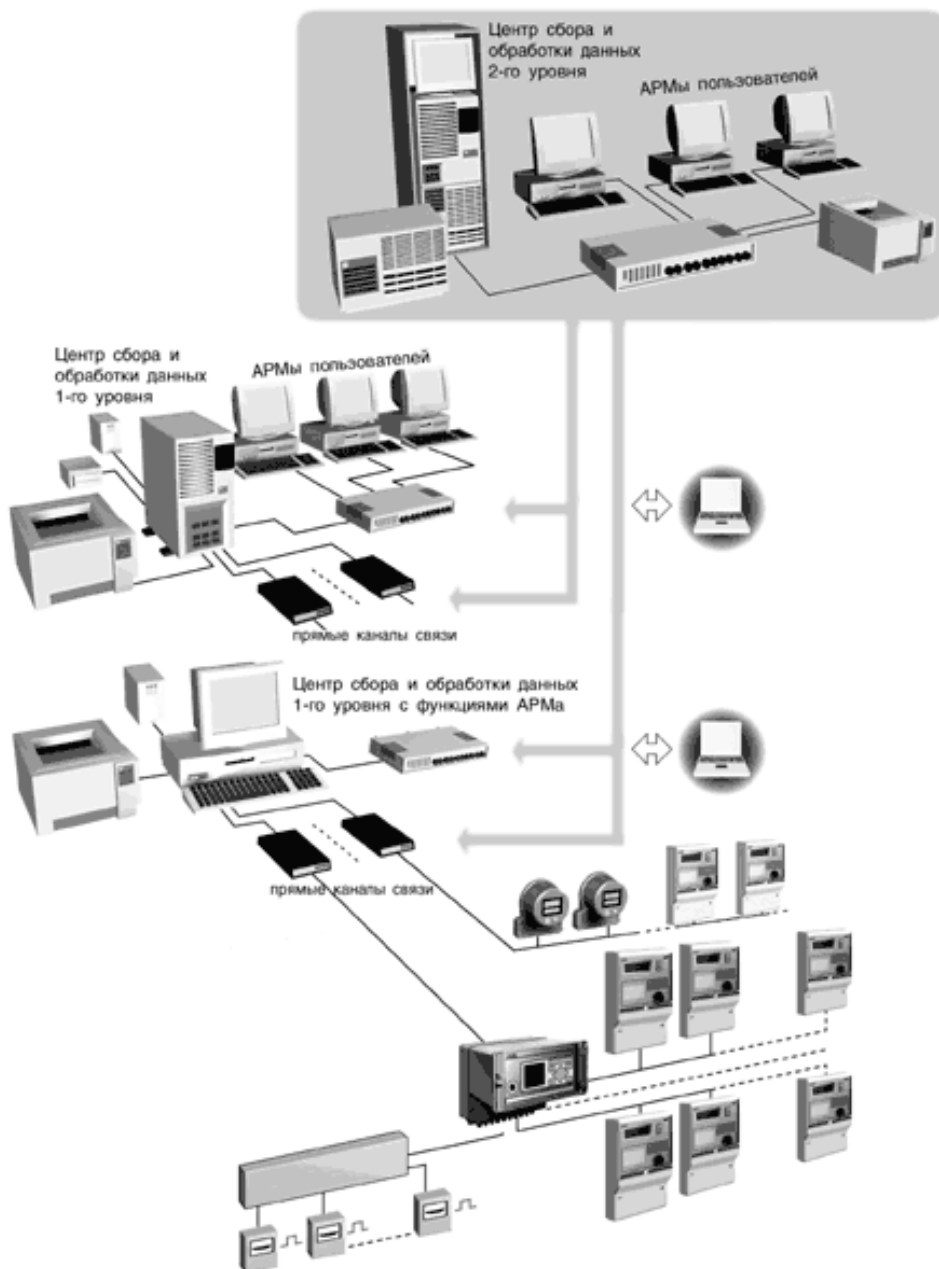
меъёрий-маълумотлар ахборотларини олиб бориш;

электр энергиясини ҳисобга олиш ва ЭСКни назорат қилиш бўйича маълумотларни қайта ишлаш ва ҳисоботларни шакллантириш;

энергия ресурсларининг назорат қилинадиган параметрларининг ўзгаришларини (оғишларини) қайд этиш, уларни ҳам энергия истеъмолини, ҳам ишлаб чиқариш жараёнларини таҳлил қилиш учун абсолют ва нисбий бирликларда баҳолаш;

маълумотларнинг тўлиқлигини таҳлил қилиш;

тизимни таҳлил қилиш.



2.4-расм. Ўрта ва йирик қувватли саноат корхоналари ёки энергетика тизими учун кўп поғонали ЭНАТни ташкил этиш

2.5. Бир турга мансуб бўлган ЭНАТ

Тизимнинг турли поғоналарида учун ЭНАТни қуришда минимал нархларни тақлиф этадиган турли етказиб берувчилардан ва турли техник ечимлардан фойдаланиш мумкин. Бундай тизим бир турга мансуб бўлмаган тизимлар дейилади. Бу тизимлар ҳақиқатан арзон туради, лекин шошилиб бу вариантга рози бўлишдан олдин ўйлаб кўриш керак бўлади. Бундай тизимни ишлатиш мураккаб ва қиммат бўлади. Бу мулоҳазаларни қуйидаги фактлар тасдиқлайди:

турли хилдаги қурилмалар билан ишлаш учун кўплаб дастурий воситалардан доимо фойдаланилиш зарурати;

жорий таъминлаш ва хизмат кўрсатиш учун электрон элементларнинг кўплаб шакллари бўлиши зарурати;

ишчи ходимни ўқитиш ва малакасини оширилишнинг мураккаблиги, чунки малака ошириш турли ташкилотларда бўлиб ўтади;

бу тизимларни ишлаб чиқиш ва уларни қуриш ишларининг кўп вақт талаб қилиши;

тизимларни қуриш ва ишлатиш жараёнида маслаҳатлар олиш ва носозликларни бартараф этиш кўп сонли мутахассисларни жалб қилишга боғлиқ.

Бошланғич босқичда пул маблағларининг тежалиши бу тизимларни ишлатиш жараёнида молиявий йўқотишларга олиб келади. Бу ҳолда ЭНАТни бир турга мансуб тизим сифатида қуришга имкон берадиган техник ечимлардан фойдаланиш, яъни ҳар бир ҳисобга олиш объектида бир турдаги қурилмалар ва дастурий таъминот воситаларга асосланадиган бир хил тизимни тадбиқ этиш афзал ҳисобланади. Бу электр энергияни ҳисобга олиш ва унинг параметрларини назорат қилишга боғлиқ бўлган бизнес-жараёнларни босқичма-босқич автоматлаштириш имкониятини, ЭНАТни босқичма-босқич қуриш ва ишлаб чиқаришга киритиш имкониятини беради. Бу эса тизимни қуриш ва ишга тушириш билан боғлиқ сарф ҳаражатлар нархини камайтиради. Чунки дастурий таъминот бир вақтда ишлайди ва талаб қилинадиган ахборотларни тақдим эта бошлайди, ЭНАТ тизимлари қурилган ва ишлатилаётган кўплаб корхоналар ўз тизимларини бир турга мансуб тизим сифатида лойиҳалаштиришни афзал биладилар.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Оптик порт орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказиш ёрдамида ЭНАТни ташкил этиш нимадан иборат?
2. Оптик порт орқали ҳисоблагичларда сўровни ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш қандай масалаларни ечишга имкон беради?

3. Интерфейс ўзгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш нимадан иборат?
4. Кўчма компьютердан интерфейс ўзгартиргичлари, мултиплексор ёки модем орқали ҳисоблагичларда сўров ўтказилиши билан ЭНАТни ташкили этиш қандай масалаларни ечишга имкон беради?
5. Маълумотларни йиғиш ва ишлов бериш орқали ҳисоблагичларда автоматик сўровни ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш нимадан иборат?
6. Маълумотларни йиғиш ва ишлов бериш локал маркази орқали ҳисоблагичларда автоматик сўров ўтказилиши билан ЭНАТни ташкил этиш қандай масалаларни ечишга имкон беради?
7. Ўрта ва йирик қувватли саноат корхоналари ёки энергетика тизими учун кўп поғонали ЭНАТни ташкил этишнинг афзалликлари нималардан иборат?
8. Ўрта ва йирик қувватли саноат корхоналари ёки энергетика тизими учун кўп поғонали ЭНАТни ташкил этиш қандай масалаларни ечишга имкон беради?
9. Бир турга мансуб бўлган ЭНАТга таъриф беринг.
10. Бир турга мансуб тизимни ишлатишнинг афзаллик ва камчиликлари нималардан иборат?

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

1. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, – Т.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 с.
2. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана, – Т.: Молия, 2007.- 388с.
3. Троицкий-Марко Т.Е., Будадин О.Н., Михалков С.А. Научно-методические принципы энергосбережения и энергоаудита. Т.1. Научно-методические принципы энергоаудита и энергоменеджмента. М.: //Наука, 2005. – 540 с.

4. Т.Х. Носиров, С.Э.Шаисматов. О создании автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии // Проблемы энерго- и ресурсосбережения, – Т.: ТашГТУ, 2006. - №3.
5. Электроэнергетика Узбекистана. // ГАК «Узбекэнерго», – Т., 2002.
6. Ожегов А. Н. Системы АСКУЭ: учебное пособие /– Киров: ВятГУ, 2006. – 102с.
7. СТО АТС 02.03.17 – 2003 Коммерческий учет на оптовом рынке электроэнергии. Автоматизированные информационно измерительные системы. Порядок допуска к приёмочным испытаниям. – М.: Стандарт, 2004. – 20 с.
8. Воронин А.В., Хамиянов А.Е., Образцов В.С., Смирнов В.Н., Ядыкин И.Б. Интегрированные автоматизированные системы учета энергоресурсов с применением многофункциональных счетчиков электрической энергии и мощности фирмы АББ // Промышленная энергетика, – М.: 2000. - №10
9. Васильева М.В., Гуслиев А.М., Маштакова А.В. АСКУЭ для промышленных предприятий. // Промышленные АСУ и контроллеры, –М.: 2000. - №6
10. Многофункциональный счетчик электрической энергии типа «Альфа». Техническое описание и инструкции по эксплуатации. СП АББ ВЭИ Метроника. – М.: 2000.
11. Гуртовцев А.Л. О метрологии цифровых АСКУЭ и границах метрологической экспансии.// Промышленные АСУ и контроллеры, – М.: 2007. - №5
12. Гуртовцев А.Л., Правила приборного учета электроэнергии. //Глобальный проект белорусских энергетиков. Новости ЭлектроТехники. 2004. - №6 (30)
13. Тубинис В.В. Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии в Италии //Электро, –М.: 2004. -№4

14. Тубинис В.В. Особенности организации коммерческого учета электроэнергии в распределительных устройствах 6-10 кВ с токоограничивающими реакторами // Электро, –М.:2004. - №2
15. Тубинис В.В. Итальянская система дистанционного управления абонентской сетью // Электро, –М.: 2003. - №4
16. Гашо Е.Г., Ковылов В.К. Опыт эксплуатации АСКУЭ в ОАО «Белокалитвинское металлургическое производственное объединение» // Промышленная энергетика, – М.: 2002. - № 10
17. Задачи прогнозирования энергопотребления в интегрированной АСКУЭ // Энергосбережение, –М.: 2007.- №1, с.42-44.
18. Осика Л.К. О проблемах создания общероссийской системы коммерческого учета электроэнергии.// Энергетик, – М.:2007. - №4, с.18-20.
19. Енэда Фумисигэ. Куки тева эйсэй когаку//J. Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. – 2003 – 61 - №2 –Р. 107-116 (Энергосберегающий проект Moonlight, Япония).
20. Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии» №412-1 от 25 апреля 2002 г.
21. «Правила проведения энергетических обследований и экспертиз потребителей топливно-энергетических ресурсов» Постановление КМ РУз от 7 августа 2006 года № 164.

3-мавзу: Корхона ва объектларда электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини ташкил этиш.

РЕЖА:

1. Корхона ва объектларда автоматлаштирилган тизимларни жорий этилишининг мақсадга мувофиқлиги.

2. Корхона ва объектларда ЭНАТ ташкил этишнинг иқтисодий самарадорлиги.

3. Энергияни ҳисобга олиш – энергия тежамкорлигининг асосий қуроли.

4. Кўп зонали тарифга ўтиш

5. Электр энергия сифатини назорат қилиш

Таянч сўз ва иборалар: *Автоматлаштирилган тизим, ЭҲМ, бошқариш тизими, бошқариш тизимларида инсон иштироки, иқтисодий самарадорлиг, электр энергияси, энергия ресурслар, энергия тежамкорлиги, кўп зонали тариф, дифференциалланган тариф, тунги тариф, ярим тигиз тариф, тигиз тариф, эрталабки ва кечки тигиз зоналар, энергия сифати, кучланиш тебраниши, носимметрия.*

3.1. Корхона ва объектларда автоматлаштирилган тизимларни жорий этилишининг мақсадга мувофиқлиги.

Ҳар қандай автоматлаштирилган тизими лойиҳалаштирилаётган вақтда лойиҳани ишлаб чиқувчи – бу объектни бошқариш тизимида автоматлаштиришнинг қандай даражаси зарур бўлади деган муҳим саволни ечиши керак. Автоматлаштириш даражаси инсон омили ёрдамида бажариладиган тизимлардан автоматик амалга ошадиган тизимларагача кенг чегараларда ўзгариши мумкин. Бир томондан, автоматиканинг замонавий воситалари бошқариш тизимида инсон иштирокини доим ҳам алмаштира олмайди. Иккинчи томондан, инсон ўз чегараланган имкониятлари туфайли бошқара олмайдиган объектлар мавжуд. Бошқариш тизимларида инсон иштироки ва автоматик бошқаришнинг уйғунлашиши самаралироқ ҳисобланади.

Автоматика ёрдамида бошқариш зарур бўлган шароитлар қуйидагилар:

Инсоннинг физиологик ва психологик имкониятлари (мушак кучлари, ахборотларни қайта ишлаш ва қабул қилиш тезлиги, у ёки бу физик кўринишда кодланган ахборотларни қабул қилиш қобилияти, иш қобилияти ва ҳ.к.) бу объект ёки жараёни бошқариш учун етарли эмас ҳисобланади;

Тизим инсон ҳаёти ва саломатлиги учун хавфли бўлган муҳитда бўлиши мумкин. Бу ҳолда ишлаб чиқувчи бошқариш тизимида меҳнат шароитларини соғломлаштириш ва енгиллаштириш, автоматика ёрдамида техника хавфсизлигини ошириш имкониятларини аниқлаштиради;

Объектни бошқаришда инсоннинг иштироки ундан жуда юқори малакани талаб қилиши мумкин. Баъзи ишлаб чиқаришларда ноёб мутахассислар мавжуд бўлиб, уларнинг бошқариш жараёнида қатнашиши оптимал ечимларга яқин бўлган ечимларга эришишга имкон беради. Бу мутахассисларни алмаштириш осон эмас меҳнат ресурсларининг етишмаслиги мавжуд (масалан, ўзлаштирилмаган ва олисдаги туманларда ишлаб чиқариш объектларини яратишда);

Автоматика критик ва авария ҳолатларида объектни бошқаришда зарур. Оддий ҳолатларда ўз мажбуриятларини аъло даражада бажарадиган мутахассис, авария ҳолатларида турли психологик ва физиологик таъсирлар остида бошқариш бўйича тўғри эчимларни қабул қилишга яроқсиз бўлиб қолиши мумкин.

Бошқариш тартибига кўра, объектни бошқаришда қандайдир бошқариш сифати мезони шакллантирилиши мумкин. Бу мезон нарх ифодаланишига эга ёки қийматларига бошқариш тизими тўғридан-тўғри таъсир қиладиган бир қанча параметрларни оптималлаштириш масаласи кўринишида ифодаланади (бунда параметрларнинг қийматлари нарх баҳоланиши билан қандайдир боғланган). Бошқариш объекти принципиал қўлда бошқариш имкониятига эга бўлиши керак. Лекин инсон объектни бошқариш билан бошқариш мезони нуқтаи назаридан нооптимал ечимларни қабул қилиб қўйиши мумкин.

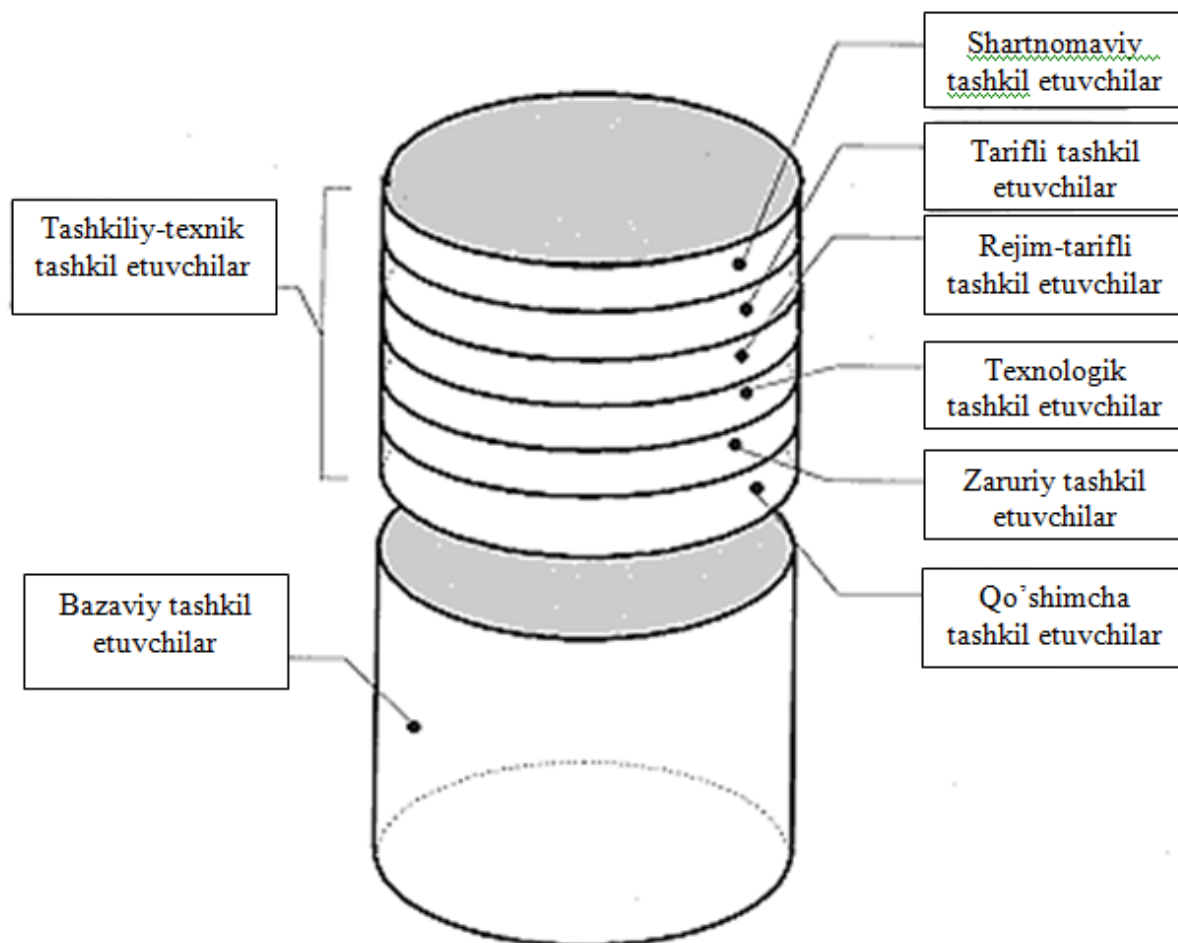
Агар автоматик бошқариш сифатини сезиларли яхшилашга имкон берса, у ҳолда унинг қўлланилиши мақсадга мувофиқ бўлади. Буюртмачи фақат автоматлаштиришга кетган сарфларни бошқариш сифатини яхшилашдан

ютукларга (қабул қилинган ўзини оқлаш муддатларини ҳисобга олиб) пулли кўринишда тақослаши керак бўлади. Агар бу тақослаш натижасида у автоматлаштиришдан иқтисодий ютуқни аниқласа, у ҳолда бошқариш тизимида инсон иштироки қисман ёки тўлиқ автоматика билан алмаштирилиши керак.

Энди асосий масалалардан бири ЭНАТ тизимларини қуришда қандай автоматлаштириш даражаси танланиши лозимлигини аниқласак. Бу масалани ечиш учун ЭНАТнинг асосий функцияларини энергия истеъмоли (ҳисобга олиш) ҳақида маълумотларни йиғиш, шунингдек, корхона энергия таъминоти жараёнларини таҳлил қилиш ва бошқаришни ўтказилишини эслаш зарур. Ҳисобга олиш катта ҳажмли маълумотларни тўплаш ва улар билан ишлашга боғлиқ, бу ерда ЭХМ инсонга нисбатан шубҳасиз авзалликларга эга. Шунинг учун ҳисобга олишни деярли тўлиқ автоматик қилиш мумкин.

Лекин, корхона энергия таъминотини бошқаришни амалга ошириш инсоннинг иштирокисиз бўлмайди. ЭХМ дастурига технологик жараёнлар талабларининг барча нозик тафсилотларини қўйиб бўлмайди (ёки жуда мураккаб), автоматиканинг у ёки бу зарарларини алгоритмик тавсифлаш қийин. Бу ҳолда ЭХМ га бошқариш функциясини амалга ошириш учун инсонга ёрдам бериш вазифаси юкланади (оператор таҳлил қилиши учун қулай шаклда маълумотларни тайёрлаш, аниқлик даражаси паст маълумотларни аниқлаш ва алоҳида параметрларнинг ўзгаришларини тахмин қилиш, операторлар ҳаракатларининг тўғрилигини қайд этиб бориш ва назорат қилиш). Шундай қилиб, корхона энергия таъминотини бошқаришда оптимал автоматлаштириш даражаси, инсон-оператор ва ЭХМ қатнашишининг оптимал қўшилиши топилиши керак.

3.2. Корхона ва объектларда ЭНАТ ташкил этишнинг иқтисодий самарадорлиги.



3.1-расм. Корхона энергия истеъмолининг ташкил этувчилари

ЭНАТни қуриш ва уни ишлатишнинг мазмуни сарф харажатларида корхона маблағлари ва энергия ресурсларини доимий тежашдан иборат. ЭНАТни ишлатилишидан иқтисодий самаранинг қийматлари корхоналар бўйича энергия ресурсларининг йиллик истеъмолидан ўртача 15-30% ларга етмоқда, ЭНАТ ни яратишга харажатларни ўзини оқлаши ҳисобот йилининг 2-3 чорагида амалга ошмоқда. Бугунги кунда саноат корхоналарининг ЭНАТ тизими шундай зарур механизм ҳисобланадики, бу тизимларсиз энергия ресурсларини етказиб берувчилар энергия истеъмолига тўлов маданияти билан боғлиқ муаммоларини ечиш, энергия ресурсларини тежаш ва корхона маҳсулоти таннархида энергия харажатларининг улушини камайтириши мумкин эмас. Корхонанинг энергия истеъмоли даражаси икки: асосий ва ташкилий-техник ташкил этувчилардан

иборат. Асосий ташкил этувчи ўрнатилган техник қурилмалар энергия сиғими орқали аниқланади. Ташкилий-техник ташкил этувчи (ТТТЭ) эса корхона ходими томонидан ишлаб чиқариш шахсий манфаатлари ва эҳтиёжларидан келиб чиқиб бериладиган қурилмаларни ишлатиш режимлари орқали аниқланади. Энергия истеъмолининг биринчи (асосий) ташкил этувчиси эскирган кўп энергия сиғимили қурилмаларни ва технологик жараёнларни замонавий ва кам энергия сиғимиларига алмаштирилишини талаб қилади. Бу ишлаб чиқаришни модернизатсия қилиш ва йирик инвеститсияларни жалб этилишига боғлиқ. Лекин бу масала бугунги кунда саноат корхоналаридаги муаммоли масала ҳисобланади. Шунинг учун катта пул сарфларини талаб қилмайдиган ва ишлатиш юқори самарани берадиган корхона энергия истеъмоли даражасида ТТТЭ ни минималлаштириш имкониятига эътиборни қаратиш зарур. Бу ташкил этувчини минималлаштиришнинг долзарблиги ишлаб чиқаришни модернизация қилиш натижасида асосий энергия истеъмолини қисқартирилганидан кейин ҳам сақланади.

3.3. Энергияни ҳисобга олиш – энергия тежамкорлигининг асосий қуроли.

Энергия ресурслари нархининг ўсиб бориши ишлаб чиқариш корхоналаридан энергия ресурсларининг барча турлари истеъмолини қатъий назорат қилиш, маҳсулот таннархида уларнинг улушини чеклаш ва камайтиришдан иборат энергия тежамкорлиги бўйича тадбирлар мажмуини ишлаб чиқиш ва жорий этишни талаб қилади. Замонавий ЭНАТ энергия тежамкорлиги бўйича тадбирлар мажмуини иқтисодий асосланган ишлаб чиқиш, амалга ошириш, ўзгариб турадиган иқтисодий муҳитларда энергия ресурсларига ҳаражатларни динамик оптималлаштиришни таъминлаш билан ўз вақтида уни тузатишга имкон берадиган ўлчов воситаси ҳисобланади. Шундай қилиб, ЭНАТ ишлаб чиқариш корхоналарида энергия тежамкорлигининг асоси ҳисобланади.

Бугун бу йўналишда бажарилиши лозим бўлган биринчи ва энг зарур қадам бу бутун корхона тузилмавий иерархияси бўйича барча энергия ташувчиларни ҳисобга оладиган, назорат қилишга имкон берадиган ва бу назоратни ҳар бир иш

жойига етказишли энергия ресурсларини автоматлаштирилган ҳисобга олишни жорий этиш ҳисобланади. Шу туфайли энергия ресурсларини ишлаб чиқариш ва ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлмаган харажатлари минимумга олиб келинади. Бу эса энергия етказиб берувчилари ва истеъмолчилари орасида бахсли масалаларни қатъий, директив (кўрсатма берадиган) чоралар билан эмас, балки объектив автоматлаштирилган ҳисобга олиш асосида объектив ечишга имкон беради.

3.4. Кўп зонали тарифга ўтиш.

XX асрнинг 90-йиллари ўрталаридан электр энергия нархи тўхтовсиз ортадиган бўлиб қолди. Деярли исталган ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг таннархидаги электр энергиянинг улуши ҳам ортиб борди. электр энергиясидан самарали фойдаланиш бўйича бир қатор қонун ва қарорлар қабул қилинди. Жумладан, 1997-йилда “Энергиядан рационал фойдаланиш тўғрисида”ги, 2009-йил “Электр энергетика тўғрисида”ги Қонунлар қабул қилиниб, ҳаётга тадбиқ этилди. Бу соҳада қабул қилинаётган ҳар бир қонун, қарор замирида аввало энергия ресурсларини тежаш, улардан самарали ва оқилона фойдаланиш мақсади ётади.

Бугунги кунда электр энергияси истеъмолни самарали бошқаришни дифференциалланган тарифлар бўйича ҳисоблашларни жорий этишсиз амалга ошириш мумкин эмас. Сутка зоналари бўйича дифференциалланган тарифларни киритиш сутка вақтига боғлиқ электр энергия истеъмолига турли тарифларни ишлатилишини назарда тутаяди.

Энергия тизимларида сутка давомида электр энергия истеъмоли нотекис ва қоидага кўра, электр энергия учта: кам истеъмол қилиш режими, ўрта истеъмол қилиш режими ва максимал истеъмол қилиш режимларига эга. Бу электр энергия истеъмоли режимларга мувофиқ сутка кесимида қуйидаги зоналарга бўлинади:

электр энергия минимал истеъмол қилиш зонаси - тунги тариф зонаси соатларига;

электр энергия ўрта истеъмол қилиш зонаси - ярим тифиз тариф зонаси соатларига;

электр энергия максимал истеъмол қилиш зонаси – тиғиз тариф зонаси соатларига.

Қоидага кўра, эрталабки ва кечки максимал истеъмол соатларига (эрталабки ва кечки тиғиз зоналар) ажратилади. Генерациялайдиган қувватларнинг максимум соатлардаги юкланиши тунги минимум соатларидагидан бир неча мартта юқори бўлади.

Дифференциалланган тарифларни киритилишининг асосий сабаларидан бири энергия тизимларида юклама графигини текислашга интилиш ҳисобланади, Бу янги генерациялайдиган қувватларни киритишни электр энергия истеъмол қилишнинг камайиши ҳисобига максимум соатларга олиб қўйилишига имкон беради. Бунинг учун электр энергия истеъмолчилари истеъмол қилиш графигини ўзгартириши, яъни кўп энергия истеъмол қиладиган ишлаб чиқаришни электр энергия максимал истеъмол қилиш зонасидан ўрта ва минимал истеъмол қилиш зоналарига ўтказиши зарур.

Сутка вақтларига боғлиқ турли тариф ставкаларининг киритилиши билан ҳам истеъмолчиларда, ҳам электр энергияни етказиб берувчиларда иқтисодий самарага эришилади. Истеъмолчи истеъмолини тартибга солиш ва унда энергияни тежаш учун технологик сиклни ўзгартириш билан энергия истеъмолини моҳирона бошқариш билан амалга оширилади.

Кўп тарифли ҳисоблагичларнинг ўрнатилиши истеъмол қилинган электр энергиясига замонавий тарифлар бўйича ҳисоблашишга ўтишга имкон беради. Кўплаб энергия тизимларида тунда, кундузи ва энергия тизимининг чўққили юклама соатларида электр энергияга турли нархлар ўрнатилагн. Агар корхона ишлаб чиқариш қисмларининг бажарилишини электр энергия арзон бўлган вақтларга кўчирса, у ҳолда электр энергияга тўловни сезиларли кам тўлайди. Масалан, Россияда электр энергия учун тунги тариф кундузгига нисбатан 3 марта арзонлигини эътиборга олса, иқтисод қилиш 30 % гачани ташкил этиши мумкин

Шу билан бирга энергия компаниялари ўз навбатида, бутун энергия тизимида юклама графиги текисланишидан катта техник ва иқтисодий самарадорликка эришади. Энергия тизимлари ўсиб бораётган юкламани қоплаш учун янги

қувватни киритиш ёки электр қувватни бошқа энергия тизимларидан сотиб олишдан воз кечади. Бунинг натижасида иссиқлик электр стансияларининг иш режимлари яхшиланади, электр энергияни ишлаб чиқаришга ёқилғи сарфи ва энергетик қурилмаларнинг эскириши қисқаради.

3.5. Электр энергия сифатини назорат қилиш.

Электр энергияси истеъмолчилари ўзларининг технологик жараёнлари давомида кўпинча электр энергия сифатига салбий таъсир кўрсатади. Электр энергия сифатининг ёмонлашиши электротехник ва технологик қурилмаларнинг иш жараёнига ўз салбий таъсирини ўтказмоқда. Буни қуйидаги мисолларда яққол кўриш мумкин.

Кучланиш эгрилиги шаклининг бузилиши электр таъминоти тизимларида кўплаб элементларнинг ишлашига салбий таъсир кўрсатмоқда. Актив қувват ва энергиянинг қўшимча исрофлари вужудга келмоқда, изоляциянинг эскириши жараёни тезлашмоқда, электр ўлчов асбобларининг хатоликлари ортмоқда, ЭХМ, релели ҳимоя, автоматика ва алоқа қурилмаларининг ишлатилиши қийинлашмоқда. Бу эса электр таъминоти тизимининг ишончилигини пасайтиради ҳамда электр энергияни ҳисобга олиш шартларини ёмонлаштиради.

Электр таъминоти тизимида кучланиш тебранишининг пайдо бўлиши бу ўзгаришга сезгир бўлган электр қабуллагичлари ишлашида, биринчи навбатда электр ёритиш ускуналари ишлашига таъсир кўрсатади.

Уч фазали тармоқлардаги носимметрияда электр тармоқлар элементларида қўшимча исрофлар пайдо бўлади, лампалар ва электр жиҳозларининг хизмат муддатлари қисқаради, уларда иш самарадорлигининг иқтисодий кўрсаткичлари камаяди.

Электр энергиясининг сифати давлат стандартларига жавоб бериши ёки шартнома шартларида назарда тутилиши керак. Электр энергиясининг сифатини ёмонлашишига иқтисодий чегирмалар, электр энергияга камайтирилган нархлар ва устамалар кўзда тутилган бўлиши мумкин.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Саноат корхоналарида автоматлаштирилган тизимларни жорий этилишининг мақсадга мувофиқлиги нимадан иборат?
2. Автоматика ёрдамида бошқариш зарур бўлган шароитларга нималар кирди?
3. ЭНАТ тизимларини ишлаб чиқишда қандай автоматлаштириш даражаси танланиши керак?
4. Корхона энергия истеъмолини нималар ташкил этади?
5. Саноат корхоналари ЭНАТ тизимларининг иқтисодий самарадорлиги нималардан иборат?
6. Энергияни ҳисобга олиш – энергия тежамкорлиги учун восита эканлигини таърифланг.
7. Кўп зонали тарифга ўтишнинг афзалликлари нималардан иборат?
8. Электр истеъмоли режимларига мувофиқ суткалар қандай зоналарга бўлинади?

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

1. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, – Т.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 с.
2. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана, – Т.: Молия, 2007.- 388с.
3. Троицкий-Марко Т.Е., Будадин О.Н., Михалков С.А. Научно-методические принципы энергосбережения и энергоаудита. Т.1. Научно-методические принципы энергоаудита и энергоменеджмента. М.: //Наука, 2005. – 540 с.
4. Т.Х. Носиров, С.Э.Шаисматов. О создании автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии // Проблемы энерго- и ресурсосбережения, – Т.: ТашГТУ, 2006. - №3.
5. Электроэнергетика Узбекистана. // ГАК «Узбекэнерго», – Т., 2002.
6. Ожегов А. Н. Системы АСКУЭ: учебное пособие/– Киров: ВятГУ, 2006. – 102с.

7. СТО АТС 02.03.17 – 2003 Коммерческий учет на оптовом рынке электроэнергии. Автоматизированные информационно измерительные системы. Порядок допуска к приёмочным испытаниям. – М.: Стандарт, 2004. – 20 с.
8. Воронин А.В., Хамиянов А.Е., Образцов В.С., Смирнов В.Н., Ядыкин И.Б. Интегрированные автоматизированные системы учета энергоресурсов с применением многофункциональных счетчиков электрической энергии и мощности фирмы АББ // Промышленная энергетика, – М.: 2000. - №10
9. Васильева М.В., Гуслиев А.М., Маштакова А.В. АСКУЭ для промышленных предприятий. // Промышленные АСУ и контроллеры, –М.: 2000. - №6
10. Многофункциональный счетчик электрической энергии типа «Альфа». Техническое описание и инструкции по эксплуатации. СП АББ ВЭИ Метроника. – М.: 2000.
11. Гуртовцев А.Л. О метрологии цифровых АСКУЭ и границах метрологической экспансии.// Промышленные АСУ и контроллеры, – М.: 2007. - №5
12. Гуртовцев А.Л., Правила приборного учета электроэнергии. //Глобальный проект белорусских энергетиков. Новости ЭлектроТехники. 2004. - №6 (30)
13. Тубинис В.В. Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии в Италии //Электро, –М.: 2004. -№4
14. Тубинис В.В. Особенности организации коммерческого учета электроэнергии в распределительных устройствах 6-10 кВ с токоограничивающими реакторами //Электро, –М.:2004. - №2

**4-мавзу: Электр энергияси назорати ва ҳисобининг
автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларини техник воситалари.**

РЕЖА:

1. Кўп функцияли ҳисоблагичлар.
2. Ҳисоблагичларнинг дастурий таъминоти.
3. Ҳисоблагичларни ток трансформаторлари орқали улаш.

4.1. Кўп функцияли ҳисоблагичлар.

Кўп функцияли “Энергия 9” туридаги СТК3-10А1НХР.ВU электр энергияси ҳисоблагичи бу туркумдаги ҳисобга олиш асбобларининг етакчиси ҳисобланади. Бу асбоблар ишлаб чиқариш ва энергия таъминоти корхоналарида қўлланилиши учун уларнинг спетсификаси ҳамда бу соҳаларда электр энергиясини ҳисоблаш талабларини эътиборга олиб махсус ишлаб чиқилган. Бу туркумдаги ҳисоблагичлар 0,2S гача аниқлик синфига эга. Ток бўйича ёки ток ва кучланиш бўйича тўғридан-тўғри ва трансформатор орқали уланиши мумкин. Ўзгарувчан токдаги уч симли ёки тўрт симли тармоқларда қўлланилади. Барча ҳисоблагичлар инфрақизил порт ва RS485 порти билан жиҳозланган. Ҳисоблагич хотирасида актив ва реактив энергия учун фазалар бўйича юклама графиги сақланади, фазалар бўйича ток графиги олиб борилади. Графиклардан ҳар бирининг сақланиш муддати бир йилдан иборат. Ҳисоблагичлар кучланиш, ток, қувват, $\cos \varphi$, тармоқ частотасининг жорий қийматлари мониторингини олиб боришга имкон беради; энергия графигини, ярим соат максимумларини сақлайди. Шу билан бирга тариф зоналарини ҳисобга олиш дастурланади. Юклама ёрдамида бошқариладиган модификатсия юкломани улаш/узиш учун ташқи контакторни бошқаришга ва таъминот кучланиши бўлмаганида кўрсаткичларни олишга имкон беради. Бу ҳисоблагичлар асосида ЭНАТнинг тижорат ва техник ҳисоблари тўғрисида батафсил ва аниқ маълумот олиш имконини беради.

Ҳисоблагичлардаги шартли белгилар ва уларнинг номланиши:

СТК – “Телекарт” маркали электрон ҳисоблагич;

3 – уч фазали;

0,2 – 0,2S; 0,5 – 0,5S; 10 – 1,0S аниқлик синфи;

Q2 – икки йўналишда: актив ва реактив энергияни ҳисобга олиш;

T1 (T2) –ток ва кучланиш бўйича уч (тўрт) симли трансформаторли уланиш:
100 В, 1 А;

T3 (T4) –ток ва кучланиш бўйича уч (тўрт) симли трансформаторли уланиш:
100 В, 5 А;

N3 (N4) –ток ва кучланиш бўйича уч (тўрт) симли тўғридан-тўғри уланиш:
220 В (380 В), 5 А;

N5 (N6) –ток ва кучланиш бўйича тўрт симли тўғридан-тўғри уланиш: 380 В,
10 А (40 А), (380 В, 40 А (100 А));

P – кўп функцияли, кўп тарифли, фазалар бўйича юклама ва ток графикларини шакллантириш, тармоқ параметрларини мониторинг қилиш, максимумларни қайд этиш, RS485 интерфейси, импульсли чиқиш, оптопорт;

t – - 40 дан +50⁰С гача ишчи ҳароратлар оралиғи.

Қўшимча функциялар

«U»– юкламани бошқариш функцияси;

«УВН» –ташқи таъминот тугуни (ТТТ).

4.2. Ҳисоблагичларнинг дастурий таъминоти.

Ҳисоблагичларнинг дастурий таъминоти (ДТ) қуйидаги параметрлардан иборат:

Идентификация параметрлари:

ҳисоблагични «инициализатсия» санаси;

ҳисоблагичнинг идентификатори.

Ҳисоблагичнинг асосий параметрлари:

интеграциялаш даврлари (15, 30, 60 минут);

вақтни корреция қилиш сониялар сони (кунда бир марта), ±10 сония оралиқларида;

ёзги/қишки вақтга ўтиш (ҳа/йўк);

ёзги/қишки вақтга ўтиш параметрлари (сана, вақт);

мавсумлар бўйича ойларни бўлиш (12 тагача);

хар бир мавсум учун 8 тагача вақтли тариф зоналарини дастурлаш имконияти;

- шанба, якшанба ва байрам кунларида уларга алоҳида тарифлар бериш билан вақт зоналарини дастурлаш имконияти (модификацияга боғлиқ равишда).

3. Йиғиладиган маълумотлар ва сақланадиган ахборотлар:

- “Бутунлай”, “Бир ойга” форматдаги ҳар бир тариф учун ҳисобга олинadиган энергия миқдори (жорий ва олдинги, шунингдек, охириги 13 ойлик кўрсаткичлар);

- таъминотнинг уланишлари сони (тармоқ кучланишларининг йўқотилиши);

- ҳисоблагичга рухсат этишлар сони, охириги рухсат этишнинг санаси ва вақти;

- ҳисоблагич корпусининг очилишлари сони, охиригисининг санаси ва вақти.

4. Юкламани улаш/узишни бошқариш имконияти (модификацияга боғлиқ равишда):

- 1 бошқариш каналларининг сони;

- тарификатсион вақт оралиғини ишлаши вақти бўйича бошқариш имконияти;

- интерфейс бўйича ҳисоблагичга узатилган буйруқ бўйича бошқариш имконияти;

- бошқариш канали коммутациялайдиган кучланиш, 220 В дан ортиқ эмас;

- бошқариш канали коммутациялайдиган ток, 1 А дан ортиқ эмас.

Ҳисоблагични дастурлаш.

Ҳисоблагич параметрларини қуйидагича дастурлаш мумкин:

кетма-кет порт бўйича компьютер юрдамида бошқариш;

параметрларни алмаштириш қурилмасидан фойдаланиш – оптопорт ёрдамида.

Ҳисоблагични дастурлаш энергия таъминоти корхонаси томонидан ишлатиш жойига ўрнатишдан олдин ёки ишлатилиши жараёнида “Энергия” масофадан бошқариш тизими воситалари орқали амалга оширилади.

Дастурлаш «Консол» дастури ёрдамида амалга оширилади.

Агар шанба, якшанба ва байрам кунлари алоҳида тарифлар бўйича тарифлаштириш зарурати бўлган ҳолларда, бу кунлар учун ҳам иш кунларига ўхшаш тарифларни тайинлаш ва вақт зоналарини дастурлаш зарур. Байрам кунларида ишлатиш учун байрам нишонланадиган кун саналарини кўрсатиш лозим.

Статистик ахборотларни йиғиш ва дастурлашни ўтказиш «Консол» ДТининг “Дастурлаш бўйича кўрсатмалар” бўлимида келтирилган.

4.1- жадвал. Бир ва уч фазали ҳисоблагичларнинг техник характеристикалари ва уларнинг тавсифи жадвали

№	Техник характеристикалар	Ўлчов лиг	Бир фазали	Уч фазали
1	Аниқлик синфи		1,0	1,0
2	Номинал кучланиш қиймати	В	220	3х220
3	Тармоқнинг номинал частотаси	Гц	50	50
4	Ҳисоблагичлар таъминоти иш кучланишида амалга киради			
5	Номинал ток	А	5, 10, 40	5, 10
6	Максимал ток	А	40, 60, 100	60, 100
7	Ҳисоблагичнинг сезгирлиги		$0,0025I_{ном}$	$0,0025I_{ном}$
8	Ҳисоблагич истеъмол қуввати	Вт	2	2
9	Ҳисоблагичларнинг габарит амлари	мм	200х130х80	170х330х92
10	Ҳисоблагичларнинг ўрнатилган амлари:			
	вертикал бўйича	мм	(150±2)	(230±2)
	горизонтал бўйича	мм	(108±2)	(150±2)
11	Ҳисоблагичларнинг оғирлиги	кг	2,8	3

Ҳисоблагични турли иш режимларига ўтказиш

1. Ҳисоблагичда унинг иш режимига боғлиқ равишда бутун алфавитли-рақамли ахборотлар чиқариладиган бир сатрли ўн икки даражали СКИ қўлланилган.

“Асосий иш режими” да СКИ да жорий сана ва вақт сиклик маълумотлар акс эттирилади, шунингдек, ҳисоблагич ўрнатилган вақтдан бошлаб ҳисобга олинган электр энергиянинг умумий миқдори доимо акс эттирилади.

Ҳисобга олинган электр энергия ҳақида ахборотларни акс эттирилиши дастурлаштирилган режимга боғлиқ равишда 6 форматда ва вергулдан кейин 1 тагача (000000,0) ёки 6 ва 2 та белги (00000,00) бўлиши мумкин.

Изоҳ. Тўлиб кетишида (999999,9) ҳисобга олинган энергиянинг кейинги кўрсатилиши нолдан (000000,0) бошланади, лекин ҳисоблагич хотирасида нол орқали ўтмайдиган йиғинди қиймат сақланади. Бу қиймат интерфейс каналлари орқали ҳисобларга сўров берилганда ўқилиши мумкин.

Жорий вақт акс эттирилишида СКИ биринчи даражада ёнадиган рақам ҳафта кунларининг тартибини билдиради: 1 – душанба, 2 – сешанба ва ҳ.к..

2. Ҳисоблагичда “Ish” ёруғлик диодли индикатор мавжуд. Бу ёруғлик диодининг пирпираши энергия истеъмоли ҳақида сигнал беради, бунда пирпираш частотаси қувват ортиши билан ортади.

3. Ҳисоблагичда “Limit” ёруғлик-диодли индикатор мавжуд. Бу ёруғлик диодининг ёнмаслиги тўловни ўз вақтида ва етарли даражада амалга оширилмаганлиги ҳақида сигнал беради. Бу ёруғлик диодининг пирпираши тўлов қолдиғининг нолга яқинлашаётганлиги ҳақида хабар беради ва яқин вақтда тўловларни қабул қилиш бўлимларига бориш зарурлигини билдиради. Бу ёруғлик диодининг текис ёниши киритилган тўловни тўлиқ ишлатиб бўлинганлигини билдиради, агар автоматик ўчириш режими дастурлаштирилган бўлса ҳисоблагичдан юкламани автоматик узилиши мумкинлигини билдиради.

4. Ҳисоблагичда “Kontaktor” ёруғлик диодли индикатор мавжуд. Бу ёруғлик диодининг ёнмаслиги олдиндан тўлов билан бошқариладиган контакторнинг ёқилган ҳолати ҳақида (юклама электр тармоққа уланган), ёниши эса ўчирилгани ҳақида (юклама узилган) сигнал беради.

5. Оптопорт орқали ҳисоблагични очиш ёки ёпишга рухсат бериш имконияти мавжуд. Рухсат бериш “Консоль” дастури буйруғи ёрдамида очилиши ёки ёпилиши мумкин. Агар рухсат бериш ёпиқ бўлса, оптопорт орқали қандайдир

ахборотни ўқиш ёки ёзиш мумкин бўлмай қолади (хусусан, параметрларни алмаштириш қурилмаси ёрдамида).

6. Оптопорт орқали рухсат бериш ҳисоблагич СКИ ида “СЕРВИС” режими менюси бўлимида қуйидаги ёзувлар орқали кўрсатилади:

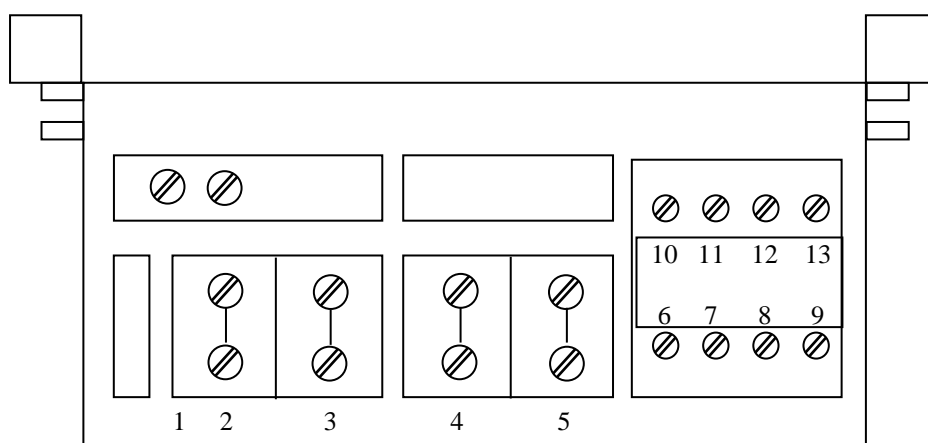
opto yes - рухсат бериш очик.

opto no - рухсат бериш ёпик.

7. Електр энергиясини ҳисобга олиш кўрсаткичлари тўғридан-тўғри киловатт-соатларда, кўрсаткичнинг даражалари сони қуйидаги форматда:

1) 00000,00 - вергулгача олтига белги, кейин иккита белги;

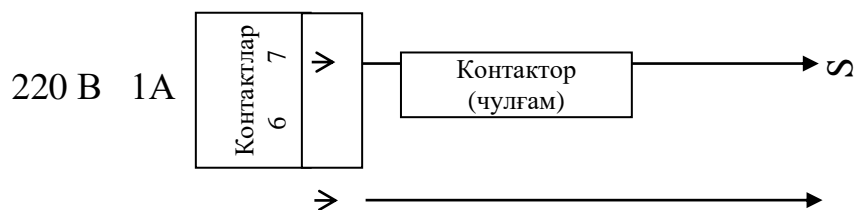
2) 000000,0 - вергулгача этита белги, кейин битта белги.



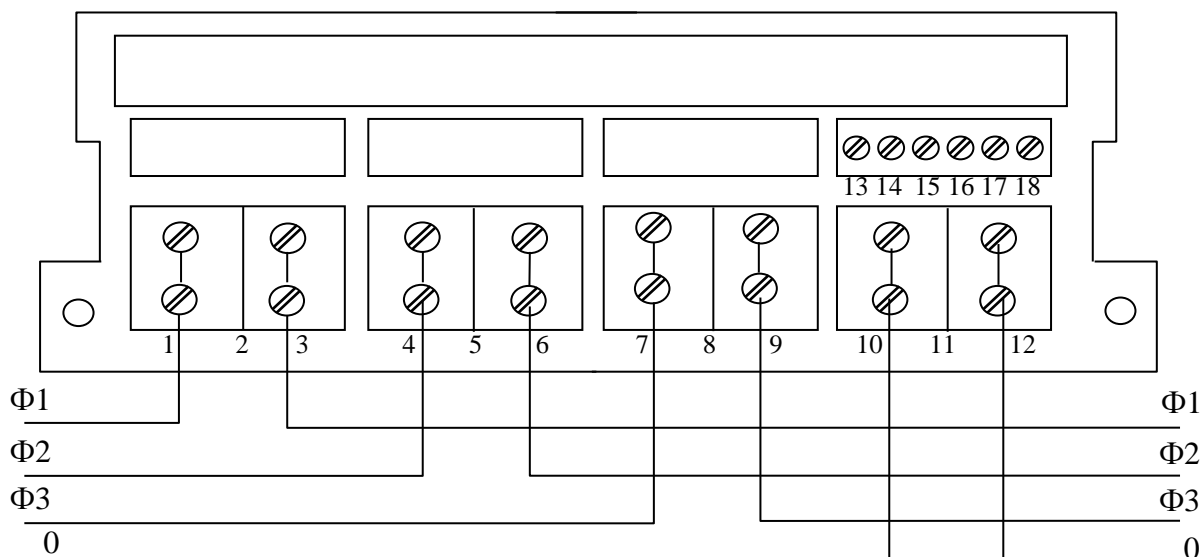
4.1-расм. СТК1 ҳисоблагич клеммалари

4.2-жадвал. СТК1 ҳисоблагич клеммаларининг вазифаси

Контакт	Вазифаси	Контакт	Вазифаси
1	Кириш кучланиши фазаси	6	Ташқи юкламани
2	Кириш кучланиши фазаси	7	қариш канали
3	Юклама кучланиши фазаси	8	
4	Кириш кучланиши ноли	9	
5	Юклама кучланиши ноли	10	Текшириш (телеметрик)
		11	иш
		12	Ташқи алоқа порти
		13	



4.2-расм. Ташқи юкламали бошқариш занжирини улаш



4.3-расм. «Енергия – 9» СТК3-10А1НХР.ВU ҳисоблагичи клеммалари

4.3-жадвал. СТК3 ҳисоблагич клеммаларининг вазифаси

Контак	Вазифаси	Контакт	Вазифаси
1	1 - фаза ток занжирининг иши	2, 5, 8, 11	Ишлатилмайди
	Кучланиш занжирининг взаси		
3	1 - фаза ток занжирининг иши	10	Нейтрал (4- симли тармоқ н
4	2 - фаза ток занжири иши	12	Нейтрал (4-симли тармоқ н
	Кучланиш занжирининг взаси		

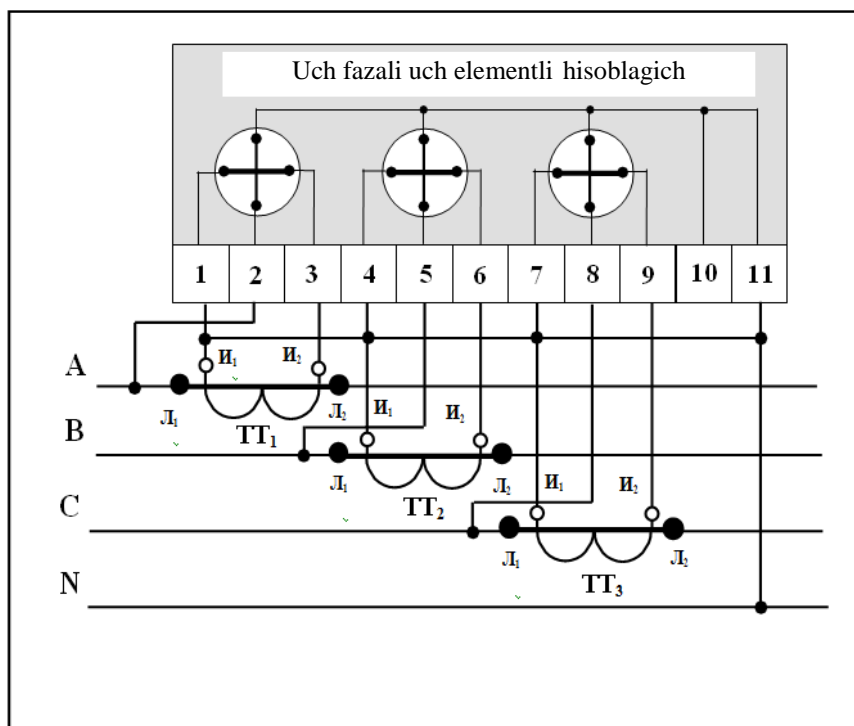
6	2 - фаза ток кириннинг чиқиши	15(+P,	Ташқи алоқа порти
7	3 - фаза ток занжирининг иши	16(-P,-T)	Ташқи алоқа порти
	Кучланиш занжири 3 аси	17,18	Ишлатилмайди

4.3. Ҳисоблагичларни ток трансформаторлари орқали улаш

Энергия тизимлари 0,4 кВ кучланишли тақсимлаш тармоқларида ва истеъмолчиларда ўлчов ток трансформаторларидан (ТТ) фойдаланиб электр энергияни тижорат асосида ҳисобга олиш сўнгги йилларда бир фазали икки чўлғамли 0,5 синфдаги ток трансформаторлари ва электрон ҳисоблагичларидан (актив ва/ёки реактив энергия) оммавий фойдаланиш асосида қурилди. Улардан ҳар бири ўз ток бўйича занжирлари билан учта бир фазали ТТ орқали уланади, параллел занжирлари билан (кучланиш бўйича) эса тўғридан-тўғри ўзгарувчан ток паст кучланишли уч фазали тўрт ўтказгичли тармоғи линиясига уланади (4.4-расм).

0,4 кВ дан юқори кучланишли тармоқларда ҳисоблагичларнинг параллел занжирлари уланадиган қўшимча ўлчов кучланиш трансформаторлари ишлатилади.

Кўрсатилган воситаларни реал шароитларда қўлланилишидаги кафолатланадиган ўлчашлар аниқлиги ўлчов комплекси – учта ТТ ли ҳисоблагичнинг йўл қўйиладиган нисбий хатолиги чегараси орқали аниқланади. Бу хатоликнинг ташкил этувчилари ТТ ва ҳисоблагичнинг тизимли ва тасодифий асосий токли ва бурчакли хатоликлари, шунингдек, турли таъсир этувчи омиллар таъсири билан боғлиқ уларнинг қўшимча хатоликлари ҳисобланади.



4.4-расм. Учта бир фазали ТТ орқали уч фазали уч элементли ҳисоблагични улаш схемаси

Истеъмолчилар юкларининг камайиши ва сезиларли тебранишларида кўриб чиқилган ҳисобга олиш катта хатолик билан фарқланади, бу умуман электр энергияни асбобли камомадига ва тижорат йўқотишларини ортишига олиб келади. Электр тармоқлари ҳудудларида (ЭТХ) унинг нимстансияларида кўпинча юқори кучланишлар томони бўйича олинган олинган электр энергия ва паст куланишлар томони бўйича истеъмолчиларга берилган электр энергия бўйича 20 % ва ундан ортиқ нобаланс қайд этилмоқда. Баъзан истеъмолчи электр иенергиядан фойдаланаётган, унда паст қувватли электр қурилмалар ва ёритиш ишляпти, энергия тизимининг ҳисоблагичлари эса нолли истеъмолни кўрсатадиган мантиққа зид ҳолатлар юз беради. Турли баҳолашлар бўйича асбобли камомад орқали аниқланадиган электр энергияни тижорат йўқотишлари (ўлчаш воситаларининг хатоликлари, уларнинг нотўғри танланиши ва ишлатилиши) улуши бутун тижорат йўқотишларининг 25 - 30% га этади.

4.4-жадвал. Бирламчи токнинг катта ўзгариш диапазонида 0,5 ва 0,5S аниқлик синфларидаги ток трансформаторлари ток хатоликларининг боғлиқликлари

Бирламчи токнинг катта риш диапазони	Токли хатолик	
	0,5 аниқлик синфи	0,5S аниқлик синфи
100 – 120% I_{1n}	0,5%	0,5%
20 – 100% I_{1n}	0,75%	0,5%
5 – 20 I_{1n}	1,5%	0,75%
1 – 5% I_{1n}	меъёрлаштирилмага	1,5%

Ток трансформаторларининг моделларини танлаш

Электр энергиясини ўлчаш ва ҳисобга олиш воситалари бозорида одатда ўлчов воситалар Давлат реестрига киритилган ва турли ишлаб чиқарувчилар ёки уларнинг вакиллари таклиф этадиган ўнлаб турли ТТ моделлари такдим этилади. Биринчи навбатда Давлатлараро стандарт “Ток трансформаторлари. Умумий техник шартлар” ГОСТ 7746-2001 га мос келиши керак бўлган бу барча қурилмалар кўп жихатдан ўз декларация қилинган техник характеристикалари бўйича яқин, лекин ҳақиқатда ишлатишдаги синовлар ва тажрибаларнинг кўрсатишича энергия тизимларида ва истеъмолчиларда электр энергияни тежамкор, ишончли ва аниқ ҳисобга олиш учун узоқ муддатли истиқболда тенг баҳоли эмас. Деярли барча ишлаб чиқарувчиларнинг рекламаларида ва техник ҳужжатларида малакали фойдаланувчига қизиқарли бўлган ва энергия тизими ва фойдаланувчилар эҳтиёжлари учун уларни сотиб олишда ТТ ни танлашга сезиларли таъсир қила оладиган ТТ нинг кўплаб маълумотлари ва характеристикалари мавжуд эмас.

Нанокристалли қотишмалардан ўзакли ТТ лар электротехник пўлатдан ўзакли ТТ ларга нисбатан 1,5 - 2 марттага қиммат бўлишига қарамасдан улар қуйидаги қатор авзалликларга эга:

ўзгармас ток билан ўзакни магнитлашга мерологик характеристикаларнинг барқарорлиги;

уюрмавий тоқлар ва ўзакнинг қайта магнитланишига йўқотишларни 4 - 10 марттага камайиши;

аниқлик синфи бўйича оширилган (иккиланган) технологик захира;
метрологик характеристикалар сақланиб қоладиган узоқроқ хизмат қилиш муддати (ва бу билан потенциал катта текширишлараро интервал;

ўзак материалга ва мисга кам ҳаражатлар, кам ташқи ўлчамлар, кам ўзак ва умуман ТТ оғирлиги.

Нанокристалли ўзакли ТТ нинг кўрсатилган авзалликлари электр энергияни ўғирланишларига ва тижорат йўқотишларни ортишига уларни барқарорроқ қилади, электр энергияни технологик йўқотишларни ва эксплуатацион ҳаражатларни камайтиради.

Шунинг учун қонуниятли хулоса келиб чиқади – ҳисобга олиш аниқлигини ошириш учун нанокристалли қотишмадан ўзакли ТТ ни қўллаш зарур. Лекин, бундай ток трансформаторларининг хатоликлари қуйидаги икки шартлар бажарилганида ортади:

максимал бирламчи токда;

иккиламчи занжирда юкламанинг ортиши билан (юклама қаршилигини ортиши).

Шунинг учун амалда ТТ иккиламчи занжирларини монтаж қилиш ва ишлатишга талабларга қатъий риоя қилиш талаб қилинади.

Ток трансформаторларининг иккиламчи занжирларини монтаж қилиш ва ишлатишга талаблар

ТТ метрологик характеристикаларини таъминлаш учун унинг иккиламчи юкламасини камайтириш муҳимлигини таъкидлаш керак. Паст кучланишли кўплаб ТТ моделлари учун номинал иккиламчи юклама 5 ВА ёки 0,2 Ом га тенг (5 А номинал токда). Бу шуни билдирадики, биринчидан, иккиламчи занжирга фақат ТТ юкламаси (ҳисоблагич, ваттметр, фазометр кетма-кет занжири, амперметрлар) билан мослаштирилган юкламани ($Z_{2\dot{A}} < Z_{2N}$) улаш мумкин, иккинчидан, ТТ иккиламчи занжири клеммаларидан ўлчаш асбоблари клеммаларигача улаш симлари минимал қаршиликка эга бўлиши керак (қанча кам бўлса, шунча яхши), яъни чекланган l (м) узунликка ва S (мм²) катта кесимга эга бўлиши керак, бу эрда

д диаметри айланали сим учун $S = \pi d^2/4$ ва алюминий эмас, мис симларда бажарилади. Алюминийли симнинг солиштирма қаршилиги $\rho \approx 0,027$ Ом·мм²/м бундай кесимдаги мисли симнинг солиштирма қаршилигидан ($\rho \approx 0,0175$ Ом·мм²/м) 1,5 марттага катта. Симларнинг қаршилиги $R = \rho l/s$ формула бўйича ҳисобланиши мумкин ва тижорат ҳисобга олиш нуқтасининг паспортида кўрсатилиши керак.

Қуйида 4.5-жадвалда S (мм²) сим кесими ва ЎТТдан ҳисоблагич ток занжирлари клеммаларигача бўлган l (м) масофадан мис симлар жуфтлигининг қаршиликлари қийматлари келтирилади. Мисли симлар ўрнига шундай кесимли алюминийли симлар ишлатилганда жадвалда келтирилган қийматларни 1,5 марттага кўпайтириш керак бўлади. $I_{2n} = 5A$ номинал токда электр энергияни симларда йўқотилиши қуввати ($\Delta P = I_{2n}^2 \cdot R$), жадвалга мувофиқ 0,25 ВА ($R = 0,01$ Ом да) дан 22 ВА (0,88 Ом да) гача бўлади.

4.5-жадвал. ТТ дан ҳисоблагичларгача алоқа линиялари қаршиликларининг маълумотлари

l/S (д/мм ²)	1 мм ² (1,13)	1,5 мм ² (1,38)	2мм ² (1,6)	2,5 мм ² (1,78)	4 мм ² (2,26)	6 мм ² (2,76)	10 мм ² (3,57)	16 мм ² (4,5)
5 м	0,18	0,12	0,09	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01
10 м	0,35	0,23	0,18	0,14	0,09	0,06	0,04	0,02
15 м	0,53	0,35	0,27	0,21	0,13	0,09	0,05	0,03
20 м	0,7	0,47	0,35	0,28	0,18	0,12	0,07	0,04
25 м	0,88	0,59	0,44	0,35	0,22	0,15	0,09	0,06

Тижорат асосида ҳисобга олишда электрон ҳисоблагичлардан фойдаланиш ТТ номинал юкмасига талабларни камайтиради. Уни 5 В А қиймат билан чегаралаш мумкин. Бу якуний натижада пропорционал равишда асбобли ҳисобга олишда электр энергияни техник йўқотишларни камайтиради.

Агар ишлатилиши шароитлари бўйича ТТ ни ҳисоблагичдан узоқда жойлаштириш (масалан, 25 м ва ундан узоқроққа) зарур бўлган ҳолларда номинал юклама оширилган қувватли ТТ ёки 1 А номинал токли шунда қувватли ТТ дан фойдаланиш зарур (бунда иккиламчи занжирнинг йўл қўйиладиган максимал ташқи қаришилиги 25 марттага ортади). Сўнгги ҳолда мос равишда 5 А га эмас, 1 А номинал токка ҳисоблагичларни қўллаш зарур.

Назорат саволлари:

1. Электр энергияси ҳисоблагичлари нима учун мўлжалланган?
2. Бир ва уч фазали электр энергияси ҳисоблагичларининг қўлланилиш соҳалари?
3. Бир ва уч фазали электр энергияси ҳисоблагичларининг ДТи нималардан иборат?
4. Ҳисоблагич схемасида қандай белгиланишлар қабул қилинади?
5. Бир ва уч фазали ҳисоблагичнинг техник характеристикаларини санаб ўтинг?
6. Ҳисоблагич клавиатураси орқали қандай ишлар бажарилади?
7. Электр энергияси ҳисоблагичларининг қандай иш режимлари бор?
8. Электр энергияси ҳисоблагичлари клеммаларининг вазифаси нималардан иборат?
9. “Энергия-9” ҳисоблагичининг тўғридан-тўғри уланиш схемасини тушунтиринг?
10. ЭНАТнинг техник воситаларига нималар киради?
11. Ҳисоблагичларни ток трансформаторлари орқали улаш схемасини тушунтириб беринг.
12. ТТ моделларини танлаш нималарга боғлиқ?
13. Нанокристалли ўзакли ТТ нинг афзалликлари нималардан иборат?
14. Ток трансформаторларининг иккиламчи занжирларини монтаж қилиш ва ишлатишга қандай талаблар қўйилади?

15. ТТ дан ҳисоблагичларгача алоқа линиялари қаршилиқларининг маълумотлари жадвалини тавсифланг.

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

1. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, – Т.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 с.
2. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана, – Т.: Молия, 2007.- 388с.
3. Троицкий-Марко Т.Е., Будадин О.Н., Михалков С.А. Научно-методические принципы энергосбережения и энергоаудита. Т.1. Научно-методические принципы энергоаудита и энергоменеджмента. М.: //Наука, 2005. – 540 с.
4. Т.Х. Носиров, С.Э.Шаисматов. О создании автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии // Проблемы энерго- и ресурсосбережения, – Т.: ТашГТУ, 2006. - №3.
5. Электроэнергетика Узбекистана. // ГАК «Узбекэнерго», – Т., 2002.
6. Ожегов А. Н. Системы АСКУЭ: учебное пособие/– Киров: ВятГУ, 2006. – 102с.
7. СТО АТС 02.03.17 – 2003 Коммерческий учет на оптовом рынке электроэнергии. Автоматизированные информационно измерительные системы. Порядок допуска к приёмочным испытаниям. – М.: Стандарт, 2004. – 20 с.
8. Воронин А.В., Хамиянов А.Е., Образцов В.С., Смирнов В.Н., Ядыкин И.Б. Интегрированные автоматизированные системы учета энергоресурсов с применением многофункциональных счетчиков электрической энергии и мощности фирмы АББ // Промышленная энергетика, – М.: 2000. - №10
9. Васильева М.В., Гуслияев А.М., Маштакова А.В. АСКУЭ для промышленных предприятий. // Промышленные АСУ и контроллеры, –М.: 2000. - №6

10. Многофункциональный счетчик электрической энергии типа «Альфа». Техническое описание и инструкции по эксплуатации. СП АББ ВЭИ Метроника. – М.: 2000.
11. Гуртовцев А.Л. О метрологии цифровых АСКУЭ и границах метрологической экспансии.// Промышленные АСУ и контроллеры, – М.: 2007. - №5
12. Гуртовцев А.Л., Правила приборного учета электроэнергии. //Глобальный проект белорусских энергетиков. Новости ЭлектроТехники. 2004. - №6 (30)
13. Тубинис В.В. Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии в Италии //Электро, –М.: 2004. -№4
14. Тубинис В.В. Особенности организации коммерческого учета электроэнергии в распределительных устройствах 6-10 кВ с токоограничивающими реакторами //Электро, –М.:2004. - №2
15. Тубинис В.В. Итальянская система дистанционного управления абонентской сетью // Электро, –М.: 2003. - №4
16. Гашо Е.Г., Ковылов В.К. Опыт эксплуатации АСКУЭ в ОАО «Белокалитвинское металлургическое производственное объединение» // Промышленная энергетика, – М.: 2002. - № 10
17. Задачи прогнозирования энергопотребления в интегрированной АСКУЭ //Энергосбережение, –М.: 2007.- №1, с.42-44.
18. Осика Л.К. О проблемах создания общероссийской системы коммерческого учета электроэнергии.//Энергетик, – М.:2007. - №4, с.18-20.
19. Енэда Фумисигэ. Куки тева эйсэй когаку//J. Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. – 2003 – 61 - №2 –Р. 107-116 (Энергосберегающий проект Moonlight, Япония).
20. Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии» №412-1 от 25 апреля 2002 г.

21. «Правила проведения энергетических обследований и экспертиз потребителей топливно-энергетических ресурсов» Постановление КМ РУз от 7 августа 2006 года № 164.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машгулот. Электр энергияси назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимларидаги ҳисоблагичлар.

Ишдан мақсад: Кўп поғонали ЭНҲААТ билан танишиш. Ҳисоблагичларнинг асосий қисмлари билан танишиш. Электр станция поғонасида ҳисоблагичлар. ЭНҲААТ ҳисоблагичларнинг асосий кўрсаткичлари билан танишиш.

Исталган мураккабликдаги поғонадаги ЭНҲААТ (“Худудий электр тармоқлари” АЖ, (“Миллий электр тармоқлари” АЖ, ЭТК, ТЭТ, ПС, ЭС) бир хил схема бўйича қурилади.

Фарқи конфигурацияда, техник ва дастурий воситалар сонида кўринади.

Йирик АЖлар синфидаги корхона ЭНҲААТи бир қатор ўзига хос хусусиятларга эга. Аввало, унинг етарлича географик кенг тарқалганлиги, чунки ушбу корхоналар субъект ҳудудига (вилоят, республика) хизмат кўрсатади. Бу шуни билдирадики, ЭНҲААТ ўзаро алоқа коммуникатсиялари орқали худудий ЭНҲААТ га (ҲЭНҲААТ) бирлаштирилган локал тизимлардан (ЛЭНҲААТ) ташкил топади.

Худудий ва миллий электр тармоқлари АЖлар таркибига ПС, ТЭТ, ЭТК, МЭТ ва ЭС каби бир неча корхоналар кириши мумкин. Улар учун ЭНҲААТ муаммоларини қуйидаги бир неча йўналишларга бўлиш мумкин:

тизимлараро ва давлатлараро оқимлар (перетоки) (ФОРЭМ да ҳисоблашларни автоматлаштириш);

ички тизимли оқимлар (перетоки);

фойдаланувчилар (фойдаланувчилар билан ҳисоблашларни автоматлаштириш).

Ҳисоблагичларнинг асосий қисми биринчи поғона маълумотларни йиғиш марказлари билан тўғридан-тўғри алоқа каналлари орқали доимий боғланган ва ЭНҲААТ ни ташкил этишнинг учинчи усулидаги каби берилган сўров жадвалига

мувофиқ амалга оширилади. Баъзи ҳисоблагичлар ва биринчи поғона маълумотларни йиғиш марказлари орасида доимий алоқа бўлмаслиги мумкин, улар ЭНҲААТ ни ташкил этишнинг учинчи усулидаги каби кўчма компютер ёрдамида бажарилиши мумкин.

Ҳисоблагичлардан бирламчи ахборотлар биринчи поғона маълумотларни йиғиш марказлари МО га ёзилади, унда маълумотларни қайта ишлаш ҳам амалга ошади. Иккинчи поғона маълумотларни йиғиш марказларида ахборотларни қўшимча бирлаштириш ва тизилмалаштириш, уларни иккинчи поғона маълумотларни йиғиш марказлари МО га ёзиш орқали амалга оширилади. ЭНҲААТ ни бундай ташкил этиш усулида МО сифатида ORACLE8.X маълумотлар омборини бошқариш тизимидан (МОБТ) фойдаланиш тавсия қилинади. Алфа МАРКАЗ дастурий комплексининг асосий конфигурацияси 4, 8, 16, 32 алоқа каналлари бўйича маълумотларни параллел йиғишни ташкил этишга имкон беради. 16, 32 каналларда коммуникатсион сервер сифатида алоҳида ЭҲМ ни ишлатиш зарур.

Алоқа каналлари ажратилган, коммутацияланадиган, тўғри уланишли бўлиши мумкин. Ҳар бир каналнинг параметрлари линиянинг тури ва унинг характеристикаларига боғлиқ равишда индивидуал созланиши мумкин. Тизимда бир неча коммуникатсион серверлар параллел ишлаши мумкин. Бунда маълумотларни йиғиш тизими барча параметрларининг тавсифи, объектларнинг барча электр ва ҳисоблаш схемаларининг тавсифи, шунингдек, барча бирламчи ва ҳисоблаш маълумотлари фақат МО серверида ва маълумотларни йиғиш маркази иловаларида сақланади. Маълумотларни йиғиш маркази фақат маълумотларни йиғиш ва қайта ишлашни амалга оширади.

Фойдаланувчилар АИЖ лари уларга локал тармоқ бўйича уланади. Обектда ҳисоблагичлар сони унча катта бўлмаганида биринчи поғона маълумотларни йиғиш маркази АИЖ функциясини бажариши мумкин. Биринчи поғона маълумотларни йиғиш марказлари иккинчи поғона маълумотларни йиғиш марказлари билан боғланган. Алоқа каналлари локал тармоқ бўйича ажратилган, коммутацияланадиган, тўғридан-тўғри уланишли бўлиши мумкин. Иккинчи

поғона маълумотларни йиғиш маркази сервери биринчи поғона маълумотларни йиғиш маркази МО дан ўрнатилган жадвалга мувофиқ зарур ахборотларни автоматик сўрайди.

Худудий тақсимланган ўрта ва йирик қувватли корхона ёки энергетик тизими учун кўп поғонали ЭНХААТ ни ташкил этиш қуйидаги масалаларни ечишга имкон беради:

етказиш/истеъмол параметрларини аниқ ўлчаш;

корхона ва унинг инфратузилмавий элементлари (турар-жой ва иссиқлик объектлари, цехлар, бўлинмалар) бўйича энергия ресурсларини комплекс автоматлаштирилган тижорат ва техник ҳисобга олиниши;

электр энергиясига ҳисоблашни амалга ошириш учун шартномаларни олиб бориш ва тўлов ҳужжатларини шакллантириш;

берилган вақт интервалларида (5 минут, 30 минут, зоналар, сменалар, суткалар, декадалар, ойлар, кварталлар ва йиллар) берилган лимитлар ва қувватни технологик чеклашларга нисбатан ҳисобга олиш нуқталари ва объектлари бўйича энергия истеъмоли ва электр энергиясининг сифат кўрсаткичини назорат қилиш;

меъёрий-маълумотлар ахборотларини олиб бориш;

электр энергиясини ҳисобга олиш ва электр энергиясининг сифат кўрсаткичини назорат қилиш бўйича маълумотларни қайта ишлаш ва ҳисоботларни шакллантириш;

энергия ресурсларининг назорат қилинадиган параметрларининг

ўзгаришларини қайд этиш, уларнинг энергия истеъмолини ҳамда ишлаб чиқариш жараёнларини таҳлил қилиш учун абсолют ва нисбий бирликларда баҳолаш;

назорат қилинадиган катталикларни рухсат этиладиган қийматлар оралиқларидан ўзгаришлари ҳақида сигнализатсия (ранг билан, товуш билан);

маълумотларнинг тўлиқлигини таҳлил қилиш;

объектларнинг электр боғланишларини ва уларнинг характеристикаларининг тавсифи;

коммуникатсия ва характеристика сўровларини параметрлаштириш;

Тизимни таҳлил қилиш;

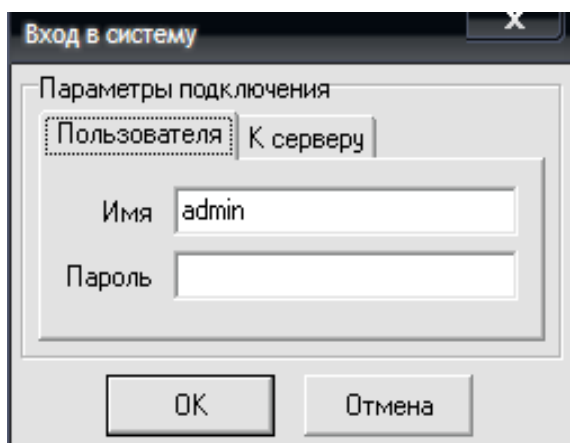
ягона тизим вақтини ушлаб туриш.

2-амалий машгулот. Корхона ва объектларда электр энергия назоратининг автоматлаштирилган тизимлари билан танишиш ва уларни ташкил этиш.

(«Altair Jr» тизими мисолида)

Ишдан мақсад: ЭНХААТнинг диспетчерлик дастурий таъминот пакети таркиби билан танишиш. ЭНХААТнинг имкониятлари ҳамда иш принципи билан танишиш.

ЭНХААТ тизими («Altair Jr») ўрнатилганидан кейин, “Ишга тушириш” менюсидан мос бўлимни танлаш орқали у ишга туширилиши мумкин. Дастурни ишга туширилиши админ номи ва админ пароли билан амалга оширилиши зарур.



Дастур маъмур (тизимни созлаш) ёки диспетчер (тўғридантўғри ишлаш) иш режимларидан бирида ишга туширилиши мумкин. Режимни танлаш киритиш ойнасида фойдаланувчи номи ва пароли орқали амалга оширилади, кейин эса бу ахборот ишчи ойна сарлавҳасида акс этади.

Тизимда икки турдаги фойдаланувчилар аниқланиши мумкин: маъмурлар ва диспетчерлар. Маъмурлар тизимни созлашни амалга ошириши, шунингдек, диспетчерларни имкониятларда чеклаши мумкин.

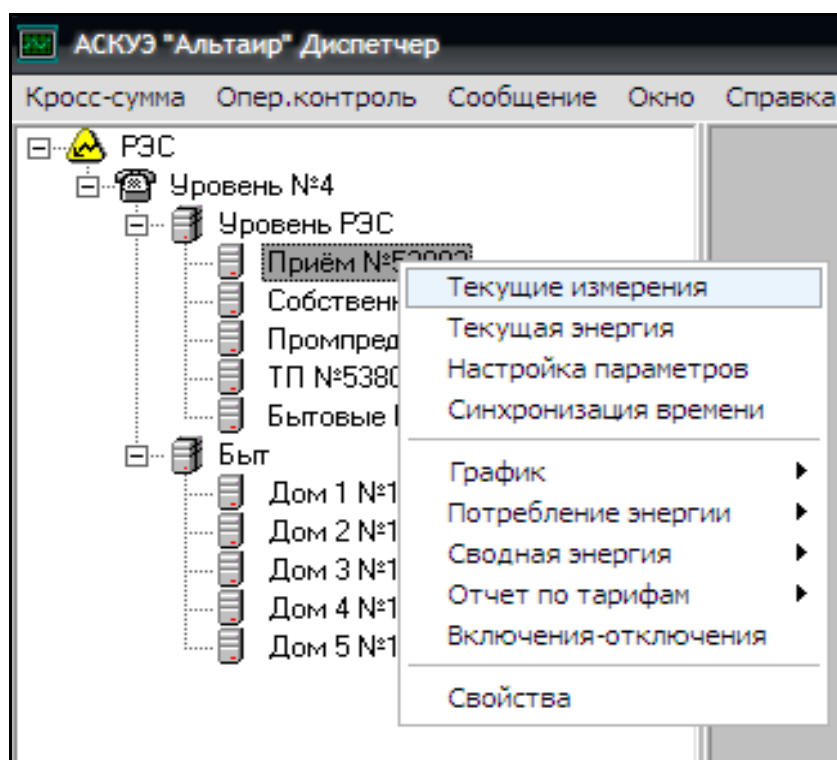
Жорий ўлчашлар

Бу меню ток, кучланиш, қувватларнинг оний қийматларини, шунингдек, тармоқ сифатини характерлайдиган параметр қийматларни олишга имкон беради. Бу имконият тармоқни сифат кўрсаткичларини оператив назорат қилишга имкон беради, дастурда бу қулай график шаклда тақдим этилган. Ток ва кучланишлар вектор диаграммаларини график акс эттирилишидан ташқари, қуйидаги кўрсаткичлар ҳақида атрофлича рақамли ахборотлар чиқарилади:

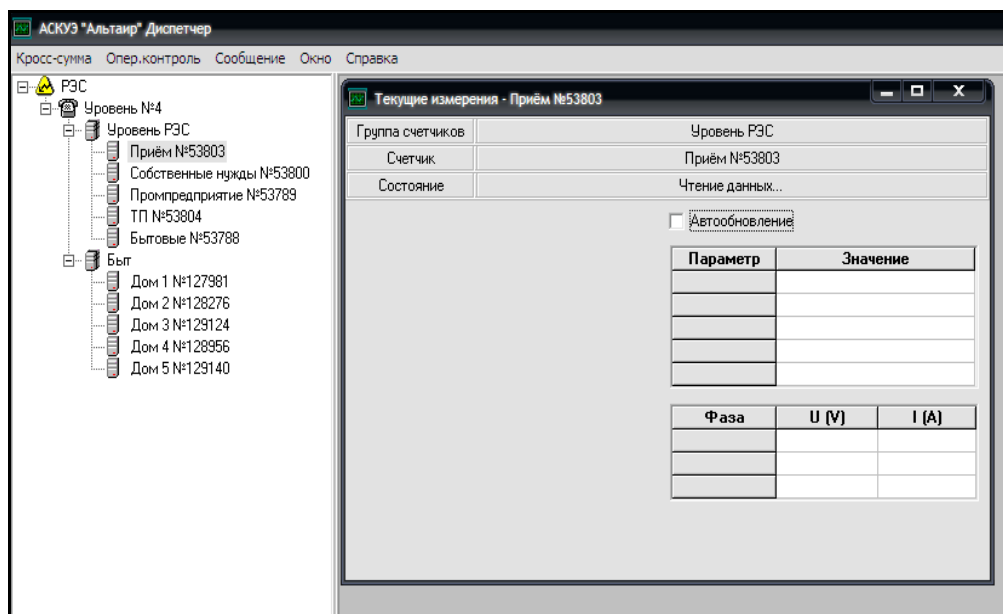
актив ва реактив қувват, тармоқ частотаси, тармоқ сифати;

башорат қилинадиган юклама графигининг кейинги нуқтаси қиймати (ПА_Нехт);

ҳар бир фаза бўйича кучланиш ва тоқлар қиймати.



Юқори қисмда ҳисоблагичнинг номи, у кирадиган ҳисоблагичлар туркуми, ахборот долзарб бўлган вақт ҳам акс эттирилади.



Ҳисоблагичдан оний ўлчашларни олиш автоматик тарзда амалга оширилади. Шунингдек, “Автоматик янгиланиш” байроқчасидан фойдаланиш мумкин, бу ҳолда ҳисоблагичга сўровлар акс эттириладиган ахборотни доимий долзарблигини таъминлаш билан автоматик юборилади.

Жадвалда қизил ранг билан белгиланган қийматлар бу параметрга ўрнатилган лимитдан ортиб кетиш ҳақида билдиради. Лимитларни кўриб чиқиш, ўрнатиш ёки қийматларини ўзгартириш ҳар бир ҳисоблагич учун “Хосса” менюсида амалга оширилади. Бунинг учун керакли ҳисоблагичга сичқончанинг ўнг тугмасини, кейин “Хосса” ва “Лимитлар” қўйилмасини босиш етарли бўлади.

Ҳисоблагичдан олинган статистик маълумот асосида тизим қуйидагиларни шакллантиришга имкон беради:

энергия турлари бўйича график;

юклама графиги;

ҳисобга олиш гуруҳлари бўйича ихтиёрий вақт учун энергия истеъмоли ҳақида ҳисобот;

турли даврларга бўлиш билан ҳисобга олиш гуруҳлари бўйича энергия истеъмоли ҳақида жамланган ҳисобот.

Ҳисоблагич ҳисобга олган умумий йиғиндига (кроссумма) кирадиган электр энергияси қийматларини график ва матнли кўринишда кўриб чиқишга имкон

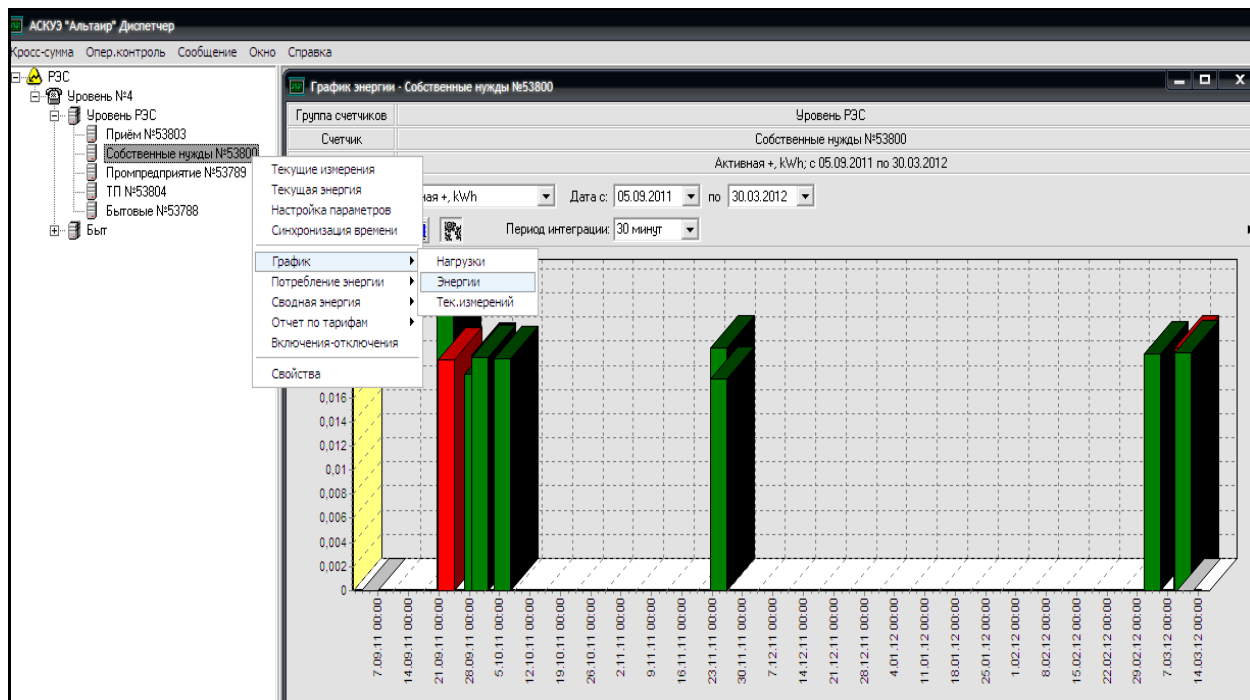
беради. Графикни кўриб чиқиш ва таҳлил қилиш учун рўйхатдан энергия турини танлаш (ойнанинг юқори қисмидаги “Тип параметра” (“Параметр тури”) сатри) ва сўров интервали чегараларини бериш керак бўлади.

Сутканинг вақт зоналари ранглар билан белгилаб ажратилган:

кўк тун;

яшил ярим максимум;

Қизил максимум.



Бунда экрандаги шаклларнинг исталган параметрларни ўзгартириш орқали оператив ишлаш имконияти яратилади:

энергия тури (актив/реактив, истеъмол/генерация);

ҳисобот даври;

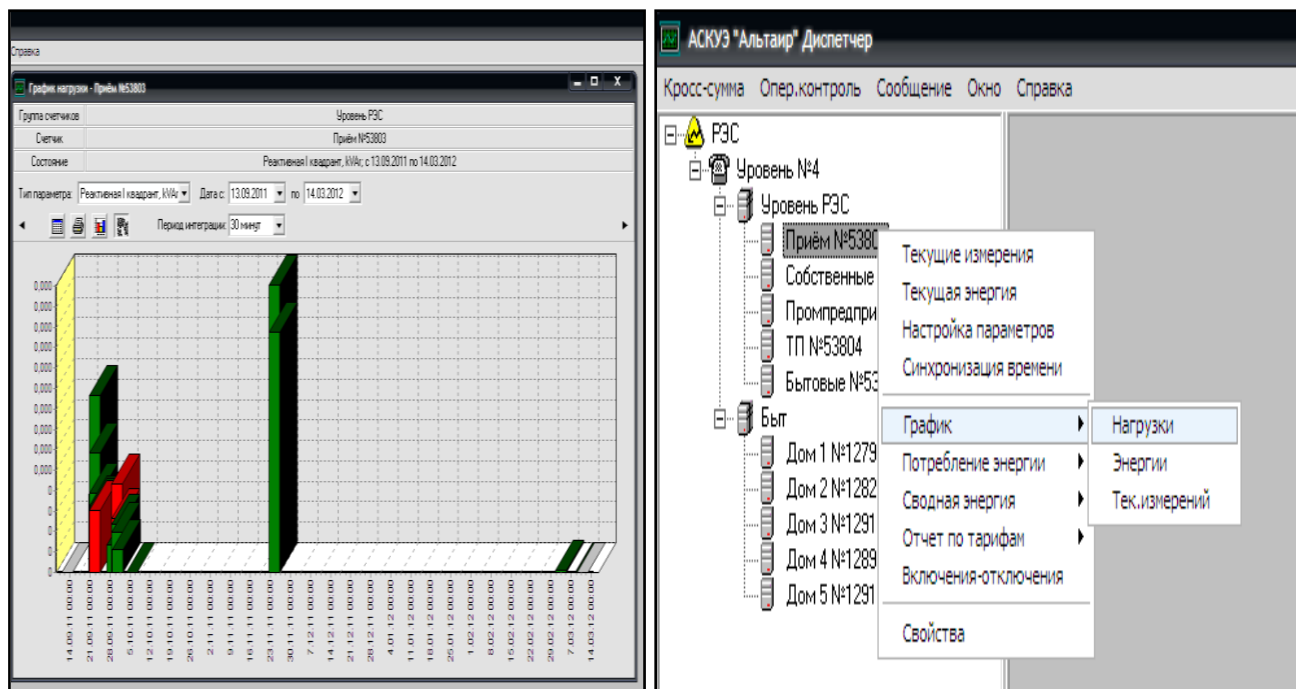
акс эттириш режими: жадвални, график кўринишини ва бошқаларни кўрсатиш/кўрсатмаслик.

Графикни босиб чиқариш учун ишчи ойнанинг инструментлар панелидаги “Печать” (“Чоп этиш”) тугмасини босиш зарур.

Юклама графиги

Бу график ҳисоблагич ҳисобга олган умумий йиғиндига (кросс-сумма) кирадиган электр энергияси қийматларини график кўринишда ва матнли кўринишда кўриб чиқишга имкон беради. Графикни кўриб чиқиш ва таҳлил қилиш учун рўйхатдан энергия турини танлаш (ойнанинг юқори қисмидаги “Тип параметра” (“Параметр тури”) сатри) васўров интервали чегараларини бериш керак бўлади.

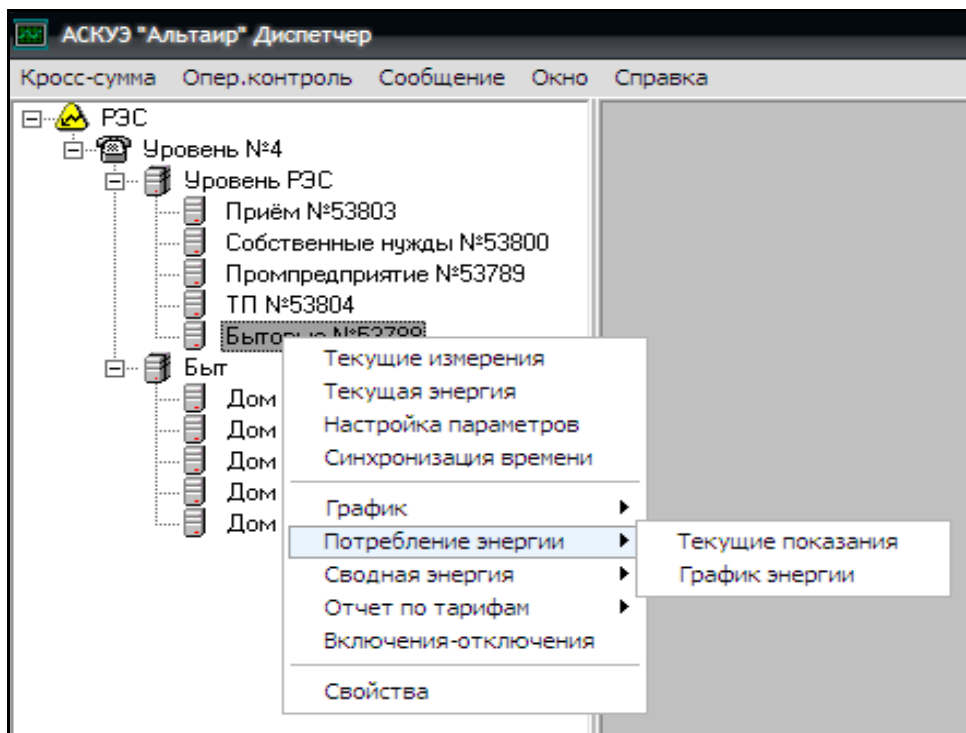
Бунда экранда юклама графигининг ташқи кўриниши ва таҳлил қилиш шакли функционал имкониятлари энергия графигини таҳлил қилиш шаклига ўхшаш шакл пайдо бўлади.



Энергия истьемоли

Энергия истьемоли ҳақида ҳисобот кўрсатилган даврда ҳисобга олинган энергия бўйича ҳисоботни тузишга имкон беради. Созлашларда интегратсия даврини (секундларгача аниқликда кўрилаётган даврининг бошланишидан ва охиригача), оператив назорат қилиш гуруҳини (гуруҳни яратиш бўйича юқоридаги умумий йиғиндини (кросс-сумма) яратиш бўлимига қаранг), шунингдек, айнан қайси энергия тури бўйича (Актив “–”, Актив “+”, Реактив I квадрант, Реактив II

квадрант, Реактив III квадрант, Реактив IV квадрант) ҳисоботни чиқариш мумкинлигини кўрсатиш мумкин.



Тарифлар бўйича ҳисобот

“Тарифлар бўйича ҳисобот” кўрсатилган даврда ҳисобга олинган энергия бўйича турли ҳисоботларни тузишга имкон беради.

Созлашларда “Суткадаги давр” (Тун, ярим максимум, барчаси ёки жами), “Тариф тури” (Ишчи, байрам, шанба, якшанба ёки жами), шунингдек, айнан қайси “Энергия тури” бўйича (Актив “+”, Актив “-”, Реактив I квадрант, Реактив III квадрант, Реактив III квадрант, Реактив IV квадрант) ҳисоботни чиқариш мумкинлигини кўрсатиш мумкин.

Ҳисобот жадвалида қуйидагиларни кўриш мумкин:

тариф бўйича ҳисоблагичларнинг жорий кўрсаткичлари;

алоҳида вақт даврларидаги энергия истеъмоли (“Накопительно” (“Йиғилган”) колонкаси).

3-амалий машгулот. Кўп қаватли ўйлар ва коттежлардаги электр энергия назорати ва ҳисобининг автоматлаштирилган ахборот-ўлчов тизимлари.

Ишдан мақсад: кўп қаватли ўйлар ва коттежлар учун энҳаатни ташкил этиши ва қуриши вариантларини ўрганиши. Кўп қаватли уй ва коттеж учун энергия сарфи ва энергия йўқотишлари таркибий қисмларининг мувозанат бошқарувини тузинг.

Турар-жой биносидаги барча истеъмол қилинадиган электр энергиясини (w_{Σ}) бир нечта таркибий қисмларга бўлиш мумкин: маиший абонентларнинг электр энергиясини истеъмол қилиши ($w_{аб}$), умумий уй эҳтиёжлари учун истеъмол қилинади (лифт, умумий ёритиш ва бошқалар) электр энергияси ($w_{ум}$), линиялардаги йўқолишлар (δw). Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, кўп қаватли уй учун баланс тенгламасини тузамиз:

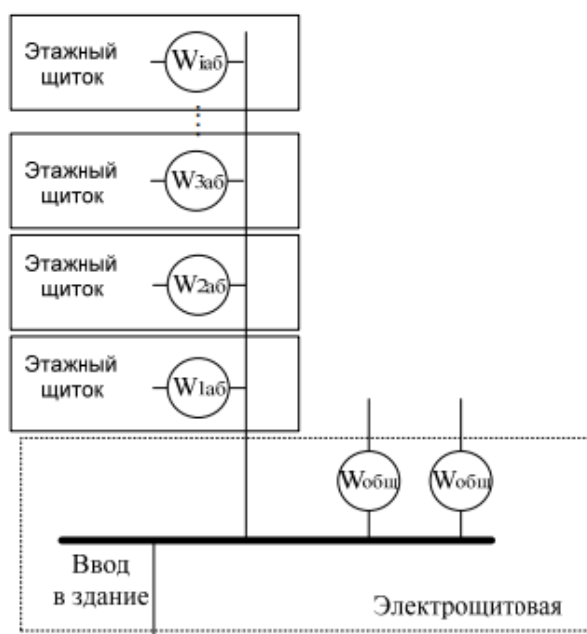
$$W_{\Sigma} = \sum w_{аб} + w_{ум} + \delta w \quad (3.1)$$

Тенглама (3.1) шуни кўрсатадики, кўп қаватли уйда электр энергиясини истеъмолининг тижорат ҳисоби бир неча усулда ташкил этилиши мумкин.

1. Уйнинг кириш қисмида битта ўлчаш мосламасини ва умумий уй юқларининг электр таъминоти линияларида бир нечта ўлчаш мосламаларини ўрнатиш (чунки улар бошқа тариф гуруҳларига тегишли). Бундай ҳолда, нафақат уйдаги барча абонентларнинг электр энергиясини истеъмол қилиши, балки электр энергиясини маиший истеъмолчиларга етказишдан келиб чиқадиган зарарлар ҳам ҳисобга олинади. Бундай ҳисоб-китоб схемасидан фақат уй-жой кооперативи ёки бошқа шунга ўхшаш ташкилот тузиш билан резидентлар фойдаланадиган уйда фойдаланиш мумкин. Бундай ҳолда, истеъмол қилинган электр энергияси учун тўлов энергия етказиб берувчи ташкилот ва уй-жой кооперативи ўртасида амалга оширилади.

2. Ҳар бир абонент учун алоҳида ўлчаш мосламасини ўрнатиш. Кўп қаватли уйда электр энергиясини ҳисобга олишнинг ушбу варианты энг кенг тарқалган;

унинг содалаштирилган диаграммаси 3.1-расмда келтирилган. Идеал ҳолда (барча ўлчаш мосламалари ишлаганда) электр энергиясини ҳисобга олишни ташкил қилишнинг бундай схемаси билан (3.1) формулага биноан турар-жой биносида электр энергиясининг умумий истеъмолини етарлича юқори аниқлик билан аниқлаш мумкин. Турар-жой биносидаги электр узатиш схемасини билиш, чизикдаги йўқотишларни математик тарзда ҳисоблаш мумкин. Аммо кўпинча, амалда, баъзи уй хўжаликлари абонентларида ҳисобга олиш мосламалари мавжуд бўлмаганда (ҳисобга олиш мосламасининг ишламай қолиши) ёки баъзи абонентлар электр ҳисоблагични четлаб ўтиб электр энергиясини истеъмол қилганда муаммоли вазият юзага келади.

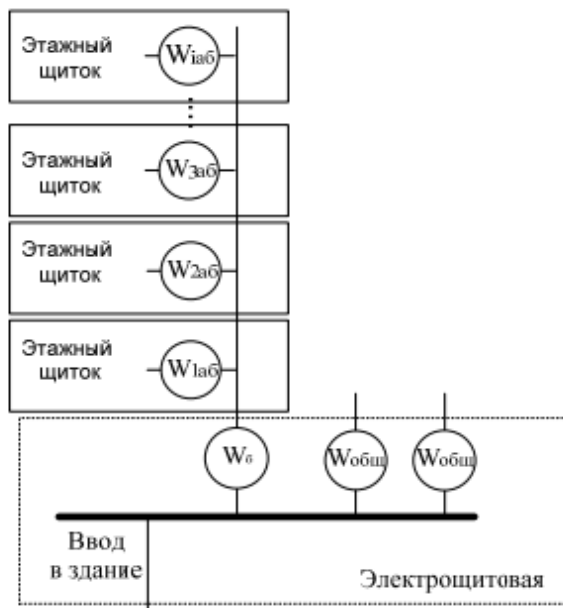


3.1. Расм кўп қаватли уйда электр энергиясини ҳисобга олишнинг содда схемаси

Ҳисоблагич йўқ бўлганда, уй хўжалиги абоненти ўтган давр учун ўртача электр энергияси сарфига қараб тўлайди. Бундай ҳолатларда ҳақиқий истеъмол одатда анча юқори бўлади. Бундай ҳолда, баланс тенгламаси (3.1) яна бир нечта номаълум нарсаларни олади: ўртача электр энергияси сарфига қараб тўлайдиган абонентлар энергия истеъмоли $w_{аб.ўр}$ ва ҳисоблагичсиз электр энергияси сарфи $w_{хис}$:

$$W_{\Sigma} = \sum w_{аб} + \sum w_{аб.ўр} + w_{ум} + w_{хис} + \delta w \quad (3.2)$$

Ҳисоблагичсиз электр энергияси сарфини аниқлаш учун қўшимча балансловчи ҳисоблагичдан фойдаланиб аниқлаш мумкин (3.2 расм).



3.2. Расм кўп қаватли уйда электр энергиясини ҳисобга олишнинг содда схемаси (балансловчи ҳисоблагич мавжуд схема)

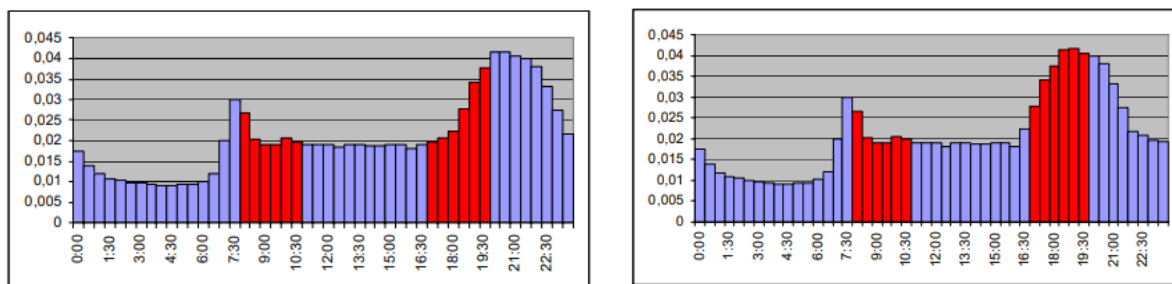
Баланс ўлчагич махсус хонада жойлашганлиги ва у ерга кириш чекланганлигини ҳисобга олсак, унинг ишлашига таъсир қилиш деярли мумкин эмас. Юқоридаги муаммоларни уй-жой секторида ҳал қилиш учун ҳар бир кўп хонадонли турар-жой бинолари ҳар бир абонентда жойлашган бир фазали электрон электр ҳисоблагичлари, умумий уй истеъмолчиларининг электр таъминоти линияларида жойлашган уч фазали электрон электр ҳисоблагичлари ва уйга кириш, маълумотларни йиғиш ва узатиш мосламалари ва каналларни шакллантириш ускуналари. Турар-жой биносининг энҳаатдан маълумотларни йиғиш икки йўл билан ташкил етилиши мумкин: масофадан туриб ҳар хил модемлардан фойдаланиш ва барча уйларни бошқарувчилар четлаб ўтиш ва маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмасидан (мтук) кўчма консолга ёки ноутбукга маълумот йиғиш.

Биринчи вариант афзалдир, чунки маълумот тўплаш кеча-кундуз амалга оширилиши мумкин. Аммо бу вариант қўшимча моддий харажатларни талаб қилади, чунки барча тизимлар каналларни шакллантириш ускуналари билан

жиҳозланган бўлиши керак, бундан ташқари, келажакда алоқа операторлари хизматлари учун ҳар ой тўлаш керак.

10 / 0,4 кв кучланишли электр узатиш линияларига эга қишлоқ типигаги аҳоли пунктларида ҳисоблагичсиз электр энергияси сарфи кўп қаватли уйларга қараганда кўпроқ учрайди. Энҳаатнинг конструктив имкониятлари электр узатиш линияларининг таянч пунктларига ўлчаш мосламаларини ўрнатиши мумкин, дисплей маиший абонент уйига чиқарилади ёки электр ҳисоблагич ўрнатилган кириш мосламаси шкафлари (кмш) уйлардан ташқарида олиб чиқилади. Ҳар бир коттеж учун мос келадиган электрон ҳисоблагич ва 10 / 0,4 квт қувват тармоғи орқали мтуқ ва ҳисоблагичлар ўртасида алоқа ўрнатадиган плс-модемни ўз ичига олган битта кмш ўрнатилган. Агар қўшни уйларнинг жойлашиш шартларига кўра, иккита ёки учта бошқарув блоклари ёнма-ён жойлаштирилиши мумкин бўлса, унда битта плс модем бу икки ёки учта ҳисоблагичдан мтуқ га маълумотларни узатиш учун етарли. Электр узатиш ҳаво линияларидан тушадиган кабеллар изоляция қилувчи ва ҳимоя ниқоби остида ва кмшга ер ости киришлари сабабли рухсатсиз киришдан ҳимояланган. Юқори даражада ўлчаш маълумотларини йиғиш икки усулда бажарилиши мумкин: уяли алоқа орқали ёки ҳисоблагич маълумотлари олдиндан ёзилган ноутбук орқали.

3.3 расмда маиший абонентлар учун нисбий бирликларда қурилган иккита типик энергия истеъмоли графиги кўрсатилган. Рақамлардан кўриниб турибдики, графикалар орасидаги фарқ баъзи абонентлар учун кечқурунги пик истеъмоли бир мунча олдинроқ бошланади, бу абонентнинг иш жойи ва тури билан боғлиқ (бир, икки ёки уч сменали ишлаб чиқариш, маъмурий иш ва бошқалар).



3.3 расм. Маиший абонентлар учун нисбий бирликларда қурилган иккита типик энергия истеъмоли графиги

Энергетик тизимда максимал энергия истеъмоли кузатиладиган вақтда тўғри келадиган энергия истеъмоли улушини (χ_{\max}) ҳисоблаб чиқамиз. Ҳисоб-китобларни соддалаштириш учун биз қуйидаги тахминларни қабул қиламиз: бир ой ичида иш кунлари сони 22, дам олиш кунлари сони 8, ҳафта охири учун энергия истеъмоли иш кунидигига нисбатан 12 фоизга кўп.

$$\chi_{\max} = \frac{\sum W_{i\max}}{W_{\text{мес}}}, \quad (3.3)$$

Бу ерда χ_{\max} - максимал юкларга эга бўлган зонадаги ээ сарфининг улуши; $\sigma W_{i\max}$ - ойига максимал юклар зонасида умумий ээ сарфи; $W_{\text{мес}}$ - ойлик электр энергиясини истеъмоли.

$$W_{\text{мес}} = 22 \cdot \sigma W_{i\max} + 22 \cdot \sigma W_{i\min} + 8 \cdot \sigma W_{i\text{ввых}}, \quad (3.4)$$

Бу ерда $\sigma W_{i\max}$ - иш куни учун максимал юклар зонасида қувват сарфи; $\sigma W_{i\min}$ - иш куни учун минимал юклар зонасида электр энергиясини истеъмол қилиш; $\sigma W_{i\text{ввых}}$ - дам олиш кунидиги ээ истеъмоли.

$$W_{\text{сут}} = \sigma W_{i\max} + \sigma W_{i\min}. \quad (3.5)$$

(3.4) ни қуйидаги кўринишга келтириб оламиз:

$$W_{\text{мес}} = 22 \cdot W_{\text{сут}} + 8 \cdot 1,12 \cdot W_{\text{сут}} = 30,96 \cdot W_{\text{сут}}. \quad (3.6)$$

Иш кунлари электр энергиясини истеъмол қилиш жадвали доимий бўлиб туриши шарти билан (3.3) ни $\sigma W_{i\max} = 22 \cdot \sigma W_{i\max}$ тенгликни ҳисобга олган ҳолда ва (3.6) формулаларни, қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\chi_{\max} = \frac{22 \cdot \sum W_{i\max}}{30,96 \cdot W_{\text{сут}}} = \frac{22}{30,96} \cdot \sum W_i^*,$$

Бу ерда $w^* i$ - нисбий бирликларда ярим соатдаги ээ истеъмоли. 3.3 ва 3.4-расмларда кўрсатилган ээ истеъмол қилиш графикалари учун, ой давомида энг юқори зонада ээ истеъмоли улуши қуйидагича бўлади: 3.3-расмдаги график учун - 20.4%; 3.4-расмдаги график учун - 24.8%.

4-амалий машгулот. Тарифлар тизимлари электр юкламаларни бошқариш усули сифатида.

Ишдан мақсад: Икки ставкали табақалаштирилган тарифларни қўллашга доир кўрсатмаларни ўрганиш. Икки ставкали табақалаштирилган тарифларни электр энергияси истеъмолини ҳисоблашда ишлатиш .

Икки ставкали табақалаштирилган тарифларни қўллашга доир кўрсатмалар Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 12.01.2018 йилдаги 22 сонли “Электр энергияси ва табиий газдан фойдаланиш тартибини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги қарорининг Электр энергиясидан фойдаланиш қоидалари номли 1 иловасида келтирилган.

Электр энергияси учун ҳисоб-китоб қилишнинг умумий қоидалари

Бевосита «Ўзбекистон миллий электр тармоқлари» АЖ, «Иссиқлик электр станциялари» АЖ, «Худудий электр тармоқлари» АЖ ва (ёки) «Ўзбекгидроэнерго» АЖ корхоналарининг электр тармоқларидан ҳамда истеъмолчилар ёки субистеъмолчилар электр тармоқлари орқали узатиладиган электр энергияси учун истеъмолчилар билан ҳисоб-китоблар белгиланган тартибда тасдиқланган тегишли тарифлар бўйича электр таъминоти шартномасига мувофиқ амалга оширилади.

Барча электр энергияси истеъмолчилари (маиший истеъмолчилардан ташқари) худудий электр тармоқлари корхоналари билан биргаликда ҳисоб-китоб даври тамом бўлгандан кейин ҳар ой беш кун мобайнида фойдаланилган электр энергияси учун ўзаро ҳисоб-китобларнинг таққослаш далолатномасини тузишлари шарт.

Электр энергияси учун ҳисоб-китоб қилиш мақсадида истеъмолчиларни тариф гуруҳлари бўйича тақсимланиши мазкур Қоидаларга мувофиқ белгиланади.

Худудий электр тармоқлари корхонаси билан электр таъминоти шартномаси тузилгандан кейин истеъмолчининг айби билан истеъмолчини тегишли бўлмаган тариф гуруҳига киритиш ҳолати аниқланганда, худудий электр таъминоти

корхонаси томонидан шартнома тузилган пайтдан, бироқ даъво муддатидан ортик бўлмаган давр учун қайта ҳисоб-китоб қилинади.

Электр энергияси учун ҳисоб-китоб қилиш учун I тариф гуруҳи истеъмолчилари учун табақалаштирилган тариф қўлланилади.

Табақалаштирилган тариф сутканинг вақт зонаси бўйича истеъмол қилинган ҳар 1 кВт/с электр энергияси учун тўловдан иборат. Бунда:

ярим тиғиз давр — сутканинг ёруғ вақти (соат 900 дан 1700 гача);

тиғиз давр — эрталабки ва кечки максимум (ягона электр энергетика тизимининг максимал юкламалар соатлари соат 600 дан 900 гача ва соат 1700 дан 2200 гача);

тунги давр — сутканинг қоронғи даври (ягона электр энергетика тизимининг минимал юкламалар соатлари соат 2200 дан 2400 гача ва соат 0000 дан 0600 гача).

Бунда ягона электр энергетика тизимининг энг катта юкламали соатларида фойдаланилган электр энергияси учун тўловлар белгиланган тарифга нисбатан 1,5 баравар миқдорда ўсувчи коэффициентни қўллаш орқали, энг кам юкламали соатларда эса белгиланган тарифга нисбатан 1,5 баравар миқдорда камаювчи коэффициентни қўллаш орқали ва ярим тиғиз пайтда ўрнатилган тариф бўйича амалга оширилади.

Белгиланган тариф II тариф гуруҳи истеъмолчилари учун бир ставкали тарифга мос келади.

Электр энергияси учун ҳисоб-китоблар II, III, IV тариф гуруҳлари истеъмолчилари билан бир ставкали тариф бўйича амалга оширилади.

Бир ставкали тариф ҳисоб-китоб даврида истеъмол қилинган ҳар бир кВт/с электр энергияси учун тўловдан иборат.

Электр энергиясини реализация қилишда нархни шакллантиришнинг алоҳида тартиби белгиланадиган ташкилотлар рўйхатида назарда тутилган, 750 кВАгача қувватга уланган, маҳсулот ишлаб чиқарувчи ва айрим хизматлар кўрсатувчи истеъмолчилар электр энергияси учун тўловларни Ҳукумат қарори билан белгиланган ўсиб боровчи коэффициентлар ва тарифларга мувофиқ тўлайди.

Икки ставкали табақалаштирилган тарифларни қўллашга доир мисол

Электр энергияси учун ҳисоб-китоб қилишда табақалаштирилган тариф I тариф гуруҳи истеъмолчилари учун қўлланилади. Қўйида ушбу гуруҳга кирувчи истеъмолчининг январь ойидаги энергия истеъмоли бўйича маълумотлар қўйидаги жадвалда келтирилган.

Ушбу маълумотлар асосида ҳисоб китоблар амалга оширилган ва уларнинг натижалари 4.1 ва 4.2 расмларда келтирилган

ЧАС		01.01	02.01	03.01	04.01	05.01	06.01	07.01	08.01	09.01	10.01	11.01	12.01	13.01	14.01	15.01	
1	0:00	1:00	366,5	325,4	331,5	354,1	343,4	361,5	338,8	307,0	350,4	370,8	796,2	754,4	882,4	829,9	883,3
2	1:00	2:00	353,9	319,1	323,7	346,6	332,3	362,6	336,1	292,6	326,2	352,3	758,4	835,7	875,3	825,4	926,1
3	2:00	3:00	343,8	311,8	317,1	342,4	332,5	351,2	331,1	291,4	316,9	343,3	706,1	824,5	856,9	822,6	910,7
4	3:00	4:00	330,9	311,5	317,6	339,6	330,2	347,9	324,0	291,5	312,7	341,2	799,9	823,8	813,4	807,7	898,9
5	4:00	5:00	323,5	313,6	317,0	342,7	332,2	350,4	328,0	291,8	313,0	351,1	795,0	841,0	829,2	813,5	880,6
6	5:00	6:00	324,2	317,9	319,5	346,8	335,7	349,6	331,2	298,4	311,4	363,5	797,0	826,7	834,5	815,3	885,1
7	6:00	7:00	321,1	322,4	336,0	356,7	346,2	359,8	360,3	304,7	331,7	402,9	812,8	825,6	844,3	840,5	879,2
8	7:00	8:00	297,1	301,2	344,7	371,0	359,3	409,7	371,7	292,6	363,6	429,2	851,3	859,3	889,5	870,6	755,8
9	8:00	9:00	275,1	295,6	442,8	515,2	474,7	543,8	411,5	286,8	510,6	563,3	981,7	941,8	955,6	956,6	844,7
10	9:00	10:00	287,1	303,9	419,5	566,2	503,6	577,2	477,3	21,7	597,6	666,0	998,3	1059, 0	1044, 5	947,8	921,0
11	10:00	11:00	288,7	304,1	375,3	576,4	561,1	571,4	508,7	0,0	605,8	704,3	1053, 7	1071, 2	1031, 1	1100, 0	934,3
12	11:00	12:00	287,3	308,2	478,5	583,2	571,6	594,5	464,1	40,7	618,4	710,2	1026, 4	1028, 1	1042, 0	1310, 5	895,9
13	12:00	13:00	280,1	295,4	464,7	538,6	536,9	524,9	407,3	351,2	526,1	624,0	870,8	946,5	991,4	1267, 8	922,1
14	13:00	14:00	276,3	316,5	523,3	553,5	596,7	527,5	423,7	370,8	618,6	670,5	990,6	1008, 8	1019, 5	1222, 7	979,5
15	14:00	15:00	271,7	296,8	514,2	522,8	579,1	501,6	464,9	357,5	598,1	718,9	1020, 3	1089, 9	1043, 7	1058, 3	957,1
16	15:00	16:00	269,4	290,4	476,0	513,5	546,6	500,9	442,6	363,0	548,2	627,1	995,7	1021, 2	1033, 8	1035, 5	865,6
17	16:00	17:00	279,7	292,8	439,0	467,0	457,8	430,8	433,7	358,3	491,7	805,6	948,6	1064, 9	1006, 9	1001, 3	928,1
18	17:00	18:00	328,0	343,0	429,5	452,8	454,2	391,2	401,3	345,9	457,2	944,5	910,1	1033, 5	1040, 1	996,6	956,7
19	18:00	19:00	366,2	384,0	448,2	454,6	527,7	418,8	390,2	387,0	465,6	932,9	946,3	998,4	999,5	996,4	966,5
20	19:00	20:00	366,5	373,5	430,2	422,5	524,0	387,2	387,3	406,6	464,5	920,0	921,6	921,8	959,3	928,0	955,6
21	20:00	21:00	363,4	370,0	411,9	402,7	504,5	385,9	372,3	393,1	477,3	927,6	890,8	930,7	837,1	1019, 7	927,5

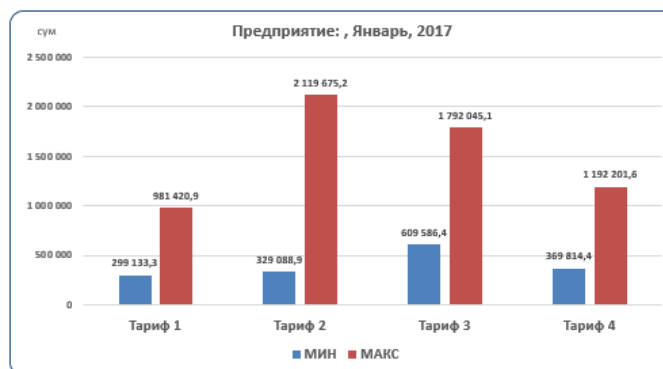
22	21:00	22:00	356,4	355,3	396,8	382,7	465,9	371,4	353,7	382,2	495,3	815,1	859,4	906,4	860,6	1005,5	986,6
23	22:00	23:00	344,7	348,8	375,1	378,7	422,0	355,1	335,4	373,1	420,9	797,8	848,4	887,1	846,7	948,0	988,9
24	23:00	0:00	331,2	337,3	361,1	357,8	370,6	346,5	318,4	362,5	371,0	847,2	825,1	856,3	827,1	880,5	887,8
			7632,7	7738,4	9593,0	10483,2	10808,9	10321,3	9313,6	7170,3	10891,7	15229,2	21401,5	22351,4	22361,4	23301,5	21931,5
	CYMM																

	ЧАС		16.01.	17.01.	18.01.	19.01.	20.01.	21.01.	22.01.	23.01.	24.01.	25.01.	26.01.	27.01.	28.01.	29.01.	30.01.	31.01.
1	0:00	1:00	894,1	896,7	897,9	1108,3	724,5	723,5	720,1	675,8	694,1	474,5	421,1	421,0	398,3	357,0	357,8	348,5
2	1:00	2:00	932,0	898,1	858,4	922,3	733,0	687,6	699,7	738,5	716,5	480,1	403,7	408,1	388,3	348,7	349,8	342,0
3	2:00	3:00	864,1	874,9	842,4	795,1	723,6	692,5	700,1	727,1	719,2	481,2	403,7	404,1	384,7	347,9	343,2	331,3
4	3:00	4:00	885,3	819,1	788,6	777,9	698,2	684,7	688,0	707,4	723,4	478,3	408,1	403,4	381,2	350,3	350,9	331,1
5	4:00	5:00	911,6	898,2	851,2	800,1	692,2	691,3	677,5	688,5	721,6	481,7	421,4	416,3	388,6	352,3	343,6	315,2
6	5:00	6:00	890,9	904,9	843,4	789,3	708,5	695,8	680,7	702,7	713,7	482,1	411,7	422,4	395,8	351,3	347,5	305,6
7	6:00	7:00	895,7	915,6	876,2	813,7	737,5	730,1	708,4	737,3	777,6	524,6	466,8	456,1	441,6	391,8	395,8	374,8
8	7:00	8:00	892,8	903,5	873,3	874,4	786,2	767,3	667,1	771,4	814,6	510,3	488,8	499,6	471,7	400,0	422,3	401,2
9	8:00	9:00	1043,0	1007,1	978,8	913,2	852,1	793,0	687,6	838,6	858,7	545,3	566,4	575,6	476,1	411,4	506,9	433,3
10	9:00	10:00	1019,0	1024,3	1033,3	915,2	855,0	757,6	693,9	885,8	876,1	520,5	584,0	588,2	499,2	411,2	544,5	557,6
11	10:00	11:00	1113,4	1052,2	1064,5	926,4	871,1	785,5	679,5	874,1	891,9	551,2	605,6	582,5	505,2	394,1	581,2	493,6
12	11:00	12:00	1032,0	970,2	975,4	892,3	876,4	840,5	693,7	884,7	872,9	536,4	573,0	546,6	513,4	407,8	566,2	374,5
13	12:00	13:00	1035,7	991,8	1007,5	889,8	829,7	823,6	741,6	841,0	776,1	456,0	507,8	511,6	463,5	383,2	526,0	362,3
14	13:00	14:00	1121,9	1040,5	1039,8	900,8	862,1	841,0	706,5	848,7	695,6	503,2	556,4	540,2	479,5	402,6	576,3	460,1
15	14:00	15:00	1152,1	1004,4	1006,4	884,4	842,2	835,3	693,2	879,9	840,3	517,3	556,5	534,7	465,7	411,6	528,2	467,4
16	15:00	16:00	1043,4	963,6	930,9	846,4	812,1	813,7	701,9	869,3	807,5	509,4	522,1	492,4	453,3	356,1	511,7	462,0
17	16:00	17:00	1103,7	903,8	983,3	852,5	806,1	789,4	706,2	850,2	808,9	503,8	512,7	485,5	415,8	379,5	510,7	450,7

18	17:00	18:00	1070,0	869,2	909,4	821,8	783,0	760,3	700,3	811,8	788,4	451,9	463,2	464,4	396,7	373,8	469,1	384,8
19	18:00	19:00	1052,7	943,1	950,1	841,4	805,5	819,9	761,8	814,2	614,2	470,5	473,1	493,6	436,0	410,5	494,2	401,5
20	19:00	20:00	906,6	889,1	884,0	625,0	815,3	771,0	779,8	785,6	483,4	481,9	497,2	454,2	422,2	418,7	457,9	392,3
21	20:00	21:00	941,8	879,5	981,7	745,8	708,4	720,6	767,2	771,9	470,8	467,8	485,0	439,1	414,4	410,5	448,9	379,3
22	21:00	22:00	919,1	838,6	1124,5	772,2	749,6	742,5	760,2	769,3	471,2	449,4	472,0	431,2	411,6	398,7	420,9	362,7
23	22:00	23:00	914,7	848,9	1149,6	757,3	734,9	734,9	742,7	758,8	467,4	441,4	455,5	417,1	396,9	376,7	410,5	335,5
24	23:00	0:00	863,8	828,5	1006,9	724,2	718,9	708,8	734,9	725,2	467,7	435,5	442,5	402,8	357,0	360,3	385,1	326,7
			23499	23499	22165	22857	2018	18726,	18210	17092	18957	17071	11754	11698	11390	10356,6	9206,	10849
CYMM			,5	,5	,9	,6	,6	2	,6	,5	,7	,8	,3	,1	,6	0	,0	

		1,5	342,9	1	228,6	1,5	342,9	0,667	152,4
		Тариф 1		Тариф 2		Тариф 3		Тариф 4	
ЧАС		МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС	МИН	МАКС
0:00	1:00							307,0	1108,3
1:00	2:00							292,6	932,0
2:00	3:00							291,4	910,7
3:00	4:00							291,5	898,9
4:00	5:00							291,8	911,6
5:00	6:00							298,4	904,9
6:00	7:00	304,7	915,6						
7:00	8:00	292,6	903,5						
8:00	9:00	275,1	1043,0						
9:00	10:00			21,7	1059,0				
10:00	11:00			0,0	1113,4				
11:00	12:00			40,7	1310,5				
12:00	13:00			280,1	1267,8				
13:00	14:00			276,3	1222,7				
14:00	15:00			271,7	1152,1				
15:00	16:00			269,4	1043,4				
16:00	17:00			279,7	1103,7				
17:00	18:00					328,0	1070,0		
18:00	19:00					366,2	1052,7		
19:00	20:00					366,5	959,3		
20:00	21:00					363,4	1019,7		
21:00	22:00					353,7	1124,5		
22:00	23:00							335,4	1149,6
23:00	0:00							318,4	1006,9
СУММ, кВт*ч		872,4	2 862,1	1 439,6	9 272,4	1 777,7	5 226,1	2 426,6	7 822,8
%%		11,37	13,39	22,09	36,82	20,75	27,28	31,06	37,24
РАСХОД, сум		299 133,3	981 420,9	329 088,9	2 119 675,2	609 586,4	1 792 045,1	369 814,4	1 192 201,6

4.1 расм Икки ставкали табақалаштирилган тарифларни қўллаш



4.2 расм Икки ставкали табақалаштирилган тарифларни қўллаш

БАЗИСЛИ ЮКЛАМА	кўрсаткичи ўзгармасдан қоладиган, жадвалнинг аниқ вақт (сутка, ой, йил) муддатида истеъмол қилинган энергия қисмига тўғри келувчи юклама.
ШАМОЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИ	шамол энергиясини электр энергиясига айлантирувчи электр станция.
ҲАВОДАГИ ЭЛЕКТР УЗАТИШ ЛИНИЯСИ	электр энергиясини очиқ ҳавода жойлашган ва чиганоклар ёрдамида кронштейн ёки темир арматурали устунларга ўрнатилган симли электр линияси.
ҚАЙТА ТИКЛАНАДИГАН ЭНЕРГЕТИК РЕСУРСЛАР	заҳиралари доимо тикланиб турадиган табиий ресурслар.
ГЕЛИОЭЛЕКТР СТАНЦИЯ	куёшли электр станция
ГЕОТЕРМАЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯ	ер тубидаги ҳароратни электр энергияга айлантириб берувчи электр станция.
ГИДРОЭЛЕКТР СТАНЦИЯ	сувнинг механик энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи электр станция.
ЯГОНА ЭНЕРГЕТИК БАЛАНС	давлатимизда ёки регионда манбадан истеъмолчига етиб боргунича энергетик ресурслар ва энергияни ишлаб чиқиш, қайта ишлаш, етказиб бериш, тақсимлаш ва истеъмол қилиш ва маълум бир вақтда маълум бир вақтда қабул қилинган ва сарфланган энергия орасидаги миқдорига тўғри келишини ифодаловчи баланс.
(энергетик ресурслар)	бевосита ёки айлантириш жараёни орқали энергия олиш мумкин бўлган манбалар.
ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТ	белгиланган ёки кўзда тутилган чегаралардан

СИФАТИ	ташқарига чиқадиган техник мезон (критерий)дан четланиш даражасини ифодаловчи кўрсаткич.
ЭНЕРГИЯ ТИЖОРАТИ	тижорат келишуви объекти сифатидаги энергия. МАКСИМАЛ ЮКЛАМА (тиғиз пайтдаги юклама) – истеъмолчи агрегат талаб қилувчи ёки маълум бир даврда (кун, ой, йил) электр таъминот тармоғи томонидан талаб қилинган максимал қувват.
ТИЗИМЛАРАРО АЛОҚА	энерготизимлар ўртасида бевосита ёки трансформаторлар орқали уланган электр энергияси алмашуви имконини берувчи бир ёки бирнеча электр узатиш линиялари.
ҚАЙТА ТИКЛАНМАЙДИГАН ЭНЕРГЕТИК РЕСУРСЛАР	энергия олиш жараёнида бутунлай сарфланиши мумкин бўлган табиий ресурслар захираси.
ҚУЁШЛИ БАТАРЕЯ ПАНЕЛЛАРИ	фотоэлектрик модулларни кетма-кетликда, параллел ёки аралаш уланган, ёнида маълум бир техник характеристикали қуёшли генератор элементларидан ташкил топган йиғма.
БУҒ-ГАЗЛИ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯ	иссиқлик марказига ўхшаб, ташқи истеъмолчиларни иссиқлик билан таъминловчи буғ-газ турбинали қурилмаси бор иссиқлик электр станцияси.
ТАРТИБГА СОЛУВЧИ-ИСТЕЪМОЛЧИ	иш жадвали энерготизим диспетчерлик хизмати томонидан тартибга солиб турилувчи истеъмолчи.
ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛЧИСИ	электр тармоғи орқали энергия қабул қилувчи истеъмолчи.
ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ЎЗГАРТИРИШ	ўзгартиргичлар ёрдамида кучланишни шакли ва частотасини ўзгартириш.

ЭНЕРГИЯНИ БОШҚА ТУРДАГИ ЭНЕРГИЯГА АЙЛАНТИРИШ	энергияни бир турдан бошқа турга айлантириш жараёнида энергия ташувчиларнинг табиий хусусиятларини ўзгариши (масалан, кўмир ёқишда).
ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСINI ИШЛАБ ЧИҚАРИШ	бошқа бир турдаги энергиядан электр энергиясини ишлаб чиқариш жараёни.
ЭГА БЎЛГАН ҚУВВАТ	станция ёки агрегат томонидан таъминлаб бериладиган аниқ лаҳзада бўлган маълум бир даврда мавжуд бўлган шароитларда ва узатишда имкониятлари чекланмаган қувват эга бўлишлик.
ЭЛЕКТР ТАРМОҒINI ҲИМОЯЛОВЧИ ТИЗИМ	турли хил қоидабузарликлар, ички ва ташқи кўзғатилишлар, масалан, атмосферадаги кучланишларни ошиши ёки кўзғатилиши, коррозиядан шикастланиши ёки компонентларнинг эскириши ёки хизмат кўрсатишдаги хатоликлар ва бошқа бир ташқи таъсирлардан ҳимоя қилишга мўлжалланган қурилмалар жамланмаси.
ҚУЁШЛИ БАТАРЕЯ	фотоэлектрик қуёшли батарея) – бевосита қуёш нурлари радиацияси энергиясини электр энергиясига айлантирувчи ярим ўтказгичли фотоэлектрик генератор.
ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИ	электр энергиясини иссиқлик энергиясига айлантирувчи иссиқлик электр станцияси.
ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР МАРКАЗИ (ИЭМ)	нафақат электр энергиясини ишлаб чиқарувчи иссиқлик электр станцияси бўлиб, балки истеъмолчига буғ ва иссиқ сув ҳолида иссиқлик етказиб берувчи станциядир.
ТРАНСФОРМАТОР	(лотинча – transformo - ўзгартиргич) – электр аппарати бўлиб, иккита ёки ундан кўп индуктив боғланган

	чулғамлардан иборат ва электр магнит индукцияси ёрдамида бир ёки бир неча ўзгарувчан ток тизимини бир ёки бир неча бошқа ўзгарувчан ток тизимига айлантириш учун мўлжалланган.
ЭНЕРГОТИЗИМ ТУРҒУНЛИГИ	энергетик тизимдаги турли хил қўзғатишлар (қувват, кучланиш, токни ўзгариши)дан кейин генераторларнинг синхрон ишлаши билан ифодаланувчи ўрнатилган режимни тиклаш қобилияти.

Мувозанат	- бу тўлиқ электр талабни ва электр ишлаб чиқаришни назорат қилиш.
Асосий юклама	- узок вақт давомида мавжуд электр энергияси учун доимий талаб даражасида болган.
Бажариш коэффициентси	- бир иссиқлик насоси ва иссиқлик насос ҳайдовчи учун зарур бўлган энергия миқдори томонидан ишлаб чиқарилган иссиқлик ёки совуқ миқдори нисбати.
Генерасия	- жараён иситиш ёки совутиш учун электр энергиясини ишлаб чиқариш давомида озод иссиқлик фойдаланиш учун самарали усул.
Сабаб айби	- салбий бутун жараёнини таъсир жараёнида бир айби.
Умумий тартиб айби	- бошқаларга таъсир ҳолда параллел бир неча хил бирликлари билан бир жараёнда фақат битта бирлигидан таъсир жараёнида бир айби.
Талаб бошқариш	- электр истеъмоли қисми коммутатсия томонидан электр эҳтиёжни камайтириш учун бир усул.
Чегирма даражаси	- бир йиллик ҳосилдорлиги сифатида исталган бир капиталнинг улуши.

Тарқатиш тармоқ	- уй, тижорат фойдаланувчилар ва кичик саноат электр ёки газ тарқатадиган тизими.
Электр интенсивлиги	- муайян ялпи ички маҳсулотни яратиш учун зарур бўлган электр энергия миқдори, тез-тез
Энергия	- жисмоний иш ёки жараён учун етказиладиган миқдор
Энергия сақлаш	- кейинчалик фойдаланиш учун, тез-тез шимиб гидрое-нергия, батареялар, 1 ва сиқилган ҳаво, балки, биринчи навбатда
Охирги энергиядан фой-даланиш	- масалан, саноат, реклама ва уй каби истеъмолчилар томонидан энергия фойдаланиш. Бу қайта ишлаш ёқилғи учун зарур бўлган энергия истеъмолини ва кув-ват ўсимликлар энергия йўқотишларни ўз ичига ол-майди
Белгиланган заряд тезли-ги	- берилган чегирма ставка натижасида капитал хара-жатларнинг даражаси ва ўрнатиш берилганлиги
Частота	- бирлиги Ҳз (Гертз) билан сонияда бир жараённинг такрорланадиган сони.
Газ-мотор	- механик энергияга айланишига ёқилғи газ сақланади кимёвий энергия айлантирган машинаси.
Ялпи ички маҳсулот (ЯИМ)	- бир мамлакатда йилига ишлаб чиқарилган товарлар ва хизматлар миқдори умумий пул қиймати. АҚШ доллари сотиб олиш кучи, мамлакатдан мамлакатга фарқ буён тез-тез, ялпи ички маҳсулот, АҚШ доллари, маҳаллий харид қобилияти паритети ифода этилади.
Юқори кучланиш УТ	- юқори кучланиш электр энергия ташиш учун уч сим тизими (> 35 кВ) муқобил оқим сифатида.

VI. ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР

I. Махсус адабиётлар

1. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, – Т.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 с.
2. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана, – Т.: Молия, 2007.- 388с.
3. Троицкий-Марко Т.Е., Будадин О.Н., Михалков С.А. Научно-методические принципы энергосбережения и энергоаудита. Т.1. Научно-методические принципы энергоаудита и энергоменеджмента. М.: //Наука, 2005. – 540 с.
4. Т.Х. Носиров, С.Э.Шаисматов. О создании автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии // Проблемы энерго- и ресурсосбережения, – Т.: ТашГТУ, 2006. - №3.
5. Электроэнергетика Узбекистана. // ГАК «Узбекэнерго», – Т., 2002.
6. Ожегов А. Н. Системы АСКУЭ: учебное пособие/– Киров: ВятГУ, 2006. – 102с.
7. СТО АТС 02.03.17 – 2003 Коммерческий учет на оптовом рынке электроэнергии. Автоматизированные информационно измерительные системы. Порядок допуска к приёмочным испытаниям. – М.: Стандарт, 2004. – 20 с.
8. Воронин А.В., Хамиянов А.Е., Образцов В.С., Смирнов В.Н., Ядыкин И.Б. Интегрированные автоматизированные системы учета энергоресурсов с применением многофункциональных счетчиков электрической энергии и мощности фирмы АББ // Промышленная энергетика, – М.: 2000. - №10
9. Васильева М.В., Гусляев А.М., Маштакова А.В. АСКУЭ для промышленных предприятий. // Промышленные АСУ и контроллеры, –М.: 2000. - №6
10. Многофункциональный счетчик электрической энергии типа «Альфа». Техническое описание и инструкции по эксплуатации. СП АББ ВЭИ Метроника. – М.: 2000.
11. Гуртовцев А.Л. О метрологии цифровых АСКУЭ и границах метрологической экспансии.// Промышленные АСУ и контроллеры, – М.: 2007. - №5

12. Гуртовцев А.Л., Правила приборного учета электроэнергии. //Глобальный проект белорусских энергетиков. Новости ЭлектроТехники. 2004. - №6 (30)
13. Тубинис В.В. Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии в Италии //Электро, –М.: 2004. -№4
14. Тубинис В.В. Особенности организации коммерческого учета электроэнергии в распределительных устройствах 6-10 кВ с токоограничивающими реакторами //Электро, –М.:2004. - №2
15. Тубинис В.В. Итальянская система дистанционного управления абонентской сетью // Электро, –М.: 2003. - №4
16. Гапо Е.Г., Ковылов В.К. Опыт эксплуатации АСКУЭ в ОАО «Белокалитвинское металлургическое производственное объединение» // Промышленная энергетика, – М.: 2002. - № 10
17. Задачи прогнозирования энергопотребления в интегрированной АСКУЭ //Энергосбережение, –М.: 2007.- №1, с.42-44.
18. Осика Л.К. О проблемах создания общероссийской системы коммерческого учета электроэнергии.//Энергетик, – М.:2007. - №4, с.18-20.
19. Енэда Фумисигэ. Куки тева эйсэй когаку//J. Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. – 2003 – 61 - №2 –Р. 107-116 (Энергосберегающий проект Moonlight, Япония).
20. Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии» №412-1 от 25 апреля 2002 г.
21. «Правила проведения энергетических обследований и экспертиз потребителей топливно-энергетических ресурсов» Постановление КМ РУз от 7 августа 2006 года № 164.

IV.Интернет сайтлар

1. <http://edu.uz> – Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
2. <http://lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси

3. <http://bimm.uz> – Олий таълим тизими педагог ва раҳбар кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш бош илмий-методик маркази

4. <http://ziyonet.uz> – Таълим портали Ziyonet

5. <http://natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси

6. <https://ecce-journals.rtu.lv/>

7. <http://www.elekt.pol.pl>

8. <http://www.wydawnictwo.pk.edu.pl/>

9. <http://www.epe.tuiasi.ro>

10. <http://www.rtu.lv/en>

11. <https://www.labview.ru>

12. <https://www.matlab.com>

13. <https://www.energystrategy.ru>

14. <https://www.uzenergy.uzpak.ru>

15. <https://www.matlab.com>

16. <https://www.uzenergy.uzpak.uz>