

**F.A. XOSHIMOV, A.D. TASLIMOV,
I.U. RAXMONOV**

ELEKTR TA'MINOTI TIZIMIDA ENERGIYA NAZORATI VA HISOBI



621.317.38(075)

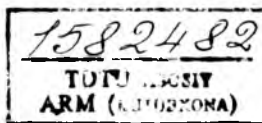
X 79

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**F.A. XOSHIMOV, A.D. TASLIMOV,
I.U. RAXMONOV**

ELEKTR TA'MINOTI TIZIMIDA ENERGIYA NAZORATI VA HISOBI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus
ta'lim vazirligi Muvofiqlashtiruvchi kengashi
tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*



**TOSHKENT
«IQTISOD-MOLIYA»
2015**

UO'K: 621.31(075)

KBK: 31.28

E-41

Taqrizchilar: t.f.n. **A.A. Anarbayev;**
t.f.d., prof. **N.B. Pirmatov**

E-41 Elektr ta'minoti tizimida energiya nazorati va hisobi: O'quv qo'llanma / F.A. Xoshimov, A.D. Taslimov, I.U. Raxmonov – T.: «Iqtisod-Moliya», 2015. – 120 b.

«Elektr ta'minoti tizimida energiya nazorati va hisobi» o'quv qo'llanmasi o'quv dasturi asosida tayyorlangan. O'quv qo'llanmada elektr energiya iste'molini hisobga olish va uni nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari to'g'risida batafsil to'xtalib o'tilgan. Sanoat korxonalarida energiya nazorati va hisobini amalga oshirish va avtomatlashtirilgan tizimlarni qurish orqali energiyadan ratsional foydalanish usullari keltirib o'tilgan. Bu tizimlarning O'zbekiston sharoitida qo'llanilish istiqbollari va bu boradagi chet el mamlakatlarning tajribasi misol tariqasida keltirib o'tilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarining talabalari uchun mo'ljallangan.

Учебное пособие «Контроль и учет энергии в системе электро-снабжения» подготовлено на основе учебной программы. Подробно рассмотрены вопросы автоматизированного учета и контроля потребления электроэнергии. Приведены методы рационального использования энергии, на основе построения систем автоматизированного учета и контроля энергии на промышленных предприятиях. Освещена перспектива использования этих систем в условиях Узбекистана на примере зарубежных стран.

Учебное пособие предназначено студентам технических вузов.

The manual "Control and the Accounting of Energy in System Power Supply" is prepared on the basis of the training program. It is in detail considered questions of the automated account and control by electricity consumption. It is given methods of rational use of energy on the basis of creation of systems of the automated account and control of energy in the industrial enterprises. The prospect of use of these systems in the conditions of Uzbekistan and on the example of foreign countries is lit.

The manual is intended for students of technical colleges.

UO'K: 621.31(075)

KBK: 31.28ya73

ISBN 978-9943-13-571-0

© «IQTISOD-MOLIYA», 2015

© F.A. Xoshimov, A.D. Taslimov, I.U. Raxmonov, 2015

Toshkent davlat texnika universiteti, 2015

KIRISH

So'nggi yillarda energiya resurslarining yuqori narxi sanoatda va boshqa ko'p energiya iste'mol qiladigan sohalarda (transport va uy-joy kommunal xo'jaligi) iste'mol qilingan energiyani hisobga olish tizimida tubdan o'zgarishlarni amalga oshirishga sabab bo'ldi. Iste'molchilar energiya resurslarini yetkazib beruvchilar bilan elektr energiyani hisobga olishni qandaydir shartli me'yorlar, eskirgan va noaniq o'lchash asboblari orqali emas, balki zamonaviy, yuqori aniqlikda hisobga oluvchi asboblarni asosida hisoblash zarurligini tushuna boshladilar. Korxonalar o'zining "kechagi kun" energiya iste'moli hisobini bugungi kun talabiga mos ravishda qayta tashkil etishga urinmoqdalar. Iste'molchilar energiya resurslarini tejash va moliyaviy xarajatlarini kamaytirishda dastlabki qadam — energiya iste'molini yuqori aniqlikdagi hisoblash asboblari yordamida hisobga olishni amalga oshirishdan boshlash kerakligini tushindilar.

Energiya resurslarining rivojlangan savdosi ma'lumotlarni o'lchash, yig'ish va qayta ishlash bosqichlarida inson ishtirokini minimumga olib keladigan va energiya resurslarini yetkazib beruvchi tomonidan ham, iste'molchi tomonidan ham turli tarif tizimlariga ishonchli, aniq va ixcham moslashtirilishini ta'minlaydigan energiyani hisobga olishda avtomatlashtirilgan tizimlarni tatbiq etishni talab qilmoqda. Shu maqsadda iste'molchilar ham, energiya ta'minotchilari ham o'z obyektlarida elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatlashtirilgan tizimlari (ENHAT)ni tashkil qilmoqda. Zamonaviy ENHATlar korxonalarning energiya iste'molini to'liq nazorat qiladi va energiya yetkazib beruvchilar bilan kelishuv asosida energiya sarflarini me'yorlashtirish bilan turli tariflar tizimlariga o'tish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

I mavzu. ELEKTR ENERGIYASINI NAZORAT QILISH VA HISOBLASHNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARI (ENHAT) TUSHUNCHASI VA POG'ONALARI

Energiya resurslarining rivojlangan savdosi ma'lumotlarni o'lchash, yig'ish va qayta ishlash bosqichlarida inson ishtirokini minimumga olib keladigan va energiya resurslarini yetkazib beruvchi tomonidan ham, iste'molchi tomonidan ham turli tarif tizimlariga ishonchli, aniq va ixcham moslashtirilgan avtomatlashtirilgan tizimli energiyani hisoblashdan foydalanishga asoslangan tizimlarni tatbiq etishni talab qilmoqda. Shu maqsadda, iste'molchilar hamda ta'minotchi korxonalar o'z obyektlarida ENHATni tashkil qiladilar.

ENHAT bu — nazorat-o'lchov qurilmalari, aloqa kommunikatsiyalari (ma'lumotlarni uzatish tarmog'i), EHM va dasturiy ta'minot (DT) dan tashkil topgan energiya iste'moli jaryonini avtomatik boshqarish va avtomatik hisobga olishni tashkil etish uchun mo'ljallangan texnik va dasturiy vositalar majmuyidir.

ENHAT quyidagilarga imkon beradi:

- elektr energiyasi bozori subyektlari bilan ma'lumotlar almashinuvini avtomatlashtirish;
- elektr energiyasi bozori subyektlari va iste'molchilari bilan hisob-kitoblarni avtomatlashtirish;
- elektr energiyasini hisobga olishning ishonchliligini va tezkorligini oshirishga erishish;
- elektr energetika tizimlari texnik holatlarining avtomatik nazorat qilinishini ta'minlash;
- iste'molchilar o'rtasida energiya va quvvat taqsimlanishining turli boshqarish sxemalarini ishlatish;
- korxonaning ish samaradorligini oshirish.

ENHAT tarkibiga quyidagilar kiradi:

- elektr energiya va quvvat hisoblagichlari (raqamli, interfeysli yoki impuls chiqishli);

– ma'lumotlarni yig'ish va uzatish qurilmasi (multipleksorlar, telesummatorlar va boshqalar);

– kommunikatsiyalar (kommutatsiyalanadigan telefon kanallari, ajratilgan telefon kanallari, GSM, GPRS, radiokanallar va boshqalar);

– aloqa apparaturalari (modemlar, radiomodemlar, multipleksorlar va boshqalar);

– maxsus DT o'rnatilgan EHM (iste'molchilar hisoblagichlaridan ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish hamda boshqa korxonalar yoki elektr energiyasini yetkazib beruvchi bilan o'lchov ma'lumotlarini almashtirish uchun).

ENHATning DTi quyidagi tizimlardan iborat:

– ma'lumotlar bazasi(MB)ni va hisoblagichlar ko'rsatkichlarini boshqarish tizimi;

– aloqa va kuch iste'molchilari liniyasi bo'yicha hisoblagichlarni avtomatik so'rov tizimi;

– elektr hisoblagichlarning parametrlarini grafik ko'rinishda aks ettirish tizimi;

– ma'lumotlarni tahlil qilish tizimi;

– kompleks ma'lumotlar bazasining avtomatlashtirilgan tizimi.

ENHAT funksiyasiga quyidagilar kiradi:

- elektr energiyasi haqida ma'lumotlarni yozish;

– hisoblagichlardagi arxiv yozuvlar va tizimning o'z-o'zini avtomatik tekshirish ma'lumotlarini saqlash va nazorat qilish;

– konsentrator, terminal va hisoblagich parametrlarini o'rnatish;

– masofadan o'qish, elektr ta'minotini uzish/ulashni nazorat qilish va iste'mol darajasini nazorat qilish;

– avtomatik va avtomatik bo'lmagan so'rov;

– liniyalardagi isroflar va elektr energiyasi o'g'irlanishlarining oldini olish;

– operator vakolatlarini cheklash;

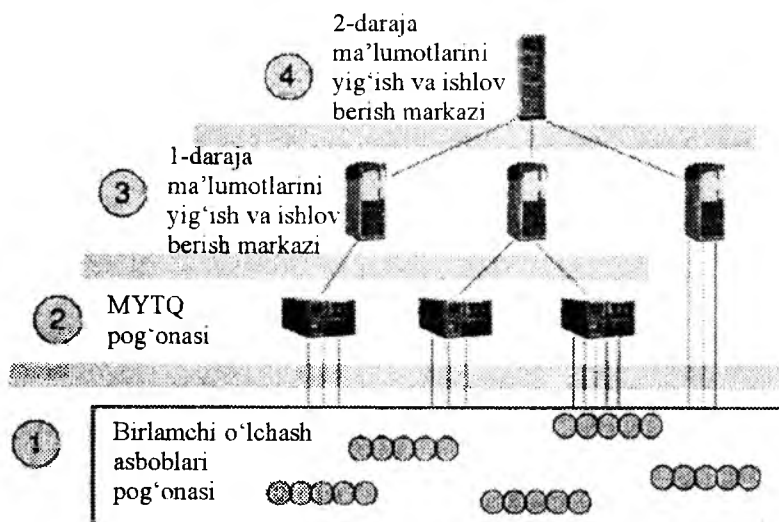
– normal bo'lmagan jarayonlar haqida hisobot;

– taqsimlash tarmog'ining sxemasini aks ettirish;

– har bir faza ma'lumotlarini hisobga olish va har bir faza bo'yicha muvozanatning buzilish holatlarini aniqlash;

- ko‘p tariflilik;
- turli hodisalar haqida avtomatik ogohlantirish;
- iste‘mol quvvati darajasini nazorat qilish;
- barcha ma‘lumotlarni izlash va chiqarish.

Umumiy holda ENHAT tuzilmasini quyidagi to‘rtta pog‘onaga ajratish mumkin (1.1-rasm):



1.1-rasm. ENHAT pog'onalari.

Birinchi pog'ona — hisobga olish nuqtalari bo'yicha iste'molchilarning elektr energiyasi parametrlari (elektr energiyasi, quvvati iste'moli va boshqalar)ni o'lchashni o'rtacha minimal intervalli yoki uzluksiz amalga oshiriladigan telemetrik yoki raqamli birlamchi o'lchash asboblari (BO'A) (hisoblagichlar).

Ikkinchi pog'ona — berilgan siklda butun sutka davomida hududiy taqsimlangan BO'Adan o'lchash ma'lumotlarini yig'ish, qayta ishlash va yuqori pog'onalariga uzatishni amalga oshiradigan maxsus o'lchov tizimlari yoki energiyani hisobga olish o'rnatilgan DT ko'p funksiyali dasturlanadigan o'zgartirgichlari bo'lgan ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmalari (MYTQ).

Uchinchi pog'ona – MYTQ dan (yoki MYTQ guruhidan) axborotlarni yig'ish, bu axborotlarni hisobga olish nuqtalari bo'yicha hamda ularning guruhlari bo'yicha, ya'ni korxona bo'linmalari va obyektlari bo'yicha yakuniy qayta ishlash, bosh energetik xizmati operativ personal va korxona rahbariyati ma'lumotlarni tahlil etishi va yechimni qabul qilishi (boshqarishi) uchun qulay bo'lgan ko'rinishda hisobga olish ma'lumotlarini aks ettirilishi va hujjatlashtirilishini amalga oshiradigan pog'ona. Bunda ENHAT maxsus DT ma'lumotlarini yig'ish va qayta ishlash markazi serveri yoki personal kompyuteri (PK) yordamida amalga oshiriladi.

To'rtinchi pog'ona – uchinchi pog'ona ma'lumotlarini yig'ish va qayta ishlash markazlari PK dan yoki serverlar guruhidan axborotlarni yig'ishni, hisobga olish obyektlari guruhlari bo'yicha axborotlarni tizimlashtirish va birlashtirishni, bosh energetik xizmati operativ personal va hududiy taqsimlangan o'rta va yirik quvvatli korxonalar yoki energiya ta'minoti korxonalari rahbariyati tahlil etishi va yechimni qabul qilishi (boshqarishi) uchun qulay bo'lgan ko'rinishda hisobga olish ma'lumotlarining aks ettirilishi va hujjatlashtirilishini, energiya resurslarini yetkazib berishga shartnomalarni olib borish va energiya resurslariga hisoblash uchun to'lov hujjatlarini shakllantirishni amalga oshiradigan pog'ona. Bunda ENHAT DTi ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashning markaziy serveri yordamida amalga oshiriladi.

ENHATning barcha pog'onalari o'zaro aloqa kanallari yordamida bog'langan. BO'A, MYTQ yoki ma'lumotlarni yig'ish markazlari (MYM), pog'onalari aloqalari uchun standart interfeyslar (RS turdagi, ИПЦ va boshqalar) bo'yicha to'g'ridan to'g'ri bog'lanish ishlatiladi. Uchinchi pog'ona ma'lumotlarini yig'ish markaziy MYTQ lar, uchinchi va to'rtinchi pog'onalar ma'lumotlarini yig'ish markazlari ajratilgan kommutatsiyalanadigan aloqa kanallari bo'yicha yoki lokal tarmoq bo'yicha ulanishi mumkin.

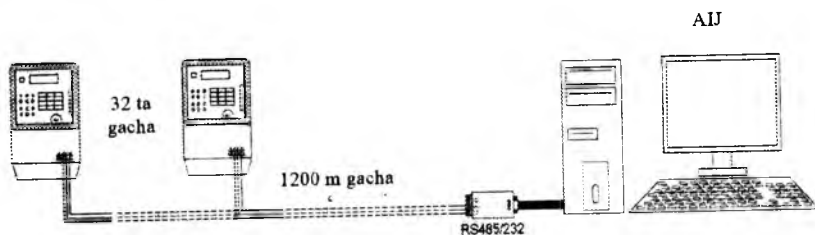
Avtomatlashtirilgan ish joyiga (AIJ) qo'yiladigan talablar:

Protessor Pentium 4

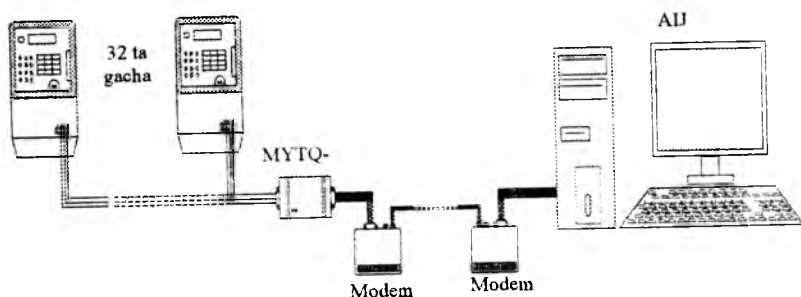
Operativ xotira hajmi 256 Mb

Qattiq disk hajmi 40 Gb
 CD-ROM ning bo'lishi
 Monitoring bo'lishi
 Bo'sh COM portning bo'lishi
 Operatsion tizim Windows 2000/XP
 Ma'lumotlar bazasi dasturi MS SQL 2000
To'g'ri simli aloqali ENHAT

To'g'ri simli aloqa qo'llaniladigan ENHAT sxemasi eng sodda va eng ko'p tarqalgan hisoblanadi. Qurilmalarga kam sarf-xarajat bo'lganda korxona energetigi real vaqt oralig'ida barcha sexlar va bo'limlardagi elektr energiya iste'molini kuzatish imkoniyatiga ega bo'ladi.



1.2-rasm. To'g'ri simli aloqali ENHAT.



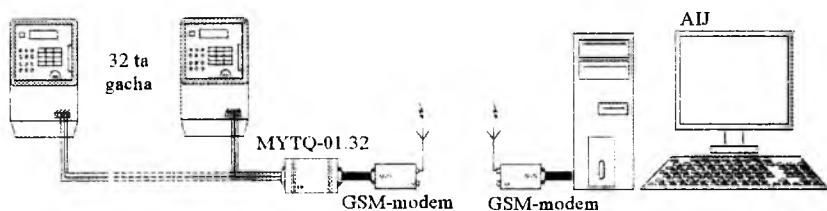
1.3-rasm. Modem aloqali ENHAT.

Bunday sxemalar asosan o'rta va kichik quvvatli korxonalar elektr energiyasini texnik hisobga olishni avtomatlashtirish uchun qo'llanildi. Hisoblagichlarni kompyuterga ulash RS232/485 adapter orqali standart tashqi ta'sirlardan himoyalangan UTP5cat tarmoq kabeli yordamida amalga oshiriladi. Bunda 32 tagacha hisoblagichlarni bitta guruhda birlashtirish mumkin, liniyaning uzunligi 1200 m gacha, ma'lumotlarni uzatish tezligi 115200 kB/s gacha bo'lishi mumkin.

Modem aloqali ENHAT

Modem aloqali ENHATni qurishda har doim ham samarali ishlatilmaydigan AIJ hamda elektr energiyasi hisoblagichi atrofida sifatli raqamli telefon liniyasini bo'lishi ko'zda tutiladi.

GSM modemli ENHAT



1.4-rasm. GSM modemli ENHAT

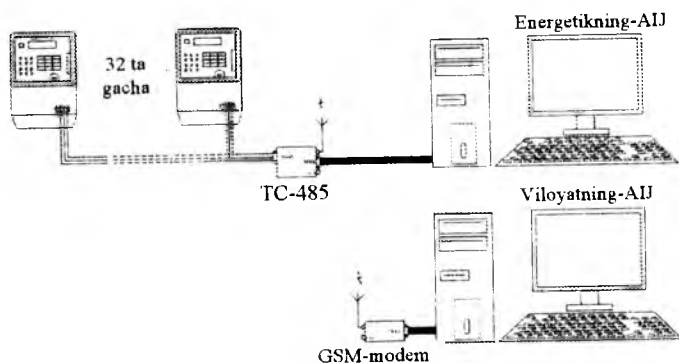
GSM modemlarda ENHATni qurish juda qulay va bu sxemalar oson ishlatiladi. Bunday sxema AIJ dan hisoblagichlar qanday masofada bo'lishidan qat'i nazar, elektr energiyasini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratish imkoniyatini beradi.

“Altair Jr” DT hamda GSM modem o'rnatilgan istalgan AIJ hisoblagichlaridan ma'lumotlarni olish imkonini beradi. Shunday qilib, ma'lumotlarni korxona energetigining hamda yuqori pog'onalaridagi AIJlardan ma'lumotlarni olish va tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

Ma'lumotlarni uzatish moduli asosidagi ENHAT

TC-485 ma'lumotlarni uzatish moduli asosidagi ENHATni qurish korxona energetigi lokal AIJdan to'g'ri simli aloqali ENHAT bo'yicha va viloyat energiya ta'minoti korxonasi AIJ dan GSM kanali orqali hisoblagichlarda saqlanayotgan axbotlar to'g'risida ma'lumotlarni olish zarur bo'lgan hollarda optimal yechim hisoblanadi.

Bunday hollarda korxonaga zamonaviy GSM modemlarni sotib olish zarurati va GSM aloqaga sarflarni qilishi kerak bo'lmaydi.



1.5-rasm. Ma'lumotlarni uzatish moduli asosidagi ENHAT

Bundan tashqari, TC-485 ma'lumotlarni uzatish moduli "Energiya-9" markali hisoblagichlari bilan ishlash uchun moslashtirilgan va qo'shimcha sozlash ishlarini hamda DTni talab qilmaydi. Bu esa, o'z navbatida, bu sxemadagi ENHATni ishga tushirish xarajatlarini kamaytiradi.

1.1. Energiya resurslarini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimlarini joriy etish — energiya ishlab chiqarish samaradorligining zaruriy sharti

Ta'kidlash zarurki, hozirgi kunda ishlatilayotgan energetik ko'rsatkichlarni hisobga olish va tahlil qilish tizimlari bir qator kamchiliklarga ega. Masalan, ishlab chiqarishning ko'p sohala-

rida energetik ko'rsatkichlarni hisobga olish va tahlil qilish turli vaqtlarda maxsus o'lchashlar yo'li bilan davriy ravishda amalga oshirilmoqda.

Tabiiyki, bunday o'lchashlar har doim ham hisoblash parametrlarining butun o'zgarishlari dinamikasini to'liq aks ettirmaydi va ularning o'zgarishlaridagi qonuniyatlarni aniqlash imkoniyatini bermaydi.

O'zbekiston sanoati turli sohalaridagi bir qator korxonalarida o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, mavjud energiya tashuvchilari va energetik resurslari sarfini hisobga olishning tashkil etilishida ulardan foydalanishning real samaradorligini yetarlicha aniq baholashni amalga oshirish va energiya resurslari sarflarining me'yorlarini asos bilan aniqlash mumkin emas.

Sanoat korxonalarida energiya resurslari sarflarini hisobga olish va nazorat qilish masalasi holatini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, bu masala yetarli darajada o'z yechimi topa olmay kelmoqda. Masalan, ko'plab sanoat korxonalariga xos bo'lgan energiya ta'minoti tizimining o'lchov va nazorat asboblari bilan ta'minlanganlik darajasi qoniqarsiz ahvolda qolmoqda. Odatda barcha korxonalar elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olish imkoniga ega. Biroq bu imkonoyatdan har bir korxona samarali foydalana olmayapti.

Alohida ishlab chiqarish sexlarida, energiya yig'uvchi agregatlar va texnologik jarayonlarda iste'mol qilinadigan energiya resurslarini hisobga olish barcha korxonalarda ham amalga oshirilmaydi. Bundan tashqari, qoidaga ko'ra, texnologik jarayonda qo'llaniladigan siqilgan havo, azot, vodorod, suv va boshqa shu kabi alohida komponentlarini hisobga olish mavjud emas. Bu energiya resurslarini maqsadli sarflanmasligiga olib keladi.

Barcha ishlab chiqarish obyektlarida ham energiya resurslarini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari yetarli darajada joriy etilmagan va samarasiz ishlatilmoqda. Odatda, bu tizimlar iste'mol quvvati, energiya sarfi va energiya tashuvchilarning bir necha ko'rsatkichlarini hisobga oladi va nazorat qiladi. Shunday qilib, bu tizimlar asosan axborot tizimlari sifatida ishlatiladi.

Lekin energiya tejamkorligini boshqarish uchun bu funksiyalar yetarli emas. Chunki barcha energiya resurslari turlarining iste'moli haqida olingan axborotlar asosida energiya iste'moli bo'yicha energiyani tejashni optimal boshqarishning asosiy masalalarini yechib bo'lmaydi.

Hozirgi kunda MDH davlatlaridagi sanoat korxonalarida ham konstruktiv elementlari, ham funksiyalari bo'yicha katta xilma-xillik bilan xarakterlanadigan bir qator avtomatlashtirilgan hisobga olish, nazorat qilish va boshqarish tizimlari ishlab chiqarishga tatbiq qilinmoqda. Bunday tizimlar tarkibiga odatda o'zgartiruvchi datchiklar (analog va diskret signalli), o'zgartirgichlardan ma'lumotlarni yig'ish, axborotlarga ishlov berish, axborotlarni chop etishga yoki tabloga berish qurilmalari va boshqalar kiradi.

Yuqorida aytib o'tilgan texnik vositalar korxonalarda amaldagi ta'riflar bo'yicha tijorat hisoblarini olib borishga imkon beradigan avtomatlashtirilgan axborot-o'lchov tizimini (ENHAT AAO'T) qurish, quvvat va energiya, shuningdek, energiya tashuvchilar turlarini nazorat qilishni tashkil etish uchun mo'ljallangan.

O'zbekiston energetika tizimi elektr energiyani sotib olish va sotish bilan qo'shni davlatlar energiya tizimlari bilan o'zaro bog'lanadi. Shuning uchun energiya tizimi ichida va uning subyektlarida hisobga olish tizimini rivojlantirish zamonaviy xalqaro me'yor, qoidalar va standartlarga mos kelishi zarur.

Yuqoridagi fikrlarga ko'ra, elektr energiyasini hisobga olishning yangi usullariga o'tishda, energiyani hisobga olishning avtomatlashtirilganlik hajmini aniqlashda, energiya resurslarini va elektr energiyani tijorat asosida hisobga olishning avtomatlashtirilgan axborot-o'lchov tizimlarining (ENHAT va ENHAT AAO'T) texnik va iqtisodiy samaradorliklari masalalarini tahlil qilishda amaldagi hisobga olish tizimini ko'rib chiqish zarurati tug'iladi.

ENHATni joriy etish yordamida quyidagi iqtisodiy samaradorlikka erishiladi:

- sutka davomida pog'onalashgan tarif bo'yicha iste'molni hisobga olish tizimiga o'tish;

- 10/0,4 kV taqsimlash tarmoqlarida elektr energiyani yetkazib berish davomida barcha zanjirlar bo'yicha nomuvozanat holatini hisoblash;
- elektr energiyasi isroflarini aniqlash;
- elektr energiyasi hisoblagichlarining aniqlilik darajasini oshirish;
- elektr energiyasidan maqsadsiz foydalanishni o'z vaqtida aniqlash;
- inson omili ishtirokisiz elektr energiyasi hisoblagichlaridan ma'lumotlarni olishda xatoliklarning bo'lmashligi;
- tezkor nazorat qilish va elektr tarmoqlari yuklamalarini simmetriyalashga o'tish munosabati bilan elektr tarmoqlarining xizmat qilish muddatlarini oshirish;
- elektr energiyasini sotib olish bo'yicha yechimlarni qabul qilish jarayonida elektr iste'moli bo'yicha ma'lumotlarni operativ olish va ularni qayta ishlash;
- nazoratchi xodimlar sonini qisqartirish;
- hisobga olish nuqtalarida xizmat ko'rsatish va hisoblarni yozib borish bilan bog'liq xarajatlarni kamaytirish;
- iste'mol qilingan elektr energiyasi uchun to'lovni o'z vaqtida amalga oshirish bo'yicha iste'molchilar mas'uliyatini oshirish.

1.2. Tijorat va texnik ENHAT

Vazifasi bo'yicha sanoat korxonalarining ENHATlari tijorat va texnik asosida hisobga olish tizimlariga bo'linadi. **Tijorat** asosida hisobga olish tizimi deb, iste'mol qilingan elektr energiyaga to'lovni amalga oshirish uchun foydalaniladigan hamda energiyani hisobga olish tizimiga aytiladi (mos ravishda tijorat asosida hisobga olish tizimi uchun ishlatiladigan asboblari tijorat hisobga olish asboblari deyiladi). **Texnik** yoki nazorat qilish orqali hisobga olish tizimi deb, korxona ichida uning bo'limlari va obyektlarida texnologik jarayonlarini nazorat qilish uchun hisobga olishga aytiladi. Texnik asosidagi hisobga olish tizimi tijorat tizimining asosini tashkil etadi.

Texnik hisobga olish elektr energiyadan foydalanishni joriy boshqarish, rejalashtirish, me'yorlashtirish va tahlil qilish funksiyalarini bajarilishi uchun axborot bazasini tashkil etadi. Sanoat korxonalarida elektr energiyani texnik hisobga olishning olib borilishi quyidagilarga imkon beradi:

- sexlarda elektr energiyadan noratsional foydalanishni aniqlash;

- elektr energiyani tejash bo'yicha rag'batlantiradigan iqtisodiy omillarni kiritish;

- energiya resurslarini tejash va mahsulot birligiga to'g'ri keladigan elektr energiya sarfi miqdorini kamaytirish.

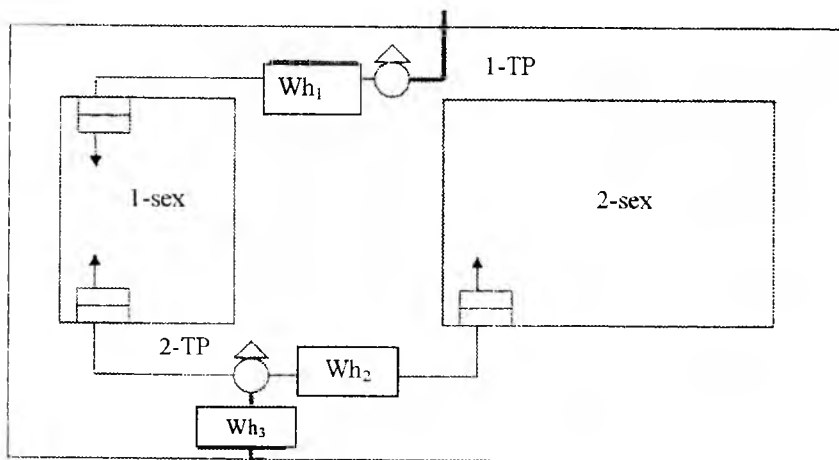
Texnik hisobga olish tizimining vazifasi katta o'lchamligi va murakkabligi bilan ajralib turadi. Hozirgi vaqtda texnik hisobga olish tizimi taqsimlash va transformator podstantsiyalari pog'onasida amalga oshirilmoqda. Bu tizimdagi hisoblagichlar u yoki bu sex tomonidan sarflangan elektr energiyani to'g'ridan to'g'ri qayd eta olmaydi, chunki har bir sex elektr ta'minotini bir necha transformator podstantsiyalaridan (yoki taqsimlash podstantsiyalaridan) oladi, ular har biri esa, o'z navbatida, bir necha sexlarni ta'minlaydi. Masalan, 1.2-rasmda tasvirlangan korxona sxemasi uchun 2-sex elektr ta'minoti Wh_2 hisoblagich bo'yicha aniqlanadi. 1-sex 1-TP dan (Wh_1 hisoblagich) va 2-TP dan (Wh_3 va Wh_2 hisoblagichlar ko'rsatkichlari ayirmasi) ta'minlanadi. Shunday qilib, 1-sexning elektr iste'molini $1\text{-sex} = Wh_1 + (Wh_3 - Wh_2)$ ifoda bo'yicha aniqlash mumkin.

Wh_3 hisoblagich ko'pincha TP da emas, bosh pasaytiruvchi podstantsiya (BPP) da, ya'ni ta'minot kabeli oxirida o'rnatiladi.

Odatda sexlar va texnologik uskunalar bo'yicha elektr energiya iste'molini hisobga olishni ajratishni amalga oshirish uchun qo'shimcha hisoblagichlar o'rnatilishi, qayta ulanishlarni amalga oshirish va podstantsiyalarni tartiblashtirish zarur.

Bozor munosabatlarining rivojlanishi, korxonalarni qayta modernizatsiya qilish, ularning alohida bo'linmalarini texnologik jarayonlarga bog'liq ravishda ajratish va tijorat tomonidan mustaqil, lekin ishlab chiqarishni energiya ta'minoti umumiy sxemasi orqali bog'langan — tijorat va texnik asosida hisobga olish subabonentlari bir tizim doirasida birlashadi. Mos

ravishda tijorat va texnik hisobga olish tizimi ENHATlari alohida hamda yagona tizim sifatida ishlatilishi mumkin.



1.6-rasm. Texnik hisobga olish tizimida elektr energiya iste'molini hisobga olish: TP – transformator podstansiyasi;
Wh – elektr energiya hisoblagichlari.

Ikki turdagi tijorat va texnik hisobga olish tizimi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Tijorat asosida hisobga olish tizimi konservativ (mutaassib) tizim bo'lib, u o'rnatilgan energiya ta'minoti sxemasiga ega. Bu tizim uchun yuqori aniqlikdagi hisoblash asboblari o'rnatilishi talab qiladigan uncha katta bo'lmagan iste'mol nuqtalarining bo'lishi xarakterli, past va o'rta pog'ona ENHATlari vositalarining o'zi esa O'z Standart agentligining o'lchash vositalari reyestridan tanlanishi kerak. Bundan tashqari, tijorat asosida hisobga olish tizimlari majburiy tartibda muhrlanadi, bu korxona xodimi tomonidan nazarda tutilmagan operativ o'zgartirishlarni kiritilishi mumkinligini cheklaydi. Texnik hisobga olish tizimi aksincha, ishlab chiqarishga o'zgarayotgan talablarni aks ettirish bilan dinamik va doimo rivojlanmoqda. Texnik hisob asosida nazorat qilish tizimi O'z Standart o'lchash vositalari reyestriga kiritilmagan asboblardan foydalanishga ruxsat etadi, lekin bunda tijorat va texnik hisobga olish tizimlaridan energiya resurslaridan foydalanish

bo'yicha ma'lumotlar nobalansi sabablarini aniqlashtirilishiga bog'liq muammolar vujudga kelishi mumkin. Energiya ta'minoti tashkilotlari hisoblagichlarida muhrlashning bo'lmashligi korxona bosh energetigi xizmatiga energiya resurslarini texnik nazorat qilish va korxona energiya ta'minoti sxemasiga kiritilgan joriy o'zgartirishlar, hisoblagichlari ko'rsatkichlariga o'zgartirishlarni kiritish imkoniyatini beradi. Tijorat va texnik hisobga olish tizimlarining bu kabi o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olib, sanoat korxonalarida ENHATni qurish va uni ishlatish bilan iqtisodiy sarf-xarajatlar narxini optimallashtirish lozim.

1.3. Energiya iste'molini hisobga olishning maqsadlari

Texnik vositalarga bog'liq bo'lmagan energiya resurslari iste'molini nazorat qilish va hisobga olish yordamida quyidagi ikki maqsadga erishish mumkin:

1. Energiya iste'molini real hajmiga muvofiq energiya resurslariga bo'lgan talabni ta'minlash;
2. Energiya resurslarini ishlab chiqarish va ular bilan bog'liq boshqa xarajatlarni minimallashtirish.

Bu maqsadlarga erishishnig turli yo'llari mavjudligi sababli energiya resurslariga xarajatlarni minimallashtirish masalasini energiya resurslaridan foydalanish hajmini kamaytirmasdan hamda ulardan foydalanish hajmini kamaytirish hisobiga amalga oshirish mumkin.

1.4. Nazorat qilish va hisobga olish tizimlarining vazifalari

Nazorat qilish va hisobga olish tizimlarining vazifalari quyidagilardan iborat:

- energiya resurslari iste'molini real hajmiga va ularni ishlab chiqarishga bog'liq bo'lmagan xarajatlarini minimallashtirishga muvofiq, xususan, aniqlilik darajasi yuqori bo'lgan o'lchash asboblardan foydalanish yoki birlamchi ma'lumotlarni yig'ish uzviyligi hisobiga energiya resurslariga hisoblashlarni

ta'minlash maqsadida energiya resurslari iste'moli **parametrlarini aniq o'lbash**;

- energiya ta'minoti korxonalari subabonentlari bilan **mo-liyaviy hisoblashlar va boshqarish yechimlarini qabul qilish** uchun ishlatiladigan ma'lumotlar ishonchligini oshirish hisobiga ulardan foydalanishni real hajmiga bog'liq ravishda **energiya resurslari iste'moli hisobini ta'minlash maqsadida ma'lumotlar to'liqligini tahlil qilish**;

- energiya resurslarini ishlab chiqarish bilan bog'liq va bog'liq bo'lmagan xarajatlarni minimallashtirish maqsadida amaldagi tariflar tizimiga asosan korxona, uning obyektlari va sexlari bo'yicha energiya resurslarini **kompleks avtomatlashtirilgan** tijorat va texnik **hisobga olish** tizimi yordamida iste'molni **nazorat qilish**;

- energiya resurslari xarajatlarini minimallashtirish va energiya ta'minoti xavfsizligini ta'minlash maqsadida berilgan limitlarga nisbatan berilgan vaqt intervallarida (5, 30 minut, zonalar, smenalar, sutkalar, dekadalar, oylar, kvartallar va yillar) quvvat, sarf va haroratni rejimli va texnologik jarayonlar **hisobga olish nuqtalarida va obyektlarida energiyadan foydalanishni nazorat qilish**;

- energiya resurslariga xarajatlarni minimallashtirish va energiya resurslari nazorat qilinadigan parametrlarining ruxsat etilgan chegaralardan chiqishi tufayli ishlab chiqarish jarayonlarining buzilishidan keyin ularni qayta tiklash maqsadida ham energiyadan foydalanishni va ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish uchun energiya resurslari **nazorat qilinadigan parametrlarining og'ishlarini qayd etish**, ularni absolut va nisbiy birliklarda baholash;

- operativ yechimlarni qabul qilish hisobiga energiya resurslari ishlab chiqarish xarajatlarini minimallashtirish maqsadida nazorat qilinadigan kattaliklarni ruxsat etiladigan qiymatlar oralig'idan og'ishlari haqida **xabar berish** (rang, tovush bilan);

- energiyadan foydalanishni rejalashtirish hisobiga energiya resurslariga ishlab chiqarish xarajatlarini minimallashtirish maqsadida energiyani hisobga olish kattaliklarining parametrlarini **oldindan bashorat qilish** (qisqa, o'rta va uzoq muddatli);

• inson ishtirokini minimumga keltirish va boshqarish sifatini ta'minlash hisobiga energiya resurslariga ishlab chiqarish xarajatlarini minimallashtirish maqsadida ma'lum mezonlar va iste'molchilar-rostlagichlarni ulash/uzish funksiyalarida prioritet sxemalar asosida energiya iste'molini **avtomatik boshqarish**;

• sinxron o'lchashlarni ta'minlash hisobiga energiya resurslari ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lmagan xarajatlarni minimallashtirish maqsadida yagona tizim vaqtini ushlab turish. Ishlab chiqarish korxonalarining ko'plab amaldagi ENHAT o'z tuzilmaviy va funksional cheklashlari tufayli ko'rib chiqilgan masalalarni faqat bir qismini yechadi.

Nazorat savollari

1. ENHATga ta'rif bering.
2. Umumiy holda ENHAT tuzilmasi qanday pog'onalardan tashkil topgan?
3. Sanoat korxonalarida energiya resurslari sarflarini hisobga olish va nazorat qilish masalasi holatini tahlil qiling.
4. ENHATni joriy etish yordamida qanday iqtisodiy samaradorlikka erishiladi?
5. Tijorat asosidagi hisobga olish tizimiga ta'rif bering.
6. Texnik asosidagi hisobga olish tizimiga ta'rif bering.
7. Sanoat korxonalarida elektr energiyani texnik hisobga olishning olib borilishi nimalarga imkon beradi?
8. Lokal pog'onada ENHAT nimalardan tashkil topgan?
9. ENHATning ko'p pog'onali tuzilmasini tushuntirib bering.
10. To'g'ri simli aloqali ENHAT ning qo'llanilish sohalari to'g'risida so'zlab bering.
11. GSM modemlardagi ENHAT sxemasi qanday qurilgan?
12. Energiya iste'molini hisobga olishning maqsadlari nimalardan iborat?
13. Nazorat qilish va hisobga olish tizimlarining vazifalari nimalardan iborat?

II mavzu. ELEKTR ENERGIYASINI NAZORAT QILISH VA HISOBLASHNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARI (ENHAT)NI TASHKIL ETISH VA QURISH

O'zbekiston energetika tizimida ENHAT ikki o'zaro bog'langan tarmoqlarga ega:

1. Yuqori kuchlanishli magistral elektr tarmoqlarining (MET) ENHAT;

2. Ta'minlash-taqsimlash elektr tarmoqlarining (TTET) ENHAT;

MET ENHAT quyidagi pog'onalarga ega:

- yuqori pog'ona — milliy dispetcherlik markazi, "Energiya sotish" va "O'zelektrtarmoq" korxonalari elektr energiyasini taqsimlash koordinatori, hisobga olish texnik operatoridan iborat - "O'zbekenergo" DAK pog'onasi;

- O'zbekiston energetika tizimi hududiy bo'limlari pog'onasi - "O'zelektrtarmoq" UK (MET) filiallari;

- taqsimlash subyektlari pog'onasi - METning viloyat bo'limlari, sotish, ta'minot elektr tarmoqlari va elektr stansiyalari.

MET pog'onasi METlarning ma'muriy hududida joylashgan energiya obyektlari va iste'molchilarning balansli va idoraviy tegishliligidan qat'i nazar ularning elektr energiyasi va quvvatlarini taqsimlanishi haqida axborotlarni yig'ish va birlamchi qayta ishlashni amalga oshiriladigan asosiy pog'ona hisoblanadi.

TTET ENHAT quyidagi pog'onalarga ega:

- yuqori pog'ona — sotish-taqsimlash elektr tarmoqlar korxonalari (ETK);

- energiya obyektlari (elektr stansiya va nimstansiyalar);

- tuman elektr tarmoqlari (TET);

- elektr energiyasi iste'molchilari (ishlab chiqarish va ularga tenglashtirilgan korxonalar, qishloq xo'jalik, kommunal-maishiy korxonalar va boshqa iste'molchilar).

Har bir quyi pog'onalarda axborotlar o'zaro belgilangan hajmlarda va formatlarda qayta ishlanishi va yuqori pog'onaga uzatilishi kerak.

Axborotlarni qayta ishlash va uzatish oralig'i quyidagicha:

- operativ — 10 sekunddan ortiq bo'lmagan (operativ boshqarishdagi maqsadlar uchun);

- tijorat — 30 minutli, talab qilinadigan vaqtda quvvatning (elektr energiyasining) o'rtacha qiymatlari haqida;

- taqvim — sutkalik iste'mol ko'rsatkichlari haqida;

- o'sib borish tartibi bilan yakunlanadigan (elektr energiya va quvvat haqida haftalik va oylik axborotlar).

Barcha sanab o'tilgan pog'onalarda ENHATning axborotlarni yig'ish va qayta ishlash markazlari ETKning tuzilmaviy bo'linmalari hisoblanadi.

Axborotlarni uzatish uchun quyidagi kommutatsiyalanadigan yoki ajratilgan aloqa kanallari ishlatiladi:

- kabelli va simli telefon kanallari;

- yuqori kuchlanishli liniyalar bo'yicha yuqori chastotali aloqa kanallari;

- radiostansiyalar asosidagi radiokanallar, uyali yoki boshqa mobil aloqa kanallari.

Elektr energiyasi va quvvati to'g'risidagi dastlabki axborotlar MET hududida joylashgan ENHAT obyektlarida: elektr stansiyalar, nimstansiyalar va blok-stansiyalarda, ishlab chiqarish korxonalarida shakllantiriladi.

ENHAT tuzilmasi va funksiyalarining ishlatilishi uchun universal va maxsus texnik vositalar ishlatiladi. Ularga quyidagilar kiradi:

- elektr energiyasi sarfini hisobga olish asboblari (hisoblagichlar) va o'lchov o'zgartirgichlari (datchiglar);

- axborot-o'lchov tizimlari (AO'T) — hisoblagichlardan olingan axborotlarni yig'ish, birlamchi qayta ishlash, saqlash va axborotlarni uzatishning avtomatlashtirilgan vositalari;

- axborotlarni qayta ishlash markazlariga AO'T dan axborotlarni uzatish vositalari bo'lgan lokal tarmoqlar, aloqa kanallari, modemlar va boshqa qurilmalar;

- energiya obyektlaridan keladigan axborotlarni qayta ishlash markazlari va ENHAT iyerarxiyasi pog'onalari orasida axborotlarni almashtirish uchun hisoblash texnikasi vositalari;

- ENHAT DT tizimiy, funksional va texnologik qismlardan tashkil topgan. Tizimiy va funksional DT ENHAT iyerarxiyasi pog'onasiga, bajariladigan vazifalarga va foydalaniladigan texnik vositalarga bog'liq. Texnologik DT esa, bevosita ENHAT tatbiq etilgan obyektning texnologik jarayoniga bog'liq ravishda amalga oshiriladi.

“O‘zbekenergo” DAK ENHATning imitatsion axborot-tahlil modeli

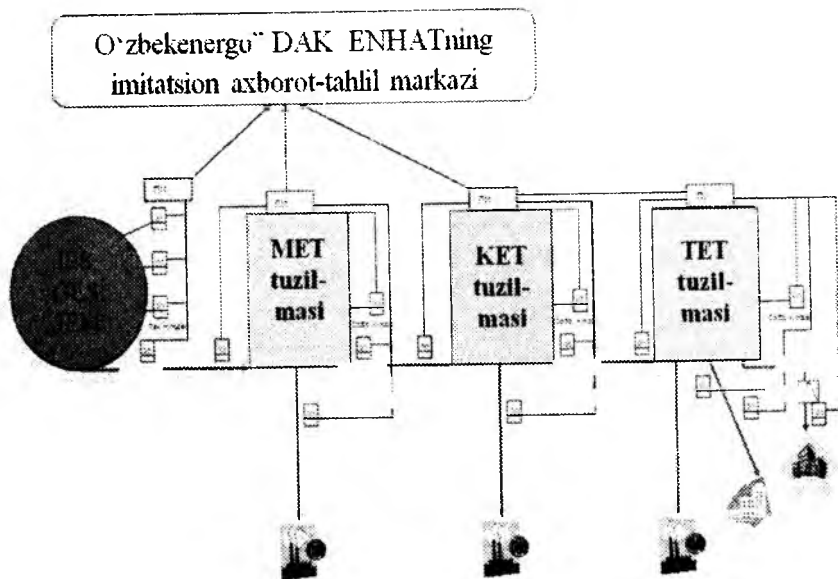
ToshDTU da “Elektr ta'minoti” kafedrasida “O‘zbekenergo” DAK imitatsion axborot-tahlil stendining modeli o'rnatilgan, bu yerda butun respublika bo'yicha ENHAT tuzilmasi va boshqaruvi aniq ko'rsatilgan. Stendda quyidagi to'rtta tuzilmalar bilan aloqaga va boshqaruvga ega bo'lgan bosh axborot-tahlil markazi tasvirlangan:

Birinchi tuzilma — barcha issiqlik va gidroelektrostantsiyalardan iborat. ENHAT generatsiya, o'z ehtiyojlari, texnologik ehtiyojlar va tuzilmaga berish uchun CTK3 turidagi “Energiya-9” markali uch fazali ko'p funksiyali to'rtta hisoblagichga ega.

Ikkinchi tuzilma — barcha 110-220-500 kV kuchlanishdagi elektr tarmoqlari va nimstantsiyalardan tashkil topgan METdan iborat. ENHAT energiyani uzatish va qabul qilish uchun CTK3 markadagi “Energiya-9” turidagi uch fazali ko'p funksiyali uchta hisoblagichlarga ega. MET ga kirish chegarasidagi birinchi hisoblagich elektr energiyasini qabul qilish uchun, ikkinchisi - o'z ehtiyojlari uchun, uchinchi hisoblagich — ETK tuzilmasiga elektr energiyasini uzatish uchun o'rnatilgan.

Uchinchi tuzilma — barcha 6-10-35 kV kuchlanishli elektr tarmoqlari va elektr nimstantsiyalaridan tashkil topgan ETKdan

iborat. ENHAT ETK ga kirish chegarasidagi birinchi hisoblagich elektr energiyasini qabul qilish uchun, ikkinchisi - o'z ehtiyojlari uchun, uchinchi hisoblagich — tuman elektr tarmoqlari (TET) tuzilmasiga elektr energiyasini uzatish uchun o'rnatilgan uchta hisoblagichlarga ega.



2.1-rasm. ENHAT tuzilmalari.

To'rtinchi tuzilma — TET liniyalari va 6-10 kVli TP hamda 0,38 kV li elektr tarmoqlarini o'z ichiga oladi. Shu bilan birga bu tuzilma aholi yashash joylari va maishiy sektor iste'molchilari bilan aloqaga ega. Stendda 3 ta "Energiya-9" turdagi uch fazali hisoblagichlar va CTK1-10 markadagi 5 ta "Energiya-9" turdagi bir fazali hisoblagichlar o'rnatilgan. Ular 1-aniqlik sinfiga ega va quyidagi rejimlarda ishlaydi: 1. Ko'p tarifli; 2. Plastik karta orqali avvaldan to'lanishli; 3. Ulovchi va uzuvchi rejimlarda.

2.1. Optik port orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazish orqali ENHATni tashkil etish

Optik port orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazish yordamida ENHATni tashkil etish ENHAT tashkil etiladigan tizimlarning eng sodda ko'rinishi bo'lib hisoblanadi. Bunda hisoblagichlar bir-biri bilan o'zaro bog'lanmagan. Hisoblagichlar va ma'lumotlarni yig'ish markazi orasida aloqa yo'q. Barcha hisoblagichlardagi ma'lumotlar operator hisoblagichlarni ko'rib chiqish jarayonida ularga so'rov berish orqali amalga oshiriladi.



2.2-rasm. Optik port orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazish orqali ENHATni tashkil etish

Hisoblagichlar vaqtini sinxronlashtirish ko'chma kompyuter vaqti bilan so'rov jarayonida amalga oshiriladi. Ko'chma kompyuter vaqti ma'lumotlarni yig'ish markazi vaqti bilan hisoblagichlar so'roviga topshiriqlar fayllarini qabul qilish paytida amalga oshadi. Avtomatlashtirilgan tizim qurishning bu sxemasi boshqa sxemalarga nisbatan arzon hisoblanadi. Bu variantdagi ENHATni qurish davomida qurilma va vositalarni qo'llashni maksimal tejash maqsadida ma'lumotlarni yig'ish markazi rolini ko'chma kompyuterga yuklash mumkin. So'rov optik port orqali so'rov natijalari faylini shakllantiradigan ko'chma kompyuterda joylashgan maxsus dasturiy ta'minot yordamida bajariladi. Ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri berilgan so'rovga fayl-topshiriqni shakllantiradigan va axborotlarni asosiy ma'lumotlar omboriga

(MO) yuklaydigan dasturiy modullar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim.

ENHATni tashkil etishning bu usuli kamchiliklari bo'lib, hisoblagichlardan ma'lumotlarni yig'ishning murakkabligi va tizimda impuls chiqishli elektron hisoblagichlardan foydalanishning imkoni yo'qligi hisoblanadi. Shuning uchun bu sxemani tijorat asosidagi hisobga olish tizimini tashkil etish uchun tavsiya qilish mumkin. Uning tarkibida axborotlarni xotirada saqlash moduli va EHM bilan almashinuv asosida hisobga olish tizimi interfeysi bo'lgan qimmat uncha ko'p bo'lmagan sonli tijorat hisoblagichlari ishlatiladi.

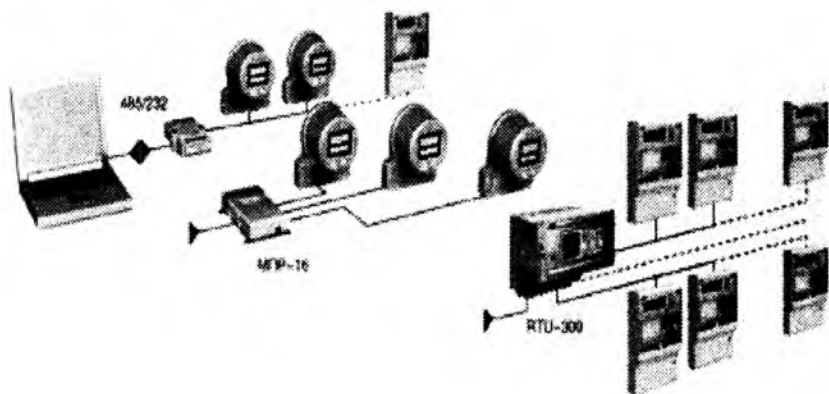
Optik port orqali hisoblagichlarda so'rovni o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:

- iste'mol parametrlarini aniq o'lchash;
- korxona va uning obyektlari bo'yicha energiya resurslari iste'molini tijorat va texnik asosida hisobga olish;
- berilgan limitlarga va quvvatni texnologik jarayonlarda cheklashlarga nisbatan berilgan vaqt intervallarida (5, 30 minut, zonalar, smenalar, sutkalar, dekadalar, oylar, kvartallar va yillar) hisobga olish nuqtalari va obyektlari bo'yicha energiyadan foydalanishni nazorat qilish;
- elektr energiyasini hisobga olish bo'yicha ma'lumotlarga qayta ishlov berish va hisobotlarni shakllantirish;
- ma'lumotlarning to'liqligini tahlil qilish;
- hisoblagichlarni tahlil qilish.

2.2. Interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish

RS-485 umumiy shina orqali yoki multipleksorga "tokli halqa" interfeysi (masalan, MPR-16 turdagi) bo'yicha yoki ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmasi (MYTQ) orqali birlashtirilgan hisoblagichlar turli taqsimlash qurilmalarida joylashishi mumkin va so'rov natijalari faylini shakllantiradigan ko'chma kompyuterda joylashgan dastur yordamida bir oy

davomida bir yoki bir necha marta so'rov o'tkazilishi mumkin (2.3-rasm).



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

Hisoblagichlar va MYTQ orasida doimiy aloqa yo'q. MYTQ kommunikatsion server rolini bajaradi. Ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri so'roviga fayl-topshiriqni shakllantiradigan va axborotlarni asosiy ma'lumotlar omboriga (MO) yuklaydigan dasturiy modullar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim. Hisoblagichlar vaqtini sinxronlashtirish ko'chma kompyuter vaqti bilan so'rov jarayonida amalga oshiriladi. Ko'chma kompyuter vaqti ma'lumotlarni yig'ish markazi vaqti bilan hisoblagichlar so'roviga topshiriqlar fayllarini qabul qilish paytida amalga oshadi. Bu variantda ma'lumotlarni yig'ish markazi uchun ajratilgan kompyuter bo'lmasligi mumkin, uning rolini ko'chma kompyuter bajarishi mumkin.

Ko'chma kompyuterdan interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:

- iste'mol parametrlarini aniq o'lchash;
- korxona va uning obyektlari bo'yicha energiya resurslari iste'molini tijorat va texnik asosida hisobga olish;

• berilgan limitlarga va quvvatni texnologik jarayonlarda cheklashlarga nisbatan berilgan vaqt intervallarida (5, 30 minut, zonalar, smenalar, sutkalar, dekadalar, oylar, kvartallar va yillar) hisobga olish nuqtalari va obyektlari bo'yicha energiyadan foydalanishni nazorat qilish;

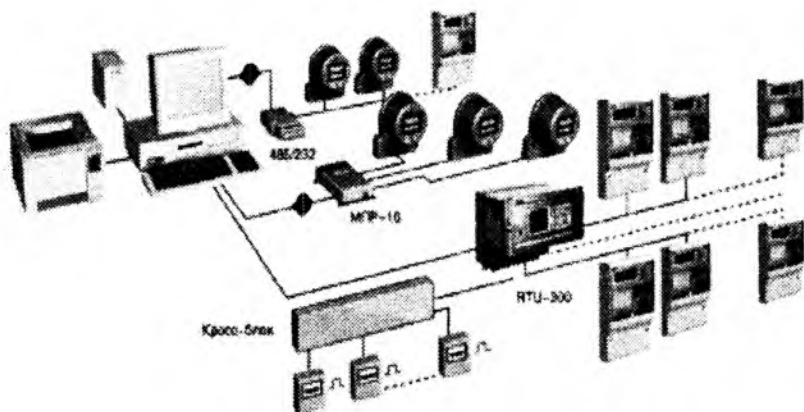
• elektr energiyasini hisobga olish bo'yicha ma'lumotlarga qayta ishlov berish va hisobotlarni shakllantirish;

• ma'lumotlarning to'liqligini tahlil qilish;

• hisoblagichlarni tahlil qilish.

2.3. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish

Hisoblagichlarda ma'lumotlarni yig'ish kanali bilan to'g'ri aloqa kanallari orqali doimiy bog'langan va berilgan so'rov jadvaliga muvofiq so'rov o'tkaziladi (2.4-rasm).



2.4-rasm. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHAT ni tashkil etish.

Hisoblagichlardan birlamchi axborotlar MO ga yoziladi. Hisoblagichlar vaqtini sinxronlashtirish ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri vaqti bilan so'rov jarayonida amalga

oshadi. Ma'lumotlarni yig'ish markazi kompyuteri sifatida lokal tarmoq ishlatiladi. Unda ma'lumotlarga ishlov berish va MO ga kiritish amalga oshadi. Foydalanuvchilar soni, hisoblagichlar va ularning profillari intervallarining soni, foydalanuvchilar malakalari, matematik ishlov berish va boshqalarga bog'liq ravishda lokal MO MS Access yoki ORACLE8.X MOBT da ishlashi mumkin. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish lokal markazi orqali hisoblagichlarni avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:

- uzatish/iste'mol parametrlarini aniq o'lchash;
- korxona, uning infratuzilma elementlari (qozonxona va maishiy obyektlar, sexlar, bo'linmalar, subabonentlar) bo'yicha energiya resurslarini kompleks avtomatlashtirilgan tijorat va texnik hisobga olish;
- elektr energiyasini hisobga olish va elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlarga ishlov berish va hisobotlarni shakllantirish;
- energiyadan foydalanish hamda ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish uchun energiya resurslari iste'moli nazorat qilinadigan parametrlarining og'ishlarini qayd etish, ularni absolut va nisbiy birliklarda baholash;
- nazorat qilinadigan kattaliklarni ruxsat etiladigan qiymatlar oralig'idan og'ishlari haqida xabar berish (rang, tovush bilan);
- ma'lumotlarning to'liqligini tahlil qilish;
- tizimni tahlil qilish.

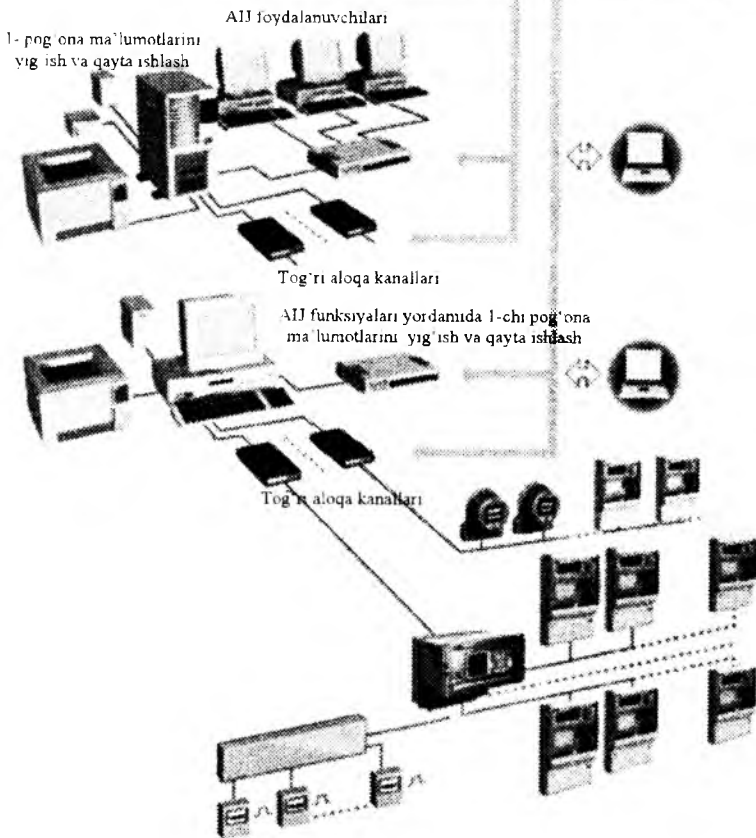
2.4. O'rta va yirik quvvatli sanoat korxonalari yoki energetika tizimi uchun ko'p pog'onali ENHATni tashkil etish

Hisoblagichlarning asosiy qismi birinchi daraja ma'lumotlarini yig'ish markazi bilan to'g'ri aloqa kanallari orqali doimiy bog'langan va ENHATni tashkil etish uchinchi usulidagi kabi berilgan. Ularda so'rov o'tkazish jadvalga asosan o'tkaziladi. Ba'zi hisoblagichlar va birinchi daraja ma'lumotlarini yig'ish markazi orasida doimiy aloqa bo'lmasligi mumkin, ular ENHATni

tashkil etishning ikkinchi usulidagi kabi ko'chma kompyuter yordamida amalga oshirishi mumkin. Hisoblagichlardan birlamchi axborotlar birinchi daraja ma'lumotlarni yig'ish markazlari MO lariga kiritiladi, bu yerda ma'lumotlarga ishlov berish ham amalga oshiriladi. Ikkinchi daraja ma'lumotlarini yig'ish markazlarida axborotlarni qo'shimcha birlashtirish va tizimlashtirish, ularni ikkinchi daraja ma'lumotlarni yig'ish markazlari MO lariga kiritish amalga oshiriladi. ENHATni tashkil etishning bu usulida MO sifatida ORACLE8.X MOBT ishlatilishi tavsiya qilinadi. Alfa MARKAZ dasturiy majmuyining asosiy konfiguratsiyasi 4, 8, 16, 32 aloqa kanallari bo'yicha ma'lumotlarni parallel yig'ishni tashkil etishga imkon beradi. 16, 32 kanallarda kommunikatsion server sifatida alohida EHMni ishlatish zarur. Aloqa kanallari ajratilgan, kommutatsiyalanadigan, to'g'ri ulanishli bo'lishi mumkin. Har bir kanalning parametrlari liniyaning turi va uning xarakteristikalariga bog'liq ravishda individual sozlanishi mumkin. Tizimda bir necha kommunikatsion serverlar parallel ishlashi mumkin. Bunda ma'lumotlarni yig'ish tizimi barcha parametrlarining tavsifi, obyektlarning barcha elektr va hisoblash sxemalarining tavsifi, shuningdek, barcha birlamchi va hisoblash ma'lumotlari faqat MO serverida va ma'lumotlarni yig'ish markazi ilovalarida saqlanadi.

Ma'lumotlarni yig'ish markazi faqat ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashni bajaradi. Foydalanuvchilar AIJ lari ularga lokal tarmoq bo'yicha ulanadi. Obyektda hisoblagichlar soni uncha katta bo'lmaganida birinchi daraja ma'lumotlarni yig'ish markazi AIJ funksiyasini bajarishi mumkin. Birinchi daraja ma'lumotlarni yig'ish markazlari ikkinchi daraja ma'lumotlarni yig'ish markazlari bilan bog'langan. Aloqa kanallari lokal tarmoq bo'yicha ajratilgan, kommutatsiyalanadigan, to'g'ridan to'g'ri ulanishli bo'lishi mumkin. Ikkinchi daraja ma'lumotlarni yig'ish markazi serveri birinchi daraja ma'lumotlarni yig'ish markazi MODan o'rnatilgan jadvalga muvofiq zarur axborotlarni avtomatik ravishda so'raydi.

Hududiy taqsimlangan o'rta va yirik korxona yoki energiya tizimi uchun ko'p pog'onali ENHATni tashkil etish quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:



2.5-rasm. O'rta va yirik quvvatli sanoat korxonalari yoki energetika tizimi uchun ko'p pog'onali ENHAT ni tashkil etish.

- uzatish/iste'mol parametrlarini aniq o'lchash;
- elektr energiyasini hisoblash uchun shartnomalarni olib borish va to'lov hujjatlarini shakllantirish;
- me'yoriy-ma'lumotlar axborotlarini olib borish;
- elektr energiyasini hisobga olish va EESKni nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlarni qayta ishlash va hisobotlarni shakllantirish;
- energiya resurslarining nazorat qilinadigan parametrlarining o'zgarishlarini (og'ishlarini) qayd etish, ularni ham energiya iste'molini, ham ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish uchun absolut va nisbiy birliklarda baholash;
- ma'lumotlarning to'liqligini tahlil qilish;
- tizimni tahlil qilish.

2.5. Bir turga mansub tizimlarda ENHAT

Tizimning turli pog'onalari uchun ENHATni qurishda minimal narxlarni taklif etadigan turli yetkazib beruvchilardan va turli texnik yechimlardan foydalanish mumkin. Bunday tizim bir turga mansub bo'lmagan tizimlar deyiladi. Bu tizimlar haqiqatan arzon turadi, lekin shoshilib bu variantga rozi bo'lishdan oldin o'ylab ko'rish kerak bo'ladi. Bunday tizimni ishlatish murakkab va qimmat bo'ladi. Bu mulohazalarni quyidagi faktlar tasdiqlaydi:

- turli xildagi qurilmalar bilan ishlash uchun ko'plab dasturiy vositalardan doimo foydalanilish zarurati;
- joriy ta'minlash va xizmat ko'rsatish uchun elektron elementlarning ko'plab shakllari bo'lishi zarurati;
- ishchi xodimni o'qitish va malakasi oshirilishning murakkabligi, chunki malaka oshirish turli tashkilotlarda bo'lib o'tadi;
- bu tizimlarni ishlab chiqish va ularni qurish ishlarining ko'p vaqt talab qilishi;
- tizimlarni qurish va ishlatish jarayonida maslahatlar olish va nosozliklarni bartaraf etish ko'p sonli mutaxassislarni jalb qilishga bog'liq.

Boshlang'ich bosqichda pul mablag'larining tejalishi bu tizimlarni ishlatish jaryonida moliyaviy yo'qotishlarga olib keladi. Bu holda ENHATni bir turga mansub tizim sifatida qurishga imkon beradigan texnik yechimlardan foydalanish, ya'ni har bir hisobga olish obyektida bir turdagi qurilmalar va dasturiy ta'minot vositalariga asoslanadigan bir xil tizimni tatbiq etish afzal hisoblanadi. Bu elektr energiyani hisobga olish va uning parametrlarini nazorat qilishga bog'liq bo'lgan biznes-jarayonlarni bosqichma-bosqich avtomatlashtirish imkoniyatini, ENHATni bosqichma-bosqich qurish va ishlab chiqarishga kiritish imkoniyatini beradi. Bu esa tizimni qurish va ishga tushirish bilan bog'liq sarf-xarajatlar narxini kamaytiradi. Chunki, dasturiy ta'minot bir vaqtda ishlaydi va talab qilinadigan axborotlarni taqdim eta boshlaydi, ENHAT tizimlari qurilgan va ishlatilayotgan ko'plab korxonalar o'z tizimlarini bir turga mansub tizim sifatida loyihalashtirishni afzal biladilar.

Nazorat savollari

1. Optik port orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazish yordamida ENHATni tashkil etish nimadan iborat?

2. Optik port orqali hisoblagichlarda so'rovni o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish qanday masalalarni yechishga imkon beradi?

3. Interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish nimadan iborat?

4. Ko'chma kompyuterdan interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish qanday masalalarni yechishga imkon beradi?

5. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish nimadan iborat?

6. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish lokal markazi orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rov o'tkazilishi bilan

ENHATni tashkil etish qanday masalalarni yechishga imkon beradi?

7. O'rta va yirik quvvatli sanoat korxonalari yoki energetika tizimi uchun ko'p pog'onali ENHATni tashkil etishning afzalliklari nimalardan iborat?

8. O'rta va yirik quvvatli sanoat korxonalari yoki energetika tizimi uchun ko'p pog'onali ENHATni tashkil etish qanday masalalarni yechishga imkon beradi?

9. Bir turga mansub tizimlardagi ENHATga ta'rif bering.

10. Bir turga mansub tizimni ishlatishning afzallik va kamchiliklari nimalardan iborat?

III mavzu. SANOAT KORXONALARIDA ENHATNI QURISHNING VAZIFALARI

3.1. Sanoat korxonalarida avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etilishining maqsadga muvofiqligi

Har qanday avtomatlashtirilgan tizim loyihalashtirilayotgan vaqtda loyihani ishlab chiquvchi – bu obyektni boshqarish tizimida avtomatlashtirishning qanday darajasi zarur bo‘ladi degan muhim savolni yechishi kerak. Avtomatlashtirish darajasi inson omili yordamida bajariladigan tizimlardan avtomatik amalga oshadigan tizimlargacha keng chegaralarda o‘zgarishi mumkin. Bir tomondan, avtomatikaning zamonaviy vositalari boshqarish tizimida inson ishtirokini doim ham almashtira olmaydi. Ikkinchi tomondan, inson o‘z chegaralangan imkoniyatlari tufayli boshqara olmaydigan obyektlar mavjud. Boshqarish tizimlarida inson ishtiroki va avtomatik boshqarishning uyg‘unlashishi samaraliroq hisoblanadi.

Avtomatika yordamida boshqarish zarur bo‘lgan sharoitlar quyidagilar:

1. Insonning fiziologik va psixologik imkoniyatlari (mushak kuchlari, axborotlarni qayta ishlash va qabul qilish tezligi, u yoki bu fizik ko‘rinishda kodlangan axborotlarni qabul qilish qobiliyati, ish qobiliyati va h.k.) bu obyekt yoki jarayonni boshqarish uchun yetarli emas hisoblanadi;

2. Tizim inson hayoti va salomatligi uchun xavfli bo‘lgan muhitda bo‘lishi mumkin. Bu holda ishlab chiquvchi boshqarish tizimida mehnat sharoitlarini sog‘lomlashtirish va yengillashtirish, avtomatika yordamida texnika xavfsizligini oshirish imkoniyatlarini aniqlashtiradi;

3. Obyektni boshqarishda insonning ishtiroki undan juda yuqori malakani talab qilishi mumkin. Ba’zi ishlab chiqarishlarda noyob mutaxassislar mavjud bo‘lib, ularning boshqarish jarayonida qatnashishi optimal yechimlarga yaqin

bo'lgan yechimlarga erishishga imkon beradi. Bu mutaxassis-larni almashtirish oson emas

4. Mehnat resurslarining yetishmasligi mavjud (masalan, o'zlashtirilmagan va olisdagi tumanlarda ishlab chiqarish ob-yehtlarini yaratishda);

5. Avtomatika kritik va avariya holatlarida obyektни bosh-qarishda zarur. Oddiy holatlarda o'z majburiyatlarini a'lo da-rajada bajaradigan mutaxassis, avariya holatlarida turli psixo-logik va fiziologik ta'sirlar ostida boshqarish bo'yicha to'g'ri yechimlarni qabul qilishga yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin.

Boshqarish tartibiga ko'ra, obyektни boshqarishda qanday-dir boshqarish sifati mezoni shakllantirilishi mumkin. Bu me-zon narx ifodalanishiga ega yoki qiymatlariga boshqarish tizimi to'g'ridan to'g'ri ta'sir qiladigan bir qancha parametrlarni op-timallashtirish masalasi ko'rinishida ifodalanadi (bunda para-metrlarning qiymatlari narx baholanishi bilan qandaydir bog'langan). Boshqarish obyekti prinsipial qo'lda boshqarish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Lekin inson obyektни boshqarish bilan boshqarish mezoni nuqtayi nazaridan nooptimal yechimlarni qabul qilib qo'yishi mumkin.

Agar avtomatik boshqarish sifatini sezilarli yaxshilashga imkon bersa, u holda uning qo'llanilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Buyurtmachi faqat avtomatlashtirishga ketgan sarflarni boshqarish sifatini yaxshilashdan yutuqlarga (qabul qilingan o'zini oqlash muddatlarini hisobga olib) pulli ko'rinishda taqoslashi kerak bo'ladi. Agar bu taqqoslash natijasida u avtomatlashtirishdan iqtisodiy yutuqni aniqlasa, u holda boshqarish tizimida inson ishtiroki qisman yoki to'liq avtomatika bilan almashtirilishi kerak.

Endi asosiy masalalardan biri ENHAT tizimlarini qurishda qanday avtomatlashtirish darajasi tanlanishi lozimligini aniqlasak. Bu masalani yechish uchun ENHATning asosiy funksiyalarini energiya iste'moli (hisobga olish) haqida ma'lumotlarni yig'ish, shuningdek, korxona energiya ta'minoti jarayonlarini tahlil qilish va boshqarishni o'tkazilishini eslash zarur. Hisobga olish katta hajmli ma'lumotlarni to'plash va ular bilan ishlashga bog'liq, bu yerda EHM insonga nisbatan

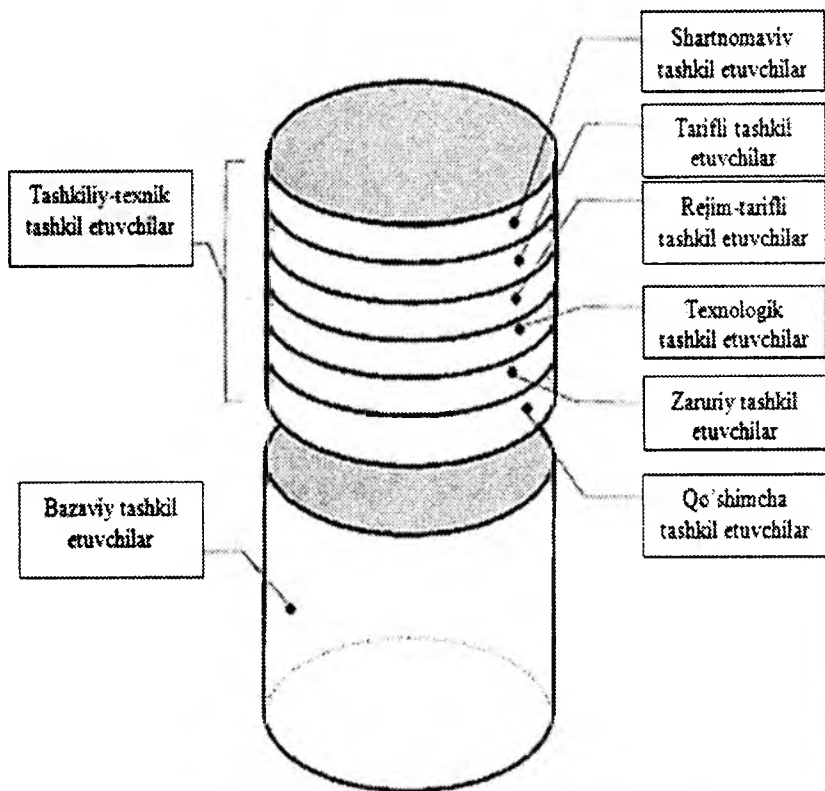
shubhasiz afzalliklarga ega. Shuning uchun hisobga olishni deyarli to'liq avtomatik qilish mumkin.

Lekin, korxona energiya ta'minotini boshqarishni amalga oshirish insonning ishtirokisiz bo'lmaydi. EHM dasturiga texnologik jarayonlar talablarining barcha nozik tafsilotlarini qo'yib bo'lmaydi (yoki juda murakkab), avtomatikaning u yoki bu zararlarini algoritmik tavsiflash qiyin. Bu holda EHM ga boshqarish funksiyasini amalga oshirish uchun insonga yordam berish vazifasi yuklanadi (operator tahlil qilishi uchun qulay shaklda ma'lumotlarni tayyorlash, aniqlik darajasi past ma'lumotlarni aniqlash va alohida parametrlarning o'zgarishlarini taxmin qilish, operatorlar harakatlarining to'g'riligini qayd etib borish va nazorat qilish). Shunday qilib, korxona energiya ta'minotini boshqarishda optimal avtomatlashtirish darajasi, inson-operator va EHM qatnashishining optimal qo'shilishi topilishi kerak.

3.2. Sanoat korxonalarida ENHAT tashkil etishning iqtisodiy samaradorligi

ENHATni qurish va uni ishlatishning mazmuni sarf-xarajatlarida korxona mablag'lari va energiya resurslarini doimiy tejashdan iborat. ENHATni ishlatilishidan iqtisodiy samaraning qiymatlari korxonalar bo'yicha energiya resurslarining yillik iste'molidan o'rtacha 15-30 %larga yetmoqda, ENHATni yaratishga xarajatlarni o'zini oqlashi hisobot yilining 2-3 choragida amalga oshmoqda. Bugungi kunda sanoat korxonalarining ENHAT tizimi shunday zarur mexanizm hisoblanadiki, bu tizimlarsiz energiya resurslarini yetkazib beruvchilar energiya iste'moliga to'lov madaniyati bilan bog'liq muammolarini yechish, energiya resurslarini tejash va korxona mahsuloti tannarxida energiya xarajatlarining ulushini kamaytirishi mumkin emas. Korxonaning energiya iste'moli darajasi ikki: asosiy va tashkiliy-texnik tashkil etuvchilardan iborat. Asosiy tashkil etuvchi o'rnatilgan texnik qurilmalar energiya sig'imi orqali aniqlanadi. Tashkiliy-texnik tashkil etuvchi (TTTE) esa korxona xodimi tomonidan ishlab chiqarish shaxsiy manfaatlari

va ehtiyojlaridan kelib chiqib beriladigan qurilmalarni ishlatish rejimlari orqali aniqlanadi. Energiya iste'molining birinchi (asosiy) tashkil etuvchisi eskirgan ko'p energiya sig'imli qurilmalarni va texnologik jarayonlarni zamonaviy va kam energiya sig'imlilariga almashtirilishini talab qiladi. Bu ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va yirik investitsiyalarni jalb etilishiga bog'liq. Lekin bu masala bugungi kunda sanoat korxonalaridagi muammoli masala hisoblanadi.



3.1-rasm. Korxona energiya iste'molining tashkil etuvchilari.

Shuning uchun katta pul sarflarini talab qilmaydigan va ishlatish yuqori samarani beradigan korxona energiya iste'moli darajasida TTTEni minimallashtirish imkoniyatiga e'tiborni qaratish zarur. Bu tashkil etuvchini minimallashtirishning dolzarbligi ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish natijasida asosiy energiya iste'molini qisqartirilganidan keyin ham saqlanadi.

3.3. Energiyani hisobga olish – energiya tejamkorligining asosiy quroli

Energiya resurslari narxining o'sib borishi ishlab chiqarish korxonalaridan energiya resurslarining barcha turlari iste'molini qat'iy nazorat qilish, mahsulot tannarxida ularning ulushini cheklash va kamaytirishdan iborat energiya tejamkorligi bo'yicha tadbirlar majmuyini ishlab chiqish va joriy etishni talab qiladi.

Zamonaviy ENHAT energiya tejamkorligi bo'yicha tadbirlar majmuyini iqtisodiy asoslangan ishlab chiqish, amalga oshirish, o'zgarib turadigan iqtisodiy muhitlarda energiya resurslariga xarajatlarni dinamik optimalashtirishni ta'minlash bilan o'z vaqtida uni tuzatishga imkon beradigan o'lchov vositasi hisoblanadi. Shunday qilib, ENHAT ishlab chiqarish korxonalarida energiya tejamkorligining asosi hisoblanadi.

Bugun bu yo'nalishda bajarilishi lozim bo'lgan birinchi va eng zarur qadam bu butun korxona tuzilmaviy iyerarxiyasi bo'yicha barcha energiya tashuvchilarni hisobga oladigan, nazorat qilishga imkon beradigan va bu nazoratni har bir ish joyiga yetkazishli energiya resurslarini avtomatlashtirilgan hisobga olishni joriy etish hisoblanadi.

Shu tufayli energiya resurslarini ishlab chiqarish va ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lmagan xarajatlari minimumga olib kelinadi.

Bu esa energiya yetkazib beruvchilari va iste'molchilari orasidagi bahsli masalalarni qat'iy, direktiv (ko'rsatma beradigan) choralar bilan emas, balki obyektiv avtomatlashtirilgan hisobga olish asosida obyektiv yechishga imkon beradi.

3.4. Ko'p zonali tarifga o'tish

XX asrning 90-yillari o'rtalaridan elektr energiyaning narxi to'xtovsiz ortadigan bo'lib qoldi. Deyarli istalgan ishlab chiqariladigan mahsulotning tannarxidagi elektr energiyaning ulushi ham ortib bordi. Elektr energiyasidan samarali foydalanish bo'yicha bir qator qonun va qarorlar qabul qilindi. Jumladan, 1997-yilda "Energiyadan ratsional foydalanish to'g'risida"gi, 2009-yil "Elektr energetika to'g'isida"gi qonunlar qabul qilinib, hayotga tatbiq etildi. Bu sohada qabul qilinayotgan har bir qonun, qarorlar zahirida avvalo energiya resurlarini tejash, ulardan samarali va oqilona foydalanish maqsadi yotadi.

Bugungi kunda elektr energiyasi iste'molini samarali boshqarishni differentsiallangan tariflar bo'yicha hisoblashlarni joriy etishsiz amalga oshirish mumkin emas. Sutka zonalari bo'yicha differentsiallangan tariflarni kiritish sutka vaqtiga bog'liq elektr energiya iste'moliga turli tariflarni ishlatilishini nazarda tutadi.

Energiya tizimlarida sutka davomida elektr energiya iste'moli notekis va qoidaga ko'ra, elektr energiya uchta: kam iste'mol qilish rejimi, o'rta iste'mol qilish rejimi va maksimal iste'mol qilish rejimlariga ega. Bu elektr energiya iste'moli rejimlarga muvofiq sutka kesimida quyidagi zonalarga bo'linadi:

- elektr energiya minimal iste'mol qilish zonasi - tungi tarif zonasi soatlariga;
- elektr energiya o'rta iste'mol qilish zonasi - yarim tig'iz tarif zonasi soatlariga;
- elektr energiya maksimal iste'mol qilish zonasi — tig'iz tarif zonasi soatlariga.

Qoidaga ko'ra, ertalabki va kechki maksimal iste'mol soatlariga (ertalabki va kechki tig'iz zonalar) ajratiladi. Generatsiyalaydigan quvvatlarning maksimum soatlardagi yuklanishi tungi minimum soatlaridagidan bir necha marta yuqori bo'ladi.

Differentsiallangan tariflarni kiritilishining asosiy sabablaridan biri energiya tizimlarida yuklama grafisini tekislashga

intilish hisoblanadi, Bu yangi generatsiyalaydigan quvvatlarni kiritishni elektr energiya iste'mol qilishning kamayishi hisobiga maksimum soatlarga olib qo'yilishiga imkon beradi. Buning uchun elektr energiya iste'molchilari iste'mol qilish grafigini o'zgartirishi, ya'ni ko'p energiya iste'mol qiladigan ishlab chiqarishni elektr energiya maksimal iste'mol qilish zonasidan o'rta va minimal iste'mol qilish zonalariga o'tkazishi zarur.

Sutka vaqtlariga bog'liq turli tarif stavkalarining kiritilishi bilan ham iste'molchilarda, ham elektr energiyani yetkazib beruvchilarda iqtisodiy samaraga erishiladi. Iste'molchi iste'molini tartibga solish va unda energiyani tejash uchun texnologik siklni o'zgartirish bilan energiya iste'molini mohirona boshqarish bilan amalga oshiriladi.

Ko'p tarifli hisoblagichlarning o'rnatilishi iste'mol qilingan elektr energiyasiga zamonaviy tariflar bo'yicha hisoblashishga o'tishga imkon beradi. Ko'plab energiya tizimlarida tunda, kunduzi va energiya tizimining cho'qqili yuklama soatlarida elektr energiyaga turli narxlar o'rnatilgan. Agar korxona ishlab chiqarish qismlarining bajarilishini elektr energiya arzon bo'lgan vaqtlarga ko'chirsa, u holda elektr energiyaga to'lovni sezilarli kam to'laydi.

Masalan, Rossiyada elektr energiya uchun tungi tarif kunduzgiga nisbatan 3 marta arzonligini e'tiborga olsa, iqtisod qilish 30 % gachani tashkil etishi mumkin

Shu bilan birga energiya kompaniyalari o'z navbatida, butun energiya tizimida yuklama grafigi tekislanishidan katta texnik va iqtisodiy samaradorlikka erishadi. Energiya tizimlari o'sib borayotgan yuklamani qoplash uchun yangi quvvatni kiritish yoki elektr quvvatni boshqa energiya tizimlaridan sotib olishdan voz kechadi.

Buning natijasida issiqlik elektr stansiyalarining ish rejimlari yaxshilanadi, elektr energiyani ishlab chiqarishga yoqilg'i sarfi va energetik qurilmalarning eskirishi qisqaradi.

3.5. Elektr energiya sifatini nazorat qilish

Elektr energiyasi iste'molchilari o'zlarining texnologik jara-yonlari davomida ko'pincha elektr energiya sifatiga salbiy ta'sir

ko'rsatadi. Elektr energiya sifatining yomonlashishi elektrotexnik va texnologik qurilmalarning ish jarayoniga o'z salbiy ta'sirini o'tkazmoqda. Buni quyidagi misollarda yaqqol ko'rish mumkin.

Kuchlanish egriligi shaklining buzilishi elektr ta'minoti tizimlarida ko'plab elementlarning ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Aktiv quvvat va energiyaning qo'shimcha isroflari vujudga kelmoqda, izolasiyaning eskirishi jarayoni tezlashmoqda, elektr o'lchov asboblarning xatoliklari ortmoqda, EHM, releli himoya, avtomatika va aloqa qurilmalarining ishlatilishi qiyinlashmoqda. Bu esa elektr ta'minoti tizimining ishonchliligini pasaytiradi hamda elektr energiyani hisobga olish shartlarini yomonlashtiradi.

Elektr ta'minoti tizimida kuchlanish tebranishining paydo bo'lishi bu o'zgarishga sezgir bo'lgan elektr qabullagichlari ishlashida, birinchi navbatda elektr yoritish uskunalari ishlashiga ta'sir ko'rsatadi.

Uch fazali tarmoqlardagi nosimmetriyada elektr tarmoqlar elementlarida qo'shimcha isroflar paydo bo'ladi, lampalar va elektr jihozlarining xizmat muddatlari qisqarada, ularda ish samaradorligining iqtisodiy ko'rsatkichlari kamayadi.

Elektr energiyasining sifati davlat standartlariga javob berishi yoki shartnoma shartlarida nazarda tutilishi kerak. Elektr energiyasining sifatini yomonlashishiga iqtisodiy chegirmalar, elektr energiyaga kamaytirilgan narxlar va ustamalar ko'zda tutilgan bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Sanoat korxonalarida avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etilishining maqsadga muvofiqligi nimadan iborat?
2. Avtomatika yordamida boshqarish zarur bo'lgan sharoitlarga nimalar kiradi?
3. ENHAT tizimlarini ishlab chiqishda qanday avtomatlashtirish darajasi tanlanishi kerak?
4. Korxona energiya iste'molini nimalar tashkil etadi?

5. Sanoat korxonalari ENHAT tizimlarining iqtisodiy samaradorligi nimalardan iborat?

6. Energiyani hisobga olish — energiya tejamkorligi uchun vosita ekanligini ta'riflang.

7. Ko'p zonali tarifga o'tishning afzalliklari nimalardan iborat?

8. Elektr iste'moli rejimlariga muvofiq sutkalar qanday zonalarga bo'linadi?

IV mavzu. ELEKTR ENERGIYASI HISOBLAGICHLARI – ENHATNING ASOSIY QUROLI

4.1. Ko‘p funksiyali hisoblagichlar

Ko‘p funksiyali “Energiya 9” turidagi elektr energiyasi hisoblagichi bu turkumdagi hisobga olish asboblarning yetakchisi hisoblanadi. Bu asboblarni ishlab chiqarish va energiya ta’minoti korxonalarida qo‘llanilishi uchun ularning spetsifikatsiya hamda bu sohalarida elektr energiyasini hisoblash talablarini e’tiborga olib maxsus ishlab chiqilgan. Bu turkumdagi hisoblagichlar 0,2S gacha aniqlik sinfiga ega. Tok bo‘yicha yoki tok va kuchlanish bo‘yicha to‘g‘ridan to‘g‘ri va transformator orqali ulanishi mumkin. O‘zgaruvchan tokdagi uch simli yoki to‘rt simli tarmoqlarda qo‘llaniladi. Barcha hisoblagichlar infraqizil port va RS485 porti bilan jihozlangan. Hisoblagich xotirasida aktiv va reaktiv energiya uchun fazalar bo‘yicha yuklama grafigi saqlanadi, fazalar bo‘yicha tok grafigi olib boriladi. Grafiklardan har birining saqlanish muddati bir yildan iborat. Hisoblagichlar kuchlanish, tok, quvvat, $\cos \varphi$, tarmoq chastotasining joriy qiymatlari monitoringini olib borishga imkon beradi; energiya grafigini, yarim soat maksimumlarini saqlaydi. Shu bilan birga, tarif zonalarini hisobga olish dasturlanadi. Yuklama yordamida boshqariladigan modifikatsiya yuklamani ulash/uzish uchun tashqi kontaktorni boshqarishga va ta’minot kuchlanishi bo‘lmaganida ko‘rsatkichlarni olishga imkon beradi. Bu hisoblagichlar asosida ENHATning tijorat va texnik hisoblari to‘g‘risida batafsil va aniq ma’lumot olish imkonini beradi.

Hisoblagichlardagi shartli belgilar va ularning nomlanishi:

- CTK – “Telekart” markali elektron hisoblagich;
- 3 – uch fazali;
- 0,2 – 0,2S; 0,5 – 0,5S; 10 – 1,0 S aniqlik sinfi;

- Q2 – ikki yo‘nalishda: aktiv va reaktiv energiyani hisobga olish;
- T1 (T2) – tok va kuchlanish bo‘yicha uch (to‘rt) simli transformatorli ulanish: 100 V, 1 A;
- T3 (T4) – tok va kuchlanish bo‘yicha uch (to‘rt) simli transformatorli ulanish: 100 V, 5 A;
- H3 (H4) – tok va kuchlanish bo‘yicha uch (to‘rt) simli to‘g‘ridan to‘g‘ri ulanish: 220 V (380 V), 5 A;
- H5 (H6) – tok va kuchlanish bo‘yicha to‘rt simli to‘g‘ridan to‘g‘ri ulanish: 380 V, 10 A (40 A), (380 V, 40 A (100 A);
- M – ko‘p funksiyali, ko‘p tarifli, fazalar bo‘yicha yuklama va tok grafiklarini shakllantirish, tarmoq parametrlarini monitoring qilish, maksimumlarni qayd etish, RS485 interfeys, impulsli chiqish, optoport;
- t – 40 dan +50°C gacha ishchi haroratlar oralig‘i.

Qo‘shimcha funksiyalar

- «U» – yuklamani boshqarish funksiyasi;
- «YBP» – tashqi ta‘minot tuguni (TTT).

4.2. Ko‘p tarifli bir fazali hisoblagichlar

CTK1-10.K52I4Zt va CTK1-10.K55I4Zt bir fazali hisoblagichlar “Energiya 9” turkumidagi maishiy hisoblagichlarning davomi hisoblanadi. Bu turdagi hisoblagichlarning boshqa maishiy hisoblagichlardan farqi shundaki, sutka vaqtlari bo‘yicha differensiallangan (pog‘onalashgan) tariflar asosida hisobga olishni amalga oshirish imkonini beradi. Bu hisoblagichlar ko‘p tarifli hisoblanadi. Hisoblagich 12 ta mavsum bo‘yicha elektr energiyasini hisobga olishga mo‘ljallangan bo‘lib, ularning har biri 8 ta tarif zonalarini bo‘yicha dasturlanishi mumkin. Bundan tashqari, hisoblagich yuklama grafigini va hodisalar jurnalini shakllantiradi, ikki turdagi interfeys bilan jihozlangan: tokli halqa va optoport. Ruxsat etilmagan ulanishlardan signalizatsiya va himoyalash ko‘zda tutilgan. Bu hisoblagichlar asosida EHNATni qurish mumkin.

Hisoblagich funksional jihatdan mavjud analoglaridan ustun, narxi ham u qadar yuqori emas.

CTK1-10.VU1(5)t ko'p tariffli bir fazali hisoblagichlar o'rnatilgan kontaktorga ega. Sutkaning vaqtlari bo'yicha differensiallangan (pog'onalarlangan) tariflar sharoitida elektr energiya iste'molini hisobga olishni olib borishga imkon beradi. Bu energiya iste'molini optimallashtirishga va elektr energiyasi xarajatlarini kamaytirishga sharoit yaratadi. Bundan tashqari, bu hisoblagichlar elektr energiyasi uchun oldindan to'lash tizimi "Omera" bilan birgalikda qo'llanilishi mumkin.

Hisoblagichlardagi shartli belgilar va ularning nomlanishi:

- CTK – "Telekart" markali elektron hisoblagich;
- 1 – bir fazali;
- 10 – 1,0S aniqlik sinfi;
- K52 (K55) – tok va kuchlanish bo'yicha to'g'ridan to'g'ri ulangan: 220 V, 5 A (60 A);
- Z – ruxsat etilmagan ulanishlardan himoyalash funksiyasi;
- B – oldindan to'lov rejimini tashkil etish imkoniyati;
- I4 – ko'p tariffli hisobga olish, elektron indikator, interfeys, optoport;
- t – 40 dan +50°C gacha ishchi haroratlar oralig'i;
- YBH – tashqi kontaktorni boshqarish funksiyasi (CTK1-10.VU10t ko'p tariffli bir fazali hisoblagichlar uchun).

4.3. Ko'p tariffli uch fazali hisoblagichlar

Yangi CTK3-10AN7R.t va CTK3-10AN9R.t turdagi ko'p tariffli uch fazali hisoblagichlar sanoat korxonalarida, turarjoy binolarida elektr energiyasi iste'molini hisobga olish uchun va ko'chani yoritish korxonalarida elektr energiyasini hisobga olish uchun qo'llanilishi mumkin. Hisoblagich 12 ta mavsum bo'yicha elektr energiyasini hisobga olishga mo'ljallangan bo'lib, ularning har biri 8 ta tarif zonalarini bo'yicha dasturlanishi mumkin. Bundan tashqari, bu hisoblagichlar yuklama grafigini va hodisalar jurnalini shakllantiradi, ikki turdagi interfeys turlari bilan jihozlangan: tokli halqa va optoport. Ruxsat

etilgan ulanishlardan signalizatsiya va himoyalash ko'zda tutilgan. Bu hisoblagichlar asosida EHNATni qurish mumkin. Hisoblagich funksional jihatdan mavjud analoglaridan ustun, narxi ham u qadar yuqori emas.

CTK3-10A1N5(9)R.Vt ko'p tarifli hisoblagichlar sutkaning vaqtlari bo'yicha differensiallangan (pog'onalashgan) tariflar sharoitida elektr energiya iste'molini hisobga olishni olib borishga imkon beradi. Bu energiya iste'molini optimallashtirishga va elektr energiyasi xarajatlarini kamaytirishga sharoit yaratadi. Bundan tashqari, bu hisoblagichlar elektr energiyasi uchun oldindan to'lash tizimi "Omera" bilan birgalikda qo'llanilishi mumkin.

Hisoblagichlardagi shartli belgilar va ularning nomlanishi:

- CTK — "Telekart" markali elektron hisoblagich;
- 3 — uch fazali;
- 10 — 1,0S aniqlik sinfi;
- A1 — aktiv energiyani hisobga olish;
- H4 — tok va kuchlanish bo'yicha transformatorli to'rt simli ulanish: 220 V (380 V), 5 A;
- H5 — tok va kuchlanish bo'yicha to'rt simli transformatorli ulanish: 380 V, 10 A (40 A);
- H7 (H9) — tok va kuchlanish bo'yicha to'rt simli to'g'ridan to'g'ri ulanish: 380 V, 5 A (60 A), (380 V, 10 A (100 A));
- P — ko'p tarifli, yuklama va tok grafiklarini shakllantirish, "tokli halqa" interfeysi, impulsli chiqish, optoport, hodisalar jurnali;
- B — oldindan to'lash rejimini tashkil etish imkoniyati;
- "U" qo'shimcha funksiya — yuklamani boshqarish funksiyasi (maishiy va bir tarifli hisoblagichlardan tashqari);
- t — - 40 dan +55°C gacha ishchi haroratlar oralig'i.

4.4. Bir tarifli uch fazali hisoblagichlar

Bir tarifli uch fazali elektron hisoblagichlar turkumiga kiruvchi CTK3-10AN7.K4t va CTK3-10Q2N4.K4t turidagi hisoblagichlar uch fazali tarmoqlarda elektr energiya iste'molini

hisobga olish uchun mo'ljallangan. Ular maishiy va kichik quvvatli kuch iste'molchilari sektorida ishlatildi. Shunga qaramay, bu guruhdagi hisoblagichlar transformatorli ulanishda bo'lib, ular aktiv va reaktiv energiyani generatsiyalash va iste'molini hisobga olishni olib borish imkoniyatini beradi. Ma'lumotlarni masofadan olishni amalga oshirish uchun RS485 interfeysga ega. Shu bilan birga tarmoq hamda yuklamaning joriy kuchlanishi, toki, $\cos \varphi$, iste'mol quvvati kabi parametrlarini monitoring qilish imkonini beradi.

Hisoblagichlardagi shartli belgilar va ularning nomlanishi:

- CTK – “Telekart” markali elektron hisoblagich;
- 1 – bir fazali; 3 – uch fazali;
- 10 – 1,0S aniqlik sinfi;
- A1 – aktiv energiyani hisobga olish; Q2 – ikki yo'nalishda aktiv va reaktiv energiyani hisobga olish;
- T3– tok va kuchlanish bo'yicha uch simli transformatorli ulanish: 100 V, 5 A;
- H4 – tok va kuchlanish bo'yicha to'rt simli transformatorli ulanish: 380 V, 5 A;
- H7 (H9) – tok va kuchlanish bo'yicha to'rt simli to'g'ridan to'g'ri ulanish: 380 V, 5 A (60 A), (380 V, 10 A (100 A));
- I – qo'shimcha interfeysning mavjudligi.

Bir tarifli bir fazali hisoblagichlar

Bir tarifli bir fazali “Telekart-Asbob” hisoblagichlari maishiy sektorda qo'llash uchun mo'ljallangan. Maksimal tokning yuqori qiymati tufayli ular elektr energiyasini ko'p miqdorda iste'mol qiladigan ko'p sonli elektr asboblar bilan jihozlangan uylarda va xonadonlarda qo'llanilishi mumkin.

“Telekart-Asbob” MCHJ ishlab chiqaradigan barcha hisoblagichlar 1,0 dan past bo'lmagan aniqlik sinflariga ega va ishchi harorat oralig'i -40 dan $+55^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi. Eng oddiy modifikatsiyalar mexanik indikatorga ega, lekin suyuq kristalli indikator (SKI) o'rnatilgan, EHATga ulanish uchun interfeys chiqishiga, himoyalash va ruxsat etilmagan ulanishlardan indikatsiya tizimiga ega bo'lgan modellari mavjud.

Hisoblagichlardagi shartli belgilar va ularning nomlanishi:

- CTK – “Telekart” markali elektron hisoblagich;
- I – bir fazali; 3 – uch fazali;
- 10 – 1,0S aniqlik sinfi;
- K52 (K55) – tok va kuchlanish bo'yicha to'g'ridan to'g'ri ulanish: 220 V, 5 A (60 A), (20, 10 A (100 A));
- I0 – elektron-mexanik indikator;
- I2 – elektron indikator va interfeys;
- S – o'lchovchi shunt element;
- Z – ruxsat etilmagan ulanishlardan himoyalash funksiyasi;
- t – - 40 dan +55°C gacha ishchi haroratlar oralig'i.

Hisoblagichlarning DTi

Hisoblagichlarning DTi quyidagi parametrlardan iborat:

1. Identifikatsiya parametrlari:

- hisoblagichni «initsializatsiya» sanasi;
- hisoblagichning identifikatori.

2. Hisoblagichning asosiy parametrlari:

- integratsiyalash davrlari (15, 30, 60 minut);
- vaqtni korreksiya qilish soniyalar soni (kunda bir marta),
ë10 soniya oraliqlarida;
- yozgi/qishki vaqtga o'tish (ha/yo'q);
- yozgi/qishki vaqtga o'tish parametrlari (sana, vaqt);
- mavsumlar bo'yicha oylarni bo'lish (12 tagacha);
- har bir mavsum uchun 8 tagacha vaqtli tarif zonalarini dasturlash imkoniyati;
- shanba, yakshanba va bayram kunlarida ularga alohida tariflar berish bilan vaqt zonalarini dasturlash imkoniyati (modifikatsiyaga bog'liq ravishda).

3. Yig'iladigan ma'lumotlar va saqlanadigan axborotlar:

- “Butunlay”, “Bir oyga” formatdagi har bir tarif uchun hisobga olinadigan energiya miqdori (joriy va oldingi, shuningdek, oxirgi 13 oylik ko'rsatkichlar);
- ta'minotning ulanishlari soni (tarmoq kuchlanishlarining yo'qotilishi);

- hisoblagichga ruxsat etishlar soni, oxirgi ruxsat etishning sanasi va vaqti;
- hisoblagich korpusining ochilishlari soni, oxirgisining sanasi va vaqti.

4. Yuklamani ulash/uzishni boshqarish imkoniyati (modifikatsiyalashga bog'liq ravishda):

- 1 boshqarish kanallarining soni;
- tarifkatsion vaqt oralig'ini ishlashi vaqti bo'yicha boshqarish imkoniyati;
- interfeys bo'yicha hisoblagichga uzatilgan buyruq bo'yicha boshqarish imkoniyati;
- boshqarish kanali kommutatsiyalaydigan kuchlanish, 220 V dan ortiq emas;
- boshqarish kanali kommutatsiyalaydigan tok, 1 A dan ortiq emas.

Hisoblagichni dasturlash.

1. Hisoblagich parametrlarini quyidagicha dasturlash mumkin:

- ketma-ket port bo'yicha kompyuter yordamida boshqarish;
- parametrlarni almashtirish qurilmasidan foydalanish — optoport yordamida.

2. Hisoblagichni dasturlash energiya ta'minoti korxonasi tomonidan ishlatish joyiga o'rnatishdan oldin yoki ishlatilishi jarayonida "Energiya" masofadan boshqarish tizimi vositalari orqali amalga oshiriladi.

3. Dasturlash «Konsol» dasturi yordamida amalga oshiriladi.

4. Agar shanba, yakshanba va bayram kunlari alohida tariflar bo'yicha tariflashtirish zarurati bo'lgan hollarda, bu kunlar uchun ham ish kunlariga o'xshash tariflarni tayinlash va vaqt zonalarini dasturlash zarur. Bayram kunlarida ishlatish uchun bayram nishonlanadigan kun sanalarini ko'rsatish lozim.

5. Statistik axborotlarni yig'ish va dasturlashni o'tkazish «Konsol» DTining "Dasturlash bo'yicha ko'rsatmalar" bo'limida keltirilgan.

Bir va uch fazali hisoblagichlarning texnik xarakteristikalarini va ularning tavsifi jadvali

№	Texnik xarakteristikalar	O'Ich. bir.	Bir fazali	Uch fazali
1	Ampqlik sinfi		1,0	1,0
2	Nominal kuchlanish qiymati	V	220	3x220
3	Tarmoqning nominal chastotasi	Gs	50	50
4	Hisoblagichlar ta'minoti kirish kuchlanishida amalga oshiriladi			
5	Nominal tok	A	5,10,40	5,10
6	Maksimal tok	A	40,60,100	60,100
7	Hisoblagichning sezgirligi		0,0025I _{nom}	0,0025I _{nom}
8	Hisoblagich iste'mol quvvati	Vt	2	2
9	Hisoblagichlarning gabarit o'lchamlari	mm	200x130x80	170x330x92
10	Hisoblagichlarning o'rnatilgan o'lchamlari:			
	vertikal bo'yicha	mm	(150±2)	(230±2)
	gorizontal bo'yicha	mm	(108±2)	(150±2)
11	Hisoblagichlarning og'irligi	kg	2,8	3

Hisoblagichni turli ish rejimlariga qayta ulanishi

1. Hisoblagichda uning ish rejimiga bog'liq ravishda butun alfavitli-raqamli axborotlar chiqariladigan bir satrli o'n ikki darajali SKI qo'llanilgan.

“Asosiy ish rejimi” da SKI da joriy sana va vaqt siklik ma'lumotlar aks ettiriladi, shuningdek, hisoblagich o'rnatilgan vaqtdan boshlab hisobga olingan elektr energiyaning umumiy miqdori doimo aks ettiriladi.

Hisobga olingan elektr energiya haqida axborotlarni aks ettirilishi dasturlashtirilgan rejimga bog'liq ravishda 6 formatda va verguldan keyin 1 tagacha (000000,0) yoki 6 va 2 ta belgi (00000,00) bo'lishi mumkin.

Izoh. To'lib ketishda (999999,9) hisobga olingan energiyaning keyigi ko'rsatilishi noldan (000000,0) boshlanadi, lekin hisoblagich xotirasida nol orqali o'tmaydigan yig'indi qiymat saqlanadi. Bu qiymat interfeys kanallari orqali hisoblarga so'rov berilganda o'qilishi mumkin.

Joriy vaqt aks ettirilishida SKI birinchi darajada yonadigan raqam hafta kunlarining tartibini bildiradi: 1 — dushanba, 2 — seshanba va h.k..

2. Hisoblagichda “Ish” yorug‘lik diodli indikator mavjud. Bu yorug‘lik diodining pirpirashi energiya iste‘moli haqida signal beradi, bunda pirpirash chastotasi quvvat ortishi bilan ortadi.

3. Hisoblagichda “Limit” yorug‘lik-diodli indikator mavjud. Bu yorug‘lik diodining yonmasligi to‘lovni o‘z vaqtida va yetarli darajada amalga oshirilmaganligi haqida signal beradi. Bu yorug‘lik diodining pirpirashi to‘lov qoldig‘ining nolga yaqinlashayotganligi haqida xabar beradi va yaqin vaqtda to‘lovlarni qabul qilish bo‘limlariga borish zarurligini bildiradi. Bu yorug‘lik diodining tekis yonishi kiritilgan to‘lovni to‘liq ishlatib bo‘linganligini bildiradi, agar avtomatik o‘chirish rejimi dasturlashtirilgan bo‘lsa hisoblagichdan yuklamani avtomatik uzilishi mumkinligini bildiradi.

4. Hisoblagichda “Kontaktor” yorug‘lik diodli indikator mavjud. Bu yorug‘lik diodining yonmasligi oldindan to‘lov bilan boshqariladigan kontaktorning yoqilgan holati haqida (yuklama elektr tarmoqqa ulangan), yonishi esa o‘chirilgani haqida (yuklama uzilgan) signal beradi.

5. Optoport orqali hisoblagichni ochish yoki yopishga ruxsat berish imkoniyati mavjud. Ruxsat berish “Konsol” dasturi buyrug‘i yordamida ochilishi yoki yopilishi mumkin. Agar ruxsat berish yopiq bo‘lsa, optoport orqali qandaydir axborotni o‘qish yoki yozish mumkin bo‘lmay qoladi (xususan, parametrlarni almashtirish qurilmasi yordamida).

6. Optoport orqali ruxsat berish hisoblagich SKI da “SERVIS” rejimi menyusi bo‘limida quyidagi yozuvlar orqali ko‘rsatiladi:

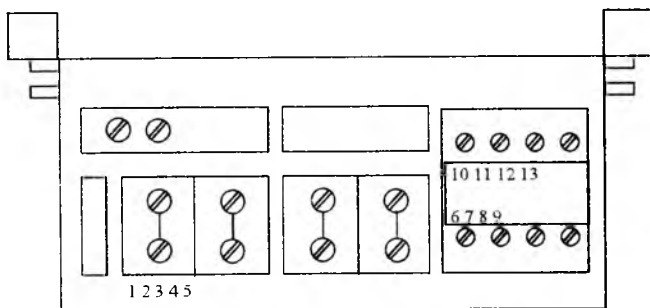
Opto yes — ruxsat berish ochiq.

Opto no — ruxsat berish yopiq.

1. Elektr energiyasini hisobga olish ko‘rsatkichlari to‘g‘ridan—to‘g‘ri kilovatt-soatlarda, ko‘rsatkichning darajalari soni quyidagi formatda:

1) 00000,00 — vergulgacha oltita belgi, keyin ikkita belgi;

2) 000000,0 – vergulgacha etita belgi, keyin bitta belgi.

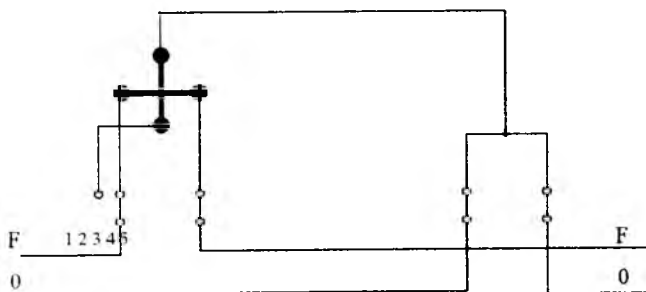


4.1-rasm. CTK1 hisoblagich klemmlarining joylashishi.

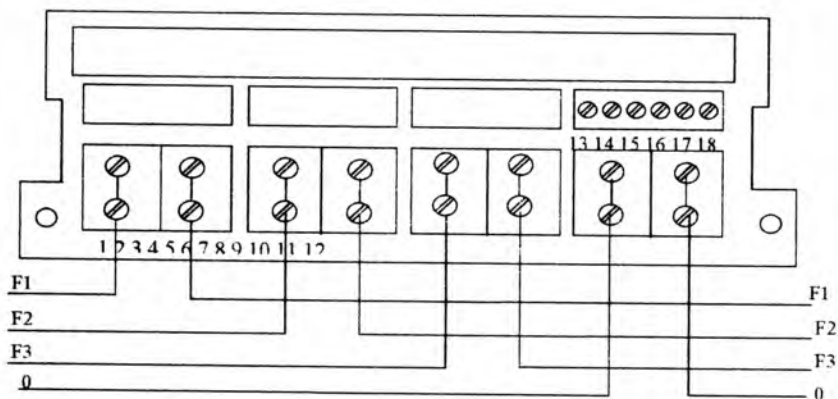
4.2-jadval

CTK1 hisoblagich klemmlarining vazifasi

Kontakt	Vazifasi	Kontakt	Vazifasi
1	Kirish kuchlanishi fazasi	6	Tashqi yuklamani
2	Kirish kuchlanishi fazasi	7	boshqarish kanali
3	YUklama kuchlanishi fazasi	8	
4	Kirish kuchlanishi noli	9	
5	YUklama kuchlanishi noli	10	Tekshirish (telemetrik)
		11	
		12	Tashqi aloqa porti
		13	



4.2-rasm. CTK1 hisoblagichlarining ulanish sxemasi.

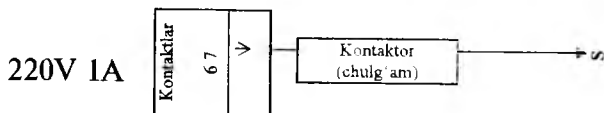


4.3-rasm. «Energiya – 9» CTK3-10A1HXR.VU hisoblagichi klemmlarining joylashishi.

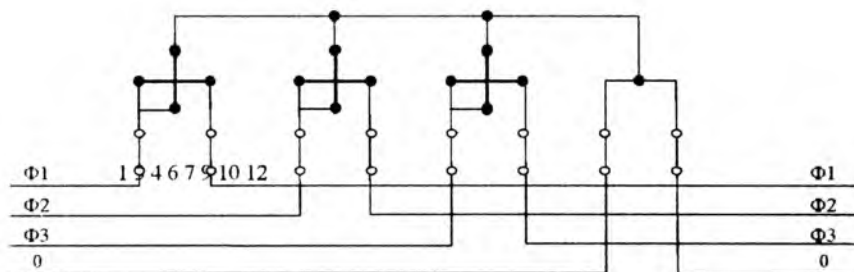
4.3-jadval

CTK3 hisoblagich klemmlarining vazifasi

Kontakt	Vazifasi	Kontakt	Vazifasi
1	1 - faza tok zanjirining kirishi	2,5, 8,11	Ishlatilmaydi
	Kuchlanish zanjirining 1 fazasi	9	3-faza tok zanjiri chiqishi
3	1 - faza tok zanjirining chiqishi	10	Neytral (4- simli tarmoq uchun
4	2 - faza tok zanjiri kirishi	12	Neytral (4-simli tarmoq uchun
	Kuchlanish zanjirining 2 fazasi	13–14	Tekshiruv chiqishi
6	2 - faza tok zanjirining chiqishi	15(+R,z+T)	Tashqi aloqa porti
7	3 - faza tok zanjirining kirishi	16(-R, -T)	Tashqi aloqa porti
	Kuchlanish zanjiri 3 fazasi	17,18	Ishlatilmaydi



4.4-rasm. Tashqi yuklamali boshqarish zanjirini ulash.



4.5-rasm. «Energiya –9» CTK3-10A1HXR.VU hisoblagichini to‘g‘ridan to‘g‘ri ulash sxemasi.

Nazorat savollari

1. Elektr energiyasi hisoblagichlari nima uchun mo‘ljallangan?
2. Bir va uch fazali elektr energiyasi hisoblagichlarining qo‘llanilish sohalari?
3. Bir va uch fazali elektr energiyasi hisoblagichlarining DTi nimalardan iborat?
4. Hisoblagich sxemasida qanday belgilanishlar qabul qilinadi?
5. Bir va uch fazali hisoblagichning texnik xarakteristikalarini sanab o‘ting?
6. Hisoblagich klaviaturasi orqali qanday ishlar bajariladi?
7. Elektr energiyasi hisoblagichlarining qanday ish rejimlari bor?
8. Elektr energiyasi hisoblagichlari klemmalarining vazifasi nimalardan iborat?
9. “Energiya-9” hisoblagichining to‘g‘ridan to‘g‘ri ulanish sxemasini tushuntiring?

V mavzu. ENHATNI TASHKIL ETISHNI RASMIYLASHTIRISH

Avtomatlashtirilgan tizimi(AT)ni yaratish jaryoni ishlarning bajarilish bosqichlarida vaqt bo'yicha tizimlashtirilgan va o'zaro bog'langan, birlashtirilgan ishlar majmuyidan iborat bo'lib, ularning bajarilishi berilgan talablarga muvofiq ATni yaratish uchun zarur va yetarli hisoblanadi. Bu standartda o'rnatilgan bosqichlarda ishlarning bajarilish tarkibi va qoidalari AT turlarini yaratishda qatnashadigan tashkilotlarning mos hujjatlarida aniqlanadi.

5.1. Avtomatlashtirilgan tizimlarni tayyorlash davrlari

ATni yaratish davrlari va bosqichlari umumiy holda 5.1-jadvalda keltirilgan. Davrlar bosqichlari o'rnatilgan tartibda shartnomalarda va texnik topshiriqda o'rnatiladi.

"Eskiz loyiha" davrini va barcha davrlardagi alohida ish bosqichlarini olib tashlashga, "Texnik loyiha" va "Ishchi hujjatlar" davrlarini bitta "Texnik ishchi loyiha" davrga birlashtirishga ruxsat etiladi. Yaratiladigan AT o'ziga xos xususiyatlari va ularni yaratish sharoitlariga bog'liq ravishda alohida ish bosqichlarini oldingi davrlar tugaguncha bajarishga, parallel bir vaqtda ishlar bosqichlarini bajarishga, yangi ishlar bosqichlarini kiritishga ruxsat etiladi.

5.2. ATni yaratishda qatnashadigan tashkilotlar ro'yxati

AT yaratiladigan va ATni moliyalashtirish, ishlarni qabul qilish va ishlatishni, shuningdek, ATni yaratish bo'yicha alohida ishlarni bajarilishini ta'minlaydigan **buyurtmachi-tashkilot** (foydalanuvchi);

- ATni yaratish bo'yicha ishlarni amalga oshiradigan, buyurtmachiga turli yaratish davrlari va bosqichlarida ilmiy-

texnik xizmatlarni taqdim etadigan, shuningdek, AT turli dasturiy va texnik vositalarini ishlab chiqadigan va yetkazib beradigan **ishlab chiquvchi-tashkilot**;

- ishlab chiquvchi yoki buyurtmachi buyurtmasi bo'yicha dasturiy va texnik vositalarini tayyorlaydigan va yetkazib beradigan **yetkazib beruvchi-tashkilot**;

- ATni yaratishga bog'liq qurilish, elektrotexnik, sanitar-texnik va boshqa tayyorlash ishlarini olib borish uchun avtomatlashtirish obyekti loyihasining turli qismlarini **loyihalashtiruvchi-tashkilotlar**;

- qurilish, montaj, yig'ish va boshqa **tashkilotlar**.

5.1-jadval

ATni yaratish davrlari va bosqichlari

Davrlar	Ishlar bosqichlari	Ishlar tarkibi
1. ATda talablarni shakllantirish	1.1. Obyektni tadqiq qilish va ATni yaratish zaruratini asoslash	O'tkaziladi: a) avtomatlashtirish obyekti va amalga oshiriladigan faoliyat turlari haqida ma'lumotlarni to'plash; b) obyektning ishlash sifatini va amalga oshiriladigan faoliyat turlarini baholash, avtomatlashtirish vositalari orqali yechilishi zarur bo'lgan muammolarni aniqlash; v) ATni yaratishning maqsadga muvofiqligini baholash (texnik-iqtisodiy, ijtimoiy va h.k.)
	1.2. ATda foydalanuvchi talablarini shakllantirish	O'tkaziladi: a) ATda talablarni shakllantirish uchun dastlabki ma'lumotlarni tayyorlash (avtomatlashtirish obyektining xarakteristikasi, tizimga talablar tavsifi, ishlab chiqishda yo'l qo'yiladigan cheklashlar, amalga va ishlatishga kiritish, tizimdan kutiladigan samara, tizimning yaratish va ishlashi sharoiti); b) foydalanuvchini ATda talablarini ifodalash va rasmiylashtirish.
	1.3. Bajarilgan ish haqida hisobotni rasmiylashtirish va ATni ishlab chiqishga talabnoma	Bu davrda bajarilgan ishlar haqida hisobotni rasmiylashtirish va ATni ishlab chiqishga talabnomani (taktik-texnik topshiriqni) yoki uni almashtiradigan shunga o'xshash tarkibdagi boshqa hujjatni rasmiylashtirish o'tkaziladi

2. AT konsepsiya-sini ishlab chiqish	2.1. Obyektni o'rganish	Ishlab chiquvchi-tashkilot avtomatlashtirish obyektni atroflicha o'rganishni va foydalanuvchi talablarini amalga oshishi imkoniyatlarini qidirish yo'llari va baholashga bog'liq bo'lgan zarur ilmiy-tadqiqot ishlarini (ITI) o'tkazadi. ITI haqida hisobotlarni rasmiylashtiradi va tasdiqlaydi
	2.2. Zarur ilmiy-tadqiqot ishlarini o'tkazish	
	2.3. Foydalanuvchilar talablarini qoniqtiradigan AT konsepsiyasi variantlarini ishlab chiqish	Umumiy holda, yaratiladigan AT konsepsiyasining muqobil variantlarini va uning ishlatilishi rejalarini ishlab chiqish; ularni ishlatishga zarur resurslarni baholash va ishlashni ta'minlash; har bir variantning afzalliklari va kamchiliklarini baholash; Tizimni qabul qilish sifati va shartlarini baholash tartibini aniqlash; tizimdan olinadigan samalarni baholash o'tkaziladi
	2.4. Bajarilgan ishlar bo'yicha hisobotni rasmiylashtirish	Tizim konsepsiyasining taklif etiladigan varianti tavsifi va asoslash davrida bajarilgan ishlar tavsifidan iborat hisobot tayyorlanadi va rasmiylashtiriladi
3. Texnik topshiriq	ATni yaratishga texnik topshiriqni ishlab chiqish va tasdiqlash	AT ga, texnik topshiriqni va zururat bo'lganida AT texnik qismiga texnik topshiriqlarni ishlab chiqish, rasmiylashtirish, muvofiqlashtirish va tasdiqlashni o'tkazish
4. Eskizli loyiha	4.1. Tizimlar va uning qismlari bo'yicha dastlabki loyihaviy yechimlarni ishlab chiqish	Aniqlanadi: AT funksiyalari; nimitizimlar funksiyalari, ularning maqsadlari va samalari; vazifalar va alohida vazifalar komplekslari tarkibi; axborot bazasi konsepsiyasi, uning kattalashtirilgan tuzilmasi; ma'lumotlar omborini boshqarish tizimi funksiyasi; hisoblash tizimi tarkibi; asosiy dasturiy vositalar funksiyalari va parametrlari
	4.2. AT va uning qismlariga hujjatlarni ishlab chiqish	Qabul qilingan loyihaviy yechimlarning to'liq majmuaviy tavsiflash uchun zarur va ATni yaratish bo'yicha keyingi ishlarni bajarilishi uchun yetarli hajmda hujjatlarni ishlab chiqish, muvofiqlashtirish va tasdiqlash o'tkaziladi

5. Tex- nik loyi- ha	5.1. Tizim va uning qismlari bo'yicha loyihaviy yechimlarni ishlab chiqish	Tizim va uning qismlari, tizimning funktional-algoritmik tuzilmasi bo'yicha, personal funksiyalari va tashkiliy tuzilma bo'yicha, texnik vositalar tuzilmalari bo'yicha, masalalrni yechish algoritmlari va qo'llaniladigan tillar bo'yicha, axborotlar omborini tashkil etish va yuritish klassifikatsiya tizimi va axborotlarni kodlash bo'yicha, dasturiy ta'minot bo'yicha umumiy yechimlarni ishlab chiqish ta'minlanadi
	5.2. AT va uning qismlariga hujjatlarni ishlab chiqish	Qabul qilingan loyihaviy yechimlarning to'liq majmuaviy tavsiflash uchun zarur va ATni yaratish bo'yicha keyingi ishlarni bajarilishi uchun yetarli hajmda hujjatlarni ishlab chiqish, muvofiqlashtirish va tasdiqlash o'tkaziladi
	5.3. ATni butlash uchun jihozlarni yetkazib berishga hujjatlarni ishlab chiqish va rasmiylashtirish va (yoki) ularni ishlab chiqishga texnik talablar	O'tkaziladi: ATni butlash uchun jihozlarni yetkazib berish uchun hujjatlarni tayyorlash va rasmiylashtirish; turkum ishlab chiqarilmaydigan jihozlarga texnik topshiriqlarni tuzish va texnik talablarni aniqlash
	5.4. Avtomat- lashtirish obyekti loyihasiining aralash qismlarida loyihalashti-rishga topshiriqlarni ishlab chiqish	ATni yaratish bilan bog'liq qurilish, elektrotexnik, sanitar-texnik va boshqa tayyorlash ishlarini olib borish uchun avtomatlashtirish obyekti loyihasiining aralash qismlarida loyihalashtirish uchun topshiriqlarni ishlab chiqish, rasmiylashtirish, muvofiqlashtirish va tasdiqlash amalga oshiriladi
6. Ishchi hujjatlar	6.1. Tizimga va uning qismlariga ishchi hujjatlarni ishlab chiqish	AT amal qilishi va uning ishlatishga kiritish bo'yicha ishlarni bajarilishini ta'minlash uchun, shuningdek, loyihaviy yechimlar, uni rasmiylashtirish, muvofiqlashtirish va tasdiqlashga muvofiq tizimning ekspluatatsion xarakteristikolari (sifatleri) darajasini ushlab turish uchun barcha zarur va yetarli bo'lgan ma'lumotlardan iborat ishchi hujjatlarni ishlab chiqish amalga oshiriladi

	6.2. Dasturlarni ishlab chiqish	Tizimning dasturlari va dasturiy vositalarini ishlab chiqish ishlab chiqarilgan dasturiy vositalarning bog'lanishini tanlash, o'rnatilgan tartibga muvofiq dasturiy hujjatlarni ishlab chiqish.
7. Ishlashga kiritish	7.1. Avtomat- lashtirish obyektini AT ishlashga kiritishga tayyorlash	Avtomatlashtirish obyektini AT ishlashga kiritishga tayyorlashni tashkil etish bo'yicha ishlar o'tkaziladi, shu jumladan: • AT tashkiliy tuzilmasi bo'yicha loyihaviy yechimlarni ishlatilishi; • ko'rsatma-uslubiy materiallar bilan boshqarish obyektlari bo'linmalarini ta'minlash; • axborotlar klassifikatorlarini joriy etish
	7.2. Ishchi xodimni tayyorlash	Ishchi xodimni o'qitish va uning ATni ishlashini ta'minlash qobiliyatini tekshirish
	7.4. Qurilish- montaj ishlari	O'tkaziladi: • AT texnik vositalari va personalni joylashtirish uchun maxsuslashtirilgan binolarni qurish bo'yicha ishlarning bajarilishi • kabelli kanalar inshootlari; • texnik vositalar va aloqa liniyalarini montaj qilish bo'yicha ishlarning bajarilishi; • o'rnatilgan texnik vositalarni sinash; • texnik vositalarni yig'ish-ishga tushirish ishlarini o'tkazilishi uchun topshirish
	7.5. Yig'ish- ishga tushirish ishlari	O'tkaziladi: • texnik va dasturiy vositalarni avtonom yig'ish; • ma'lumotlar omboriga axborotlarni yuklash va uni yuritish tizimini tekshirish; • tizimning barcha vositalarini kompleks yig'ish

	7.6. Dastlabki sinovlarni o'tkazish	Amalga oshiriladi: a) dastlabki sinovlar dasturlari va uslubiyatiga muvofiq ATning ish qobiliyatini va texnik topshiriqqa mosligini tekshirish; b) nosozliklarni tuzatish va AT hujjatlariga, shu jumladan, sinovlar bayonnomasiga muvofiq ekspluatatsion hujjatlarga o'zgartirishlar kiritish; v) sinov ishlatishga ATni qabul qilish bo'yicha dalolatnomani rasmiylashtirish
	7.7. Sinovdan o'tkazish	O'tkaziladi: • ATni sinovdan o'tkazish; • AT sinov natijalarini tahlil qilish; • AT dasturiy ta'minotini to'ldirish (zarurat bo'lganida); • sinov tugaganligi haqida dalolatnomani rasmiylashtirish
	7.8. Qabul qilish sinovlarini o'tkazish	O'tkaziladi: a) qabul qilish sinovlari dasturlari va uslubiyatiga muvofiq texnik topshiriqqa mosligini sinash; b) ATni sinash natijalarini tahlil qilish va sinovlarda aniqlangan kamchiliklarni tuzatish; v) ATni doimiy ishlatishga qabul qilish haqida dalolatnomani rasmiylashtirish
8. ATni ishlatish	8.1. Kafolatlangan majburiyatga muvofiq ishlarni bajarish	O'rnatilgan kafolatlangan muddat davomida ATni ishlatishda aniqlangan kamchiliklarni to'g'rilash bo'yicha ishlar, AT bo'yicha hujjatlarga zarur o'zgartirishlar kiritish amalga oshiriladi
	8.2. Kafolatdan keyingi xizmat ko'rsatish	Quyidagilar bo'yicha ishlar amalga oshiriladi: a) tizimning ishlashini tahlil qilish; b) AT haqiqiy ekspluatatsion xarakteristikalarini loyihaviy qiymatlardan og'ishlarini aniqlash; v) bu og'ishlarning sabablarini o'rgatish; g) aniqlangan kamchiliklarni tuzatish va AT ekspluatatsion xarakteristikalarining o'zgarishligini ta'minlash; d) ATda hujjatlarga zarur o'zgartirishlarni kiritish

ATda texnik topshiriq

1) umumiy ma'lumotlar	Ko'rsatiladi: 1) tizimning to'liq nomi va uning shartli belgilanishi; 2) mavzuning shifri yoki shartnomaning raqami; 3) tizimning ishlab chiquvchi va buyurtmachi korxonalarining nomi va ularning rekvizitlari; 4) tizim yaratilayotgan asosiy hujjatlar ro'yxati, bu hujjatlar kim tomonidan va qachon tasdiqlangani; 5) tizimni yaratish bo'yicha ishning boshlanishi va yakunlanishining rejali muddatlari; 6) ishlarni moliyalashtirish tartibi va manbalari haqida ma'lumotlar	
2) tizimni yaratish vazifasi va maqsadlari	2.1.Tizimning vazifasi	Avtomatlashtiriladigan faliyat turi (boshqarish, loyihalashtirish va h.k.) va u ishlatish mo'ljallangan avtomatlashtirish obyektlari ro'yxati.
	2.2.Tizimni yaratish maqsadlari	Texnik, texnologik, ishlab chiqarish-iqtisodiy yoki ATni yaratish natijasida erishish kerak bo'lgan avtomatlashtirish obyektining boshqa ko'rsatkichlarining nomi va talab qilinadigan qiymatlari keltiriladi va tizimni yaratish maqsadlariga erishishni baholash mezonlari ko'rsatiladi
3) avtomatlash-tirish obyektlari-ning xarakteristika-lari	• avtomatlashtirish obyekti haqida qisqa ma'lumotlar yoki bunday axborotlardan iborat hujjatlarga ko'rsatmalar; • avtomatlashtirish obyektini ishlatish sharoitlari va atrof-muhit xarakteristikallari haqida ma'lumotlar	
4) tizimga talablar	5.3-jadvalga qarang	
5) tizimni yaratish bo'yicha ishlarning tarkibi va mazmuni	O'rnatilgan tartibga muvofiq tizimni yaratish bo'yicha davrlar va bosqichlar ro'yxatidan, ularning bajarilishi muddatlaridan, bajaruvchi-tashkilotlar ro'yxatidan, tizimni yaratishda bu tashkilotlarning roziliklarini tasdiqlaydigan hujjatlarga ko'rsatmalardan yoki bu ishlarni olib borishga mas'ulni (buyurtmachi va ishlab chiquvchi) aniqlaydigan yozuvdan iborat bo'lishi kerak.	

	Bu bo'limda shuningdek quyidagilar keltiriladi: 1) bajarilishi lozim bo'lgan ishlar davrlari va bosqichlarining yakuni bo'yicha o'rnatilgan tartib bo'yicha hujjatlar ro'yxati; 2) texnik hujjatlarning ekspertizadan o'tkazilishi turi va tartibi (davr, bosqich, tekshiriladigan hujjatlar hajmi, ekspert-tashkilot); 3) ishlab chiqiladigan tizimning talab qilinadigan ishonchlilik darajasini ta'minlashga yo'naltirilgan ishlar dasturi; metrologik ta'minot bo'yicha ishlarning bajarilish muddatlari va bajaruvchi-tashkilotlar ko'rsatilgan tizimning barcha yaratish davrlaridagi metrologik ta'minot bo'yicha ishlarning ro'yxati (zarurat bo'lganida)
6) tizimni nazorat qilish va qabul qilish tartibi	1) tizimni va uning qismlarini sinash turlari, tarkibi, hajmi va usullari (ishlab chiqiladigan tizimga qo'llaniladigan amaldagi me'yorlarga muvofiq sinash turlari); 2) davrlar bo'yicha ishlarni qabul qilishga umumiy talablar (qatnashadigan korxonalar va tashkilotlar, o'tkazilishi joylari va muddatlarining ro'yxati), qabul qilish hujjatlarini muvofiqlashtirish va tasdiqlash tartibi; 3) qabul qilish komissiyasining maqomi (davlat, idoralararo, idoraviy)
7) tizimni ishlashga kiritishga avtomatlashtirish obyektni tayyorlash bo'yicha ishlar tarkibi va mazmuniga talablar	Tizimni amal qilish uchun kiritishga avtomatlashtirish obyektni tayyorlashda bajarilishi kerak bo'lgan asosiy tadbirlar va ularning ijrochilarining ro'yxatini keltirish zarur. Asosiy tadbirlar ro'yxatiga quyidagilar kiradi: 1) tizimga keladigan axborotlarni EHM yordamida ishlov berish uchun qulay ko'rinishga keltirish (axborot va til bo'yicha ta'minot talablariga muvofiq); 2) avtomatlashtirish obyektida amalga oshirilishi zarur bo'lgan o'zgartirishlar; 3) texnik topshiriqdagi talablarga yaratiladigan tizimning muvofiqligi kafolatlanadigan avtomtlashtirish obyektni ishlay olishi sharoitlarini yaratish; 4) tizimni ishlashi uchun zarur bo'lgan bo'linmalar va xizmatlarni yaratish; 5) shtatlarni butlash tartibi, muddatlari va ishchi xodimlarni o'qitish.

8) Hujjatlash-tirishga talablar	1) O'rnatilgan tartibga va standart talablariga muvofiq tizimni ishlab chiquvchi va buyurtmachi tomonidan muvofiqlashtirilgan ishlab chiqilishi lozim bo'lgan hujjatlar komplekti va turlarining ro'yxati; 2) chop etish qurilmalarida chiqariladigan hujjatlarning ro'yxati; 3) hujjatlarni mikrofilmashtirishga talablar; 4) me'yoriy talablarga muvofiq tarmoqlararo qo'llaniladigan butlovchi elementlarni hujjatlashtirish bo'yicha talablar; 5) tizim elementlarini hujjatlashtirishga talablarni aniqlaydigan davlat standartlari mavjud bo'lmaganida qo'shimcha bunday hujjatlarni tarkibi va mazmuni bo'yicha talablar kiritiladi
9) ishlab chiqish manbalari	Asosida texnik toshiriq ishlab chiqilgan va tizimni yaratishda foydalanilishi kerak bo'lgan hujjatlar axborot materiallari (texnik-iqtisodiy asoslash, yakunlangan ilmiy-tadqiqot ishlari hisobotlari, o'xshash mavjud va chet el tizimlariga axborot materilari va boshqalar) sanab chiqiladi
10) ilovalar	1) tizimning kutiladigan samaradorligini hisoblash; 2) tizimning ilmiy-texnik darajasini baholash. Ilovalar tizimning ishlab chiquvchi va buyurtmachisi orasida kelishuvi bo'yicha ATda texnik topshiriq tarkibiga kiritiladi

ATda talablar

Butun tizimga umumiy talablar	Tizimning tuzilmasiga va ishlashiga talablar	1) nimitizimlar ro'yxati, ularning vazifasi va asosiy xarakteristikalar, iyerarxiya darajalari soni va tizimning markazlashtirilishi darajasiga talablar; 2) tizimning komponentlari orasida axborot almashinuvi uchun aloqa usullari va vositalariga talablar; 3) yaratiladigan tizimni aralash tizimlar bilan o'zaro xarakteristikalariga talablar, uning moslashuvchanligiga, talablar, shu jumladan axborotlarni almashinuvi usullari haqida ko'rsatmalar (avtomatik, hujjatlarni qayta uzatishli, telefon bo'yicha va h.k.)
	Tizimning ishchi xodimlari soni va malakasiga va uning ish rejimiga talablar	• AT ishchi xodimi soniga talablar; • Ishchi xodim malakasiga, uni tayyorlash va bilimlari va ko'nikmalarini nazorat qilishga talablar; • AT ishchi xodimining talab qilinadigan ish rejimi
	Qo'llanish ko'rsatkichlari	Tizimning vazifasiga mos kelishini xarakterlaydigan parametrlar keltiriladi. Avtomatik boshqarish tizimi uchun quyidagilar ko'rsatiladi: • tizimning boshqarish jarayonlari va usullariga, boshqarish obykti parametrlarining og'ishlariga moslashish qobiliyati darajasi; • tizimni rivojlantirish va modernizatsiya qilishda yo'l qo'yiladigan chegaralari; • tizimning maqsadli vazifasi saqlanadigan ehtimoliy-vaqt xarakteristikalar.
	Ishonchlilik ko'rsatkichlari	1) umuman tizim yoki uning nimitizimlari uchun ishonchlilik ko'rsatkichlarining tarkibi va miqdoriy qiymatlari; 2) ishonchlilikka talablar belgilanishi kerak bo'lgan avariya holatlari va mos ko'rsatkichlar qiymatlarining ro'yxati; 3) texnik vositalar va dasturiy ta'minot ishonchliligiga talablar

	Xavfsizlikka talablar	Tizimning texnik vositalarini montaj qilishda, yig'ishda, ishlatishda, xizmat ko'rsatishda va ta'mirlashda xavfsizlikni ta'minlash (elektr tokining, elektromagnit to'lqinlar, akustik shovqinlar ta'siridan himoya qilish va h.k.) bo'yicha, ruxsat etiladigan yoritilganlik, titrash va shovqin yuklamalari darajalari bo'yicha talablardan iborat
	Ergonomika va texnik estetikaga talablar	Insonni mashina bilan o'zaro ta'sirlashishi zarur sifatini va ishchi-xodim ishlash sharoitlarini qulayligini beradigan AT ko'rsatkichlaridan iborat
	Harakatdagi AT lar uchun transportda tashishga moslikka talablar	Tizimning vositalarini transportda tashishga mosligini ta'minlaydigan konstruktiv talablar, shuningdek, transport vositalariga talablardan iborat
	Tizim komponent-larini ishlatish, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va saqlashga talablar	1) tizimning berilgan texnik ko'rsatkichlari texnik vositalarini (TV) ishlatishni ta'minlashi kerak bo'lgan ishlatish sharoitlari va rejimlari, shuningdek, tizim TV ga xizmat ko'rsatish turlari va davriyligi yoki xizmat ko'rsatishsiz ishlatishga ruxsat etishiligi; 2) tizim TV va ishchi-xodimni joylashtirish uchun ruxsat etiladigan maydonlarga, energiya ta'minoti tarmoqlari parametrlariga talablar va h.k.; 3) xizmat ko'rsatuvchi ishchi-xodim soni, malakasi va uning ish rejimlari bo'yicha talablar; 4) zaxira jihozlari va asboblari komplektini tarkibi, joylashtirish va saqlash sharoitlariga talablar; 5) xizmat ko'rsatish reglamentiga talablar
	Ruxsat etilmagan axborotdan foydalanish bo'yicha himoya talablari	Buyurtmachi idorasida amaldagi o'rnatilgan talablardan iborat.

Avariyalarda axborotlarni saqlanib qolishi bo'yicha talablar	Tizimda axborotlarni saqlanib qolishi ta'minlanishi kerak bo'lgan avariya, texnik vositalarning buzilishlari va boshqa hodisalar (shu jumladan, elektr ta'minotining yo'qolishi) ro'yxati keltiriladi
Tashqi ta'sirlardan himoya qilishga talablar	1) AT radioelektron himoya qilish vositalariga talablar; 2) tashqi ta'sirlarga turg'unlik, barqarorlik va puxtalik bo'yicha talablar (qo'llanilishi muhitida)
Standart-lashtirish va unifikatsiyalash bo'yicha talablar	Tizimning funksiyalarini (vazifalarini) ishlatilishi standart, unifikatsiyalangan usullaridan foydalanishning talab qilinadigan darajasini o'rnatadigan parametrlar, yetkazib beriladigan dasturiy vositalar, namunaviy matematik usullar va modellar, namunaviy loyihaviy yechimlar, me'yoriy hujjatlarda o'rnatilgan boshqaruv hujjatlarining unifikatsiyalangan shakllari, texnik-iqtisodiy axborotlar klassifikatorlari va ularning qo'llanilishi sohasiga muvofiq boshqa toifalar klassifikatorlari, namunaviy avtomatlashtirilgan ish joylari, komponentlari va komplekslaridan foydalanishga talablardan iborat
Qo'shimcha talablar	Quyidagilardan iborat: 1) tizim ishchi-xodimlarini o'qitish uchun qurilmalar va ularga hujjatlar bilan ta'minlashga talablar; 2) tizim elementlarini tekshirish uchun stendlarga, servis apparaturalarga talablar; 3) alohida ishlatish sharoitlariga bog'liq tizimga talablar; 4) tizimni ishlab chiquvchi va buyurtmachi fikri bo'yicha maxsus talablar

Tizim baja-radi- gan funk- siya-larga (vazi-fa- larga) talab-lar	Quyidagilar keltiriladi: 1) har bir nimtizimda avtomatlashtirilishi lozim bo'lgan (shu jumladan, tizimning qismlarini o'zaro ta'sirlashishini ta'minlaydigan) funksiyalar, vazifalar yoki ularning majmualari; 2) ikki yoki undan ortiq navbatda tizimning yaratilishida- 1- nchi va keyingi navbatlarda ishshlatishga kiritiladigan funksional nimtizimlar, alohida funksiyalar yoki vazifalar ro'yxati; 3) har bir funksiya, vazifani (yoki vazifalar kompleksini) ishlatilish vaqt reglamenti; 4) har bir funkسيyani (vazifani yoki vazifalar kompleksini) ishlatilishi sifatiga, chiqish axborotlarini taqdim etilishi shakliga, zarur aniqlik xarakteristikalarini va bajarilishi vaqtiga talablar, funksiyalar guruhlarini bir vaqtda bajarilishiga, natijalarni berish ishonchligiga talablar; 5) ishonchlilik bo'yicha talablar beriladigan har bir funksiya uchun rad etishlar mezonlari va ro'yxati	
talablar	mate matik	Tizimda matematik usullar va modellardan foydalanish tarkibiga, qo'llanilishi sohasiga (chegaralanishiga) va usullariga, namunaviy algoritmlar va ishlab chiqilishi lozim bo'lgan algoritmlarga talablar keltiriladi.
	axbo- rot	Quyidagi talablar keltiriladi: 1) tizimda ma'lumotlarning tarkibi, tuzilmasi va tashkil etish usullariga; 2) tizim komponentlari orasida axborotlar almashinuviga; 3) aralash tizimlar bilan axborot moslashuvchanligiga; 4) MDH va ro'yxatdan o'tgan respublika, soha klassifikatorlari, bu korxonada amalda bo'lgan unifikatsiyalangan hujjatlar va klassifikatorlardan foydalanish bo'yicha; 5) boshqarish tizimlari ma'lumotlar omborining qo'llanilishi bo'yicha; 6) tizimda ma'lumotlarni yig'ish, ishlov berish, uzatish jarayoni va ma'lumotlarni taqdim etish tuzilmasiga; 7) elektr ta'minoti tizimidagi avariya va uzilishlar paytida ma'lumotlarni himoya qilishga; 8) ma'lumotlarni nazorat qilish, saqlash, yangilash va qayta tiklashga.

5.3-jadvalning davomi

lingvistik	Tizimda yuqori darajadagi dasturlash tillarini, foydalanuvchilar va tizim texnik vositalarining o'zaro ta'sirlashish tillarini qo'llanilishiga talablar, shuningdek, ma'lumotlarni kodlash va dekodlashga, ma'lumotlarni kiritish-chiqarish tillariga, ma'lumotlarni manipulasiya qilish tillariga, predmet sohasi tavsiflash vositalariga (avtomatlashtirish obyekti) dialogni tashkil etish usullariga
dasturiy	Sotib olinadigan dasturiy vositalar ro'yxati, shuningdek, quyidagi talablar keltiriladi: 1) foydalaniladigan operatsion muhitdan dasturiy vositalarning bog'liq emasligiga; 2) dasturiy vositalarning sifatiga, shuningdek, uni ta'minlash va nazorat qilish usullariga; 3) yana ishlab chiqiladigan dasturiy vositalarni algoritmlar va dasturlar fondi bilan muvofiqlashtirish zarurati bo'yicha
texnik	1) texnik vositalar turlariga, shu jumladan, texnik vositalar komplekslari, dasturiy-texnik komplekslar va tizimda foydalanishga ruxsat etilgan boshqa butlovchi jihozlar turlariga; 2) tizimni texnik ta'minlash vositalarining funksional, konstruktiv va ekspluatatsion xarakteristikalariga
Metrologik	1) o'lchash kanallarining dastlabki ro'yxati; 2) o'lchashlar va (yoki) o'lchash kanallarining metrologik xarakteristikalarining aniqligiga talablar; 3) tizimning texnik vositalarining metrologik moslashuvchanligiga talablar; 4) bajarilishi tartibi va attestatsiyani o'tkazadigan tashkilot ko'rsatilgan metrologik attestatsiya turi (davlat yoki idoraviy)
tashkiliy	1) tizimni ishlashida qatnashadigan yoki ishlatilishini ta'minlaydigan bo'linmalar tuzilmalari va funksiyalariga; 2) tizimni ishlashini va AT ishchi-xodimi va avtomatlashtirish obyekti ishchi-xodimining o'zaro ta'sirlashishi tartibini tashkil etishga; 3) tizim ishchi-xodimining xato harakatlaridan himoya qilishga
metodologik	Tizimning me'yoriy-texnik hujjatlari (uning ishlashida qo'llaniladigan standartlar, normativlar, uslubiyatlar va h.k.) tarkibiga talablar keltiriladi
va boshqa tizimni ta'minlash turlari	

Nazorat savollari

1. Avtomatlashtirilgan tizimni yaratish jaryoni nimalardan iborat?
2. Avtomatlashtirilgan tizimlarni tayyorlash davrlarini tavsiflab bering.
3. ATni yaratishda qanday tashkilotlar ishtirok etish huquqiga ega bo'ladilar?
4. ATni yaratish davrlari va bosqichlari.
5. ATda texnik topshiriqning vazifasi nimadan iborat?
6. ATga qanday talablar qo'yiladi?

VI mavzu. TEXNIK TOPSHIRIQ VA UNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARNI YARATISHDAGI AHAMIYATI

Kelgusidagi boshqarish tizimining tuzilmasi ishlab chiquvchi va buyurtmachining uzoq davom etgan muzokaralari natijasida inson xotirasi va ruhiy holatlari xususiyatlari tufayli tanib bo'lmaz darajaga o'zgarib ketishi mumkin. Bu hol yuz bermasligi uchun barcha natijalar maxsus hujjat bo'lgan texnik topshiriq (TT) da qayd etilishi kerak.

ATda TT avtomatlashtirilgan tizimni yaratish (rivojlantirish yoki modernizatsiya qilish — keyinchalik yaratish) tartibi va talablarini aniqlaydigan asosiy hujjat hisoblanadi. TTga muvofiq ATni ishlab chiqish va uni ishlatishga kiritishni qabul qilish olib boriladi.

TT to'liqlik xossasiga ega bo'lishi kerak. Bunda, TTda hamma narsa obyekt, boshqarish tizimi bajaradigan funksiyalar, shuningdek, buyurtmachi unga qo'yadigan talablar aks etadi. Albatta TT to'liqligi bu nisbiy tushuncha. Buyurtmachi nimanidir hisobga olmasdan TTga qandaydir prinsipial talabni kiritmagan bo'lishi mumkin.

Lekin, ko'pincha topshiriq tushunmovchilik tufayli yetarli to'liq va aniq bo'lmaydi. Shuning uchun so'zlashuv jarayonida buyurtmachida hali bo'lajak boshqarish tizimi qanday ishlashi kerak va unga qanday talablar qo'yilishi kerakligi haqida yakunlangan konsepsiya yuzaga kelmagan bo'ladi. Bu holda ishlab chiquvchi va buyurtmachiga loyihalashtirishning borishida bosqichma-bosqich TTni to'ldirish va aniqlashtirish bilan bir necha marta ko'rib chiqishga to'g'ri keladi.

Qabul qilingan TTga kiritiladigan o'zgartirishlar to'liq rasmiylashtiriladi yoki buyurtmachi va ishlab chiquvchi imzolagan bayonnoma bilan rasmiylashtiriladi. To'ldirish yoki

ko'rsatilgan bayonnoma TTning ajralmas qismi hisoblanadi. TTning titul varag'ida "....dan amalda" yozuvi bo'lishi kerak.

ATda TT faqat bu turdagi tizimlarga (ABT, SAPR, ASNI va h.k.) talablarga to'ldiriladigan, amaldagi standartda bo'lgan talablarni o'z ichiga oladi va u uchun tizim yaratiladigan aniq bir obyektning o'ziga xos xususiyati orqali aniqlanadi.

Ishlarni tanlovli tashkil etishda ATda TT variantlari buyurtmachi tomonidan ko'rib chiqiladi, u afzal variantni tanlaydi yoki taqqoslash tahlil etilishi asosida ATni bo'lajak ishlab chiquvchisi qatnashishi bilan ATda TT yakuniy variantini tayyorlaydi.

ATda TT mustaqil yoki boshqa tizim tarkibida ishlash uchun mo'ljallangan tizim uchun ishlab chiqiladi.

TT AT qismlariga qo'shimchalar ishlab chiqilishi mumkin:

- bu standart talablariga muvofiq AT nimitizimlariga, AT vazifalari komplekslariga va h.k.;
- standartga muvofiq texnik ta'minlash butlovchi vositalariga va dasturiy-texnik vositalariga;
- standartga muvofiq dasturiy vositalarga;
- AT buyurtmachisi idorasida amaldagi standartga muvofiq axborot jihozlariga.

Izoh. ABTga TTda o'zaro bog'langan obyektlar guruhlar faqat talablar obyektlari guruhlar uchun umumiy guruhlariga kiritilishi kerak. Alohida boshqarish obyektining o'ziga xos xususiyatli talablarini bu obyekt ABTga TTda aks ettirish kerak bo'ladi.

6.1. TT tarkibi va mazmuni

Texnik topshiriqning tuzilishi AT ning tuzilishi bilan bog'liq bo'ladi. Buyurtmachi-tashkilot taqdim etilgan texnik topshiriqni tahlil qilish va tanqidiy baholashga ma'suliyat bilan kirishishi kerak. Texnik topshiriqda tizim ishlashining muhim tomonlari yaqqol ko'rsatilishi zarur.

Bundan tashqari, ATda TTda berilgan talablar ishlab chiquvchini eng samarali texnik, texnik-iqtisodiy va boshqa

yechimlarni qidirishi va ishlatishini cheklamasligi kerak. Texnik topshiriq quyidagi bo'limlardan iborat:

- umumiy ma'lumotlar;
- tizimni yaratish (rivojlantirish) vazifasi va maqsadlari;
- avtomatlashtirish obyektlarining xarakteristikallari;
- tizimga talablar;
- tizimni yaratish bo'yicha ishlar tarkibi va mazmuni;
- tizimni nazorat qilish va qabul qilish tartibi;
- tizimni ishlashga kiritishga avtomatlashtirish obyektlarini tayyorlash bo'yicha ishlar tarkibi va mazmuniga talablar;
- hujjatlashtirishga talablar;
- ishlab chiqish manbalari;
- ilovalar.

Tabiiyki, bu yerda sanab o'tilgan barcha bo'limlar istalgan topshiriqqa kirishi kerak emas. Ko'plab talablar ham buyurtmachi, ham ishlab chiquvchi uchun ma'lum bo'lishi mumkin.

Texnik topshiriqda texnik-iqtisodiy samaradorlikni hisoblash, ishlab chiqarish tarmoq grafigi, ishlab chiquvchiga zarur obyekt haqida ma'lumotlar ilova qilinadi. Bunday ma'lumotlar obyekt sxemalari (prinsipial, tuzilmaviy, funksional bog'lanishlar va kommutatsiyalar), binolar bo'yicha obyekt jihozlari va boshqarish tizimini joylashtirish rejalari, kabel kanallarini yotqizish rejalari, boshqarish tizimini ta'minlash uchun mo'ljallangan manbalarni joylashtirish rejalari, obyektning ishlashi vaqt diagrammalari va h.k. bo'lishi mumkin.

Avtomatlashtirish obyektlarining o'ziga xos xususiyatlari, vazifasi, turi va tizimning ishlashi sharoitlariga bog'liq ravishda TT bo'limlarini ilovalar ko'rinishida rasmiylashtirish, TT qo'shimcha kichik bo'limlarini kiritish yoki olib tashlashga ruxsat etiladi. TTda tizim qismiga ATda TT bo'limlari mazmunini almashtiradigan bo'limlar kiritilmaydi.

6.2. TTni rasmiylashtirish tartibi

ATda TT standart talablariga muvofiq A4 formatdagi qog'ozlarda, unga asosiy yozuv va qo'shimcha grafalar ramkasisiz rasmiylashtiriladi.

Sahifa raqamlari titul varag'idan keyingi birinchi varaqdan boshlab varaqning yuqori qismida (matndan pastda, o'rtada) ATda TT kodi belgilanishidan keyin qo'yiladi.

Ko'rsatkichlar, me'yorlar va talablar qiymatlari, qoidaga ko'ra, chegaraviy og'ishlari yoki maksimal va minimal qiymatlari orqali yoziladi. Agar ko'rsatkichlar, me'yorlar va talablar konkret qiymatlari ATda TTni ishlab chiqish jarayonida o'rnatilishi mumkin bo'lmasa, unda bu ko'rsatkichlar, me'yorlar va talablarni o'rnatish va muvofiqlashtirish tartibi haqida "Yakuniy talab (qiymat) jarayonida aniqlashtiriladi va davrgadan bayonnomasi bilan muvofiqlashtiriladi" yozuvni amalga oshirish kerak bo'ladi.

Titul varag'ida gerbli muhr bilan tasdiqlanadigan buyurtmachi, ishlab chiquvchi va muvofiqlashtiruvchi tashkilotlar imzolari joylashtiriladi. Zarurat bo'lganida titul varag'i bir necha sahifalarda rasmiylashtiriladi. ATda TT loyihasini ko'rib chiqish va muvofiqlashtirishda qatnashadigan ATda TT ishlab chiquvchilari va mansabdor shaxslar imzolari oxirgi varaqda joylashtiriladi. Zarurat bo'lganida ATda TT titul varag'ida sohada o'rnatilgan kodlar, masalan, maxfiylik grifi, ish kodi, TT ro'yxatga olish nomeri va boshqalar joylashtirilishiga ruxsat etiladi.

6.3. ATda TTni muvofiqlashtirish va tasdiqlash tartibi

MUVOFIQLASHTIRISH TARTIBI

ATda TT loyihasini davlat nazorati va boshqa manfaatdor tashkilotlar bilan muvofiqlashtirish zaruratini tizimni buyurtmachisi va ATda TT loyihasini ishlab chiquvchi birgalikda aniqlaydi.

ATda TT loyihasini muvofiqlashtirish bo'yicha ishlar tizim buyurtmachisi va ATda TT loyihasini ishlab chiquvchining har biri o'z vazirlik va idoralari bilan birgalikda amalga oshiradi. ATda TT loyihasini muvofiqlashtirish muddati har bir tashkilotda uni olgan kunidan boshlab 15 kundan oshmasligi kerak.

ATda TT loyihasini muvofiqlashtirishga uning nusxalarini bir vaqtda barcha tashkilotlarga (bo'linmalarga) yuborish tavsiya qilinadi.

ATda TT loyihasi bo'yicha mulohazalar texnik asoslangan holda taqdim etilishi kerak. Mulohazalar bo'yicha yechimlar tizim buyurtmachisi va ATda TT loyihasini ishlab chiquvchi tomonidan ATda TTni tasdiqlanishigacha qabul qilinishi kerak.

Agar ATda TT loyihasini muvofiqlashtirishda ishlab chiquvchi va buyurtmachi (yoki boshqa manfaatdor tashkilotlar bilan) orasida kelishmovchilik vujudga kelsa, u holda kelishmovchiliklar bayonnomasi (ixtiyoriy shaklda) tuziladi va aniq yechim o'rnatilgan tartibda qabul qilinadi.

ATda TT loyihasini muvofiqlashtirish alohida hujjat bilan rasmiylashtirishga ruxsat etiladi. Bu holda "Kelishilgan" grifi ostida bu hujjatga ko'rsatma qilinadi.

TASDIQLASH TARTIBI

ATda TTni tasdiqlash tizim ishlab chiquvchi va buyurtmachi korxonalar (tashkilotlar) rahbarlari tomonidan amalga oshiriladi.

ATda TT (TTga qo'shimcha) uni tasdiqlashgach TT ishlab chiquvchisi tashkiloti me'yorlarini nazorat qilish xizmati tomonidan tekshirilishi kerak va zarurat bo'lganida metrologik ekspertizadan o'tkazilishi kerak.

Tasdiqlangan ATda TT nusxalari 10 kunlik muddatda ATda TT ishlab chiquvchilari tomonidan tizimni yaratish ishtirokchilariga yuboriladi.

ATda TTga qo'shimchalarni muvofiqlashtirish va tasdiqlash ATda TT uchun o'rnatilgan tartibda amalga oshiriladi.

ATda TT va unga qo'shimchalarni ro'yxatga olish, hisobga olish va saqlash o'rnatilgan tartibdagi talablarga muvofiq amalga oshiriladi.

6.4. ATda hujjatlarni rasmiylashtirish

ATni yaratishning borishida "Texnik topshiriq", "Eskiz loyiha", "Texnik loyiha", "Ishchi hujjatlar" bosqichlarida turli hujjatlar turlari ishlab chiqiladi.

Avtomatlashtirilgan tizimda hujjatlar — bu tizimni yaratish va ishlashi bo'yicha barcha yechimlar to'liq tavsiflangan o'zaro bog'liq hujjatlar, shuningdek, tizimni texnik topshiriqqa muvofiqligini va uni ishlatishga tayyorligini tasdiqlaydigan hujjatlar majmuyi hisoblanadi.

Hujjatlar ikki qismga ajratiladi. Ular: loyiha—smeta hujjatlari va ishchi hujjatlari.

ATda loyiha—smeta hujjatlari — ATni yaratish bilan bog'liq qurilish va montaj ishlarini bajarilishi uchun ishlab chiqiladigan ATda hujjatlar qismi hisoblanadi.

ATda ishchi hujjatlar — umuman avtomatlashtirish tizimini, shuningdek, tizim tarkibiga kiradigan dasturiy-texnik, dasturiy-uslubiy majmualari va texnik, dasturiy axborot ta'minoti komponentlarini tayyorlash, qurish, montaj qilish va yig'ish uchun zarur bo'lgan ATda hujjatlar qismi hisoblanadi.

ATda hujjatlar "Avtomatlashtirilgan tizimlarni yaratishda hujjatlar turlari, komplektligi va belgilanishi" talablariga muvofiq bajarilishi kerak. Standartning amalda bo'lishi turli faoliyat sohalarida (boshqarish, tadqiq qilish, loyihalashtirish va h.k.), ularning birikmalarida ishlatiladigan AT larga qo'llaniladi va ATni yaratish davrlarida ishlab chiqiladigan hujjatlar turlari, nomlari va belgilanishini o'rnatadi.

Tizim va uning qismlariga ishlab chiqiladigan hujjatlar nomlari ro'yxati va ularning komplektligi avtomatlashtirilgan tizimni (nimtizimni) yaratishda texnik topshiriqda ko'rsatib o'tilgan bo'lishi kerak. Har bir komplektga hujjatlar qaydnomasi tuzilishi kerak. Texnik vositalarni tayyorlash, qabul qilish va montaj qilishni ta'minlaydigan hujjatlar va bu vositalarni ishlatish hujjatlari, hisoblash texnikasi dasturiy vositalari hujjatlari komplekti o'rnatilgan tartibda standart talablari bo'yicha belgilanadi.

Hujjatning belgilanishi quyidagi tuzilmaga ega bo'ladi:

Hujjatning kodi ikki harfli-raqamli belgilardan tashkil topgan. Bu standart orqali aniqlangan hujjatlar uchun kod grafaga muvofiq qo'yiladi. Qo'shimcha hujjatlarning kodi quyidagi tarzda shakllantiriladi: birinchi belgi — 1-jadvalga muvofiq hujjat turini bildiradigan belgi; ikkinchi belgi — bu turdagi hujjatning tartib raqamini ko'rsatadigan belgi.

Hujjat qismining nomeri oldingi belgilanishidan defis orqali ajratiladi. Agar hujjat bir qismdan iborat bo'lsa, u holda defis qo'yilmaydi va hujjatning qismiga raqam berilmaydi.

Avtomatlashtirilgan tizim yoki uning qismiga belgilashning tuzilishi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

A. B. XXX

Ishlab chiqaruvchi tashkilot kodi

Tizim (uning qismi) klasifikatsion
xarakteristikasining kodi

Ro'yxatga olish raqami

Ishlab chiquvchi tashkilot kodi korxonalar, muassasalar va tashkilotlar klassifikatoriga muvofiq yoki sohasiy standartda o'rnatilgan qoidalar bo'yicha o'rnatiladi.

Tizimning (tizim qismining) tartiban ro'yxatga olish raqamini belgilashlarni hisobga olish va kartotekani yuritishga mas'ul bo'lgan ishlab chiquvchi tashkiloti xizmati tayinlaydi. Ro'yxatga olish raqamlari ro'yxatga olish xarakteristikasining har biri bo'yicha 001 dan 999 gacha tayinlanadi.

6.1-jadval

ATni yaratishda hujjatlashtirish turlari

Hujjatning turi	Hujjat kodi	Hujjatning vazifasi
Qaydnoma	V	Obyektlar, predmetlar va boshqalarni tizimlashtirilgan ko'rinishda sanab chiqish
Sxema	S	Shartli belgilashlar ko'rinishidagi hujjatlar, qismlar, tizimning elementlari va ular orasidagi aloqalar shakllarini grafik tasvirlanishi
Ko'rsatma	I	Personal orqali harakatlar tarkibi va ularni bajarilishi qoidalarini bayon etilishi
Asoslash	B	Qabul qilinadigan yechimlarning maqsadga muvofiqligini tasdiqlaydigan ma'lumotlarni bayon etilishi
Tavsif	P	Tizimning, uning qismlarining vazifasi, ularning ishlash prinsiplari va qo'llanilishi sharoitlarini tushuntirilishi
Konstruktor-lik hujjati		Standart bo'yicha
Dasturiy hujjat		Standart bo'yicha

**Tizimni yoki uning qismlarini loyihalashtirishda ishlab
chiqiladigan hujjatlarning nomlanishi**

Yaratish davri	Hujjatning nomlanishi	Hujjatning kodi	Loyiha qismi	Tegishlilik		Qo'shimcha ko'rsatmalar
				Loyiha-smeta hujjat-lariga	Eksplua-tatsion hujjat-larga	
EL	Eskiz loyiha qaydnomalari	P*	R	-	-	-
	Eskiz loyihaga tushuntirish yozuvi	I	R	-	-	-
EL, TL	Tashkiliy tuzilma sxemasi	O	R	-	-	PZ yoki PV hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Texnik vositalar kompleksi tuzilish sxemasi	I*	O	X	-	PV hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Funksional tuzilmaning sxemasi	2*	R	-	-	EL davrda S0, S1, S2, S3 hujjatlarni ishlab chiqishda ularni P1 hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Maxsuslashtirilgan (yangi) texnik vositalarni ishlab chiqishga topshiriqlar		O		-	TL davrda ishlab chiqishda P2 hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Avtomatlashtirish sxemasi	3*	O		-	
	Maxsuslashtirilgan (yangi) texnik vositalarni ishlab chiqishga topshiriq		O	-	-	Loyiha tarkibiga kirmaydi

TL	Tizimni yaratishga bog'liq, loyihaning qurilish, elektrotexnik, sanitar-texnik va boshqa bo'limlarini ishlab chiqishga topshiriq		O	X	-	Loyiha tarkibiga kirmaydi
	Texnik loyiha qaydnomasi	P*	R	-	-	-
	Sotib olinadigan jihozlar qaydnomasi	P*	R	-	-	-
	Kirish signallari va ma'lumotlari ro'yxati	1	O	X	-	-
	Chiqish signallari (hujjatlari) ro'yxati	2	O	-	-	-
	Tizimni yaratishga bog'liq, loyihaning qurilish, elektrotexnik, sanitar-texnik va boshqa bo'limlarini ishlab chiqishga topshiriqlar ro'yxati	3	O	X	-	P2 hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Texnik loyihaga tushuntirish yozuvi	2	R	-	-	Tizimni ishlatishga kiritishga obyekttni tayyorlash bo'yicha tadbirlar rejasidan iborat
	Avtomatlashtirilgan funksiyalar tavsifi	3	R	-	-	-

TL	Tizimni yaratishga bog'liq, loyihaning qurilish, elektrotexnik, sanitar-texnik va boshqa bo'limlarini ishlab chiqishga topshiriq		O	X	-	Loyiha tarkibiga kirmaydi
	Texnik loyiha qaydnomasi	P*	R	-	-	-
	Sotib olinadigan jihozlar qaydnomasi	P*	R	-	-	-
	Kirish signallari va ma'lumotlari ro'yxati	1	O	X	-	-
	Chiqish signallari (hujjatlari) ro'yxati	2	O	-	-	-
	Tizimni yaratishga bog'liq, loyihaning qurilish, elektrotexnik, sanitar-texnik va boshqa bo'limlarini ishlab chiqishga topshiriqlar ro'yxati	3	O	X	-	P2 hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Texnik loyihaga tushuntirish yozuvi	2	R	-	-	Tizimni ishlatishga kiritishga obyektни tayyorlash bo'yicha tadbirlar rejasi
	Avtomatlashtiriladi gan funksiyalar tavsifi	3	R	-	-	-
	Vazifani (vazifalar majmuyini) qo'yilishining tavsifi	4	R	-	-	PZ yoki PV hujjatga kiritishga ruxsat etiladi

TL	Klassifikatsiya va kodlash tizimlarining tavsifi	7	O	-	-	-
	Axborotlar massivining tavsifi	8	O	-	-	-
	Texnik vositalar majmuyining tavsifi	9	O	-	-	Vazifa uchun GOST 19.101 bo'yicha 46 hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Dasturiy ta'minotning tavsifi	A	O	-	-	-
	Algoritmning tavsifi	B	O	-	-	P2, P3 yoki P4 hujjatlarga kiritishga ruxsat etiladi
	Tashkiliy tuzilmaning tavsifi	V	O	-	-	-
	Joylashtrish rejasi	8	O	X	-	P9 hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
	Jihozlar va materiallar qaydnomasi		O	X	-	-
	Lokal smetali hisoblash	2	R	X	-	
TL, IH	Tizimning ishonchliligini loyihaviy baholash	I	R	-	-	-
	Hujjat shaklining chizmasi	9	O	-	X	TL davrda P4 yoki P5 hujjatga kiritishga ruxsat etiladi
IH	Asl nusxalar egalarining qaydnomasi	P*	R	-	-	-
	Ekspluatatsion hujjatlar qaydnomasi	D*	R	-	X	-

	Jihozlar spetsifikatsiyasi	4	O	X	-	-
	Materiallarga ehtiyojlar qaydnomasi	5	O	X	-	-
	Axborotlarni mashina tashuvchilari qaydnomasi	M*	O	-	X	-
	Kirish ma'lumotlari massivi	6	O	-	X	-
IH	Ma'lumotlar ombori katalogi	7	O	-	X	-
	Kirish ma'lumotlari (xabarlari) tarkibi	8	O	-	X	-
	Lokal smeta	3	R	X	-	-
	Avtomatlashtirilgan loyihalashtirish texnologiyasi		O	-	X	-
	Texnologik ko'rsatmalar	1	O	-	X	-
	Foydalanuvchiga ko'rsatmalar	2	O	-	X	-
	Ma'lumotlar omborini shakllantirish va yuritish bo'yicha ko'rsatmalar	3	O	-	X	-
	Tashqi simlarni ulanishlari sxemasi	4*	O	X	-	Jadval ko'rinishida bajarilishga ruxsat etiladi

Izoh:

1. Jadvalda quyidagi belgilashlar qabul qilingan: EP – eskiz loyiha; TL - texnik loyiha; RD – ishchi hujjatlar; OR – umumiy tizim yechimlari; OO – tashkiliy ta’minot bo’yicha yechimlar; TO – texnik ta’minot bo’yicha yechimlar; IO – axborot ta’minoti bo’yicha yechimlar; PO – dasturiy ta’minot bo’yicha yechimlar; MO – matematik ta’minot bo’yicha yechimlar.

2. X belgisi loyiha-smeta yoki ekspluatatsion hujjatlarga tegishlilikni bildiradi.

3. Bir nomdagi hujjatlar nomenklaturasi (atamalar majmuyi) tizimni yaratishda qabul qilingan loyihaviy yechimlarga bog‘liq o‘rnatiladi.

“Noturkumli komponentlarini tayyorlash” va “Ishlatishga kiritish” davrlarda quyidagi tashkiliy-boshqarish hujjatlari ishlab chiqiladi:

1) ishlarning yakunlanishi akti; sinov ekspluatatsiya qilishga qabul qilish akti; ishlab chiqarish ekspluatatsiya qilishga qabul qilish akti;

2) ishlar reja-grafiklari;

3) qabul komissiyasi haqida buyruq;

4) ishlarni olib borilishi haqida buyruq;

5) ishlar dasturi;

6) sinovlar bayonnomasi;

7) muvofiqlashtirish bayonnomasi.

Nazorat savollari

1. Texnik topshiriq va uning avtomatlashtirilgan tizimlarni yaratishdagi ahamiyati nimadan iborat?

2. TT tarkibi va mazmunini tushuntirib bering.

3. TTni rasmiylashtirish tartibini tavsiflang.

4. Texnik topshiriq qanday bo‘limlardan iborat?

5. ATda TTni muvofiqlashtirish va tasdiqlash tartibi nimalardan iborat?

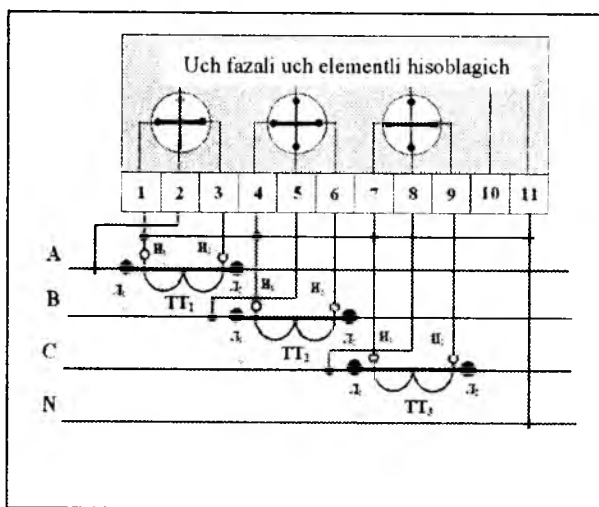
6. ATda hujjatlarni rasmiylashtirish tartibini tushuntirib bering.

7. Avtomatlashtirilgan tizimda hujjatlarni yuritish tartibi.

VII mavzu. ENHATNING TEXNIK VOSITALARI

7.1. Hisoblagichlarni tok transformatorlari orqali ulash

Energiya tizimlari 0,4 kV kuchlanishli taqsimlash tarmoqlarida va iste'molchilarda o'lchov tok transformatorlaridan (O'TT) foydalanib elektr energiyani tijorat asosida hisobga olish so'nggi yillarda bir fazali ikki cho'lg'amli 0,5 sinfdagi tok transformatorlari va elektron hisoblagichlaridan (aktiv va/yoki reaktiv energiya) ommaviy foydalanish asosida qurildi. Ulardan har biri o'z tok bo'yicha zanjirlari bilan uchta bir fazali TT orqali ulanadi, parallel zanjirlari bilan (kuchlanish bo'yicha) esa to'g'ridan to'g'ri o'zgaruvchan tok past kuchlanishli uch fazali to'rt o'tkazgichli tarmog'i liniyasiga ulanadi (7.1-rasm).



7.1-rasm. Uchta bir fazali TT orqali uch fazali uch elementli hisoblagichni ulash sxemasi.

0,4 kV dan yuqori kuchlanishli tarmoqlarda hisoblagichlarning parallel zanjirlari ulanadigan qo'shimcha o'lchov kuchlanish transformatorlari ishlatiladi.

Ko'rsatilgan vositalarni real sharoitlarda qo'llanilishidagi kafolatlanadigan o'lchashlar aniqligi o'lchov kompleksi – uchta TTli hisoblagichning yo'l qo'yiladigan nisbiy xatoligi chegarasi orqali aniqlanadi. Bu xatolikning tashkil etuvchilari TT va hisoblagichning tizimli va tasodifiy asosiy tokli va burchakli xatoliklari, shuningdek, turli ta'sir etuvchi omillar ta'siri bilan bog'liq ularning qo'shimcha xatoliklari hisoblanadi.

Iste'molchilar yuklamalarining kamayishi va sezilarli tebranishlarida ko'rib chiqilgan hisobga olish katta xatolik bilan farqlanadi, bu umuman elektr energiyani asbobli kamomadiga va tijorat yo'qotishlarini ortishiga olib keladi. Elektr tarmoqlari hududlarida (ETH) uning nimstansiyalarida ko'pincha yuqori kuchlanishlar tomoni bo'yicha olingan olingan elektr energiya va past kuchlanishlar tomoni bo'yicha iste'molchilarga berilgan elektr energiya bo'yicha 20 % va undan ortiq nobalans qayd etilmoqda. Ba'zan iste'molchi elektr energiyadan foydalanayotgan, unda past quvvatli elektr qurilmalar va yoritish ishlayapti, energiya tizimining hisoblagichlari esa nolli iste'molni ko'rsatadigan mantiqqa zid holatlar yuz beradi. Turli baholashlar bo'yicha asbobli kamomad orqali aniqlanadigan elektr energiyani tijorat yo'qotishlari (o'lchash vositalarining xatoliklari, ularning noto'g'ri tanlanishi va ishlatilishi) ulushi butun tijorat yo'qotishlarining 25 - 30% ga yetadi.

7.1-jadval

**Birlamchi tokning katta o'zgarish diapazoniga
0,5 va 0,5S aniqlik sinflaridagi tok transformatorlari tokli
xatoliklarining bog'liqlilklari**

Birlamchi tokning katta o'zgarish diapazoni	Tokli xatolik	
	0,5 aniqlik sinfi	0,5 S aniqlik sinfi
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}	me'yorlashtirilmagan	1,5%

7.2. TT modellarini tanlash

Elektr energiyasini o'lchash va hisobga olish vositalari bozorida odatda o'lchov vositalar, Davlat reyestriga kiritilgan va turli ishlab chiqaruvchilar yoki ularning vakillari taklif etadigan o'nlab turli TT modellari taqdim etiladi. Birinchi navbatda Davlatlararo standart "Tok transformatorlari. Umumiy texnik shartlar" GOST 7746-2001 ga mos kelishi kerak bo'lgan bu barcha qurilmalar ko'p jihatdan o'z deklaratsiya qilingan texnik xarakteristikalarini bo'yicha yaqin, lekin haqiqatda ishlatishdagi sinovlar va tajribalarning ko'rsatishicha energiya tizimlarida va iste'molchilarda elektr energiyani tejamkor, ishonchli va aniq hisobga olish uchun uzoq muddatli istiqbolda teng baholi emas. Deyarli barcha ishlab chiqaruvchilarning reklamalarida va texnik hujjatlarida malakali foydalanuvchiga qiziqarli bo'lgan va energiya tizimi va foydalanuvchilar ehtiyojlari uchun ularni sotib olishda TTni tanlashga sezilarli ta'sir qila oladigan TTning ko'plab ma'lumotlari va xarakteristikalarini mavjud emas.

Nanokristalli qotishmalardan o'zakli TTlar elektrotexnik po'latdan o'zakli TTlarga nisbatan 1,5 - 2 martaga qimmat bo'lishiga qaramasdan ular quyidagi qator afzalliklarga ega:

1) o'zgarmas tok bilan o'zakni magnitlashga merologik xarakteristikalarining barqarorligi;

2) uyurmaviy toklar va o'zakning qayta magnitlanishiga yo'qotishlarni 4-10 martaga kamayishi;

3) aniqlik sinfi bo'yicha oshirilgan (ikkilangan) texnologik zaxira;

4) metrologik xarakteristikalar saqlanib qoladigan uzoqroq xizmat qilish muddati (va bu bilan potensial katta tekshirishlararo interval;

5) o'zak materialiga va misga kam xarajatlar, kam tashqi o'lchamlar, kam o'zak va umuman TT og'irligi.

Nanokristalli o'zakli TTning ko'rsatilgan afzalliklari elektr energiyani o'g'irlanishlariga va tijorat yo'qotishlarni ortishiga

ularni barqarorroq qiladi, elektr energiyani texnologik yo'qotishlarni va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytiradi.

Shuning uchun qonuniyatli xulosa kelib chiqadi – hisobga olish aniqligini oshirish uchun nanokristalli qotishmadan o'zakli TTni qo'llash zarur. Lekin, bunday tok transformatorlarining xatoliklari quyidagi ikki shartlar bajarilganida ortadi:

- maksimal birlamchi tokda;
- ikkilamchi zanjirda yuklamaning ortishi bilan (yuklama qarshiligini ortishi).

Shuning uchun amalda TT ikkilamchi zanjirlarini montaj qilish va ishlatishga talablarga qat'iy rioya qilish talab qilinadi.

7.3. Tok transformatorlarining ikkilamchi zanjirlarini montaj qilish va ishlatishga talablar

TT metrologik xarakteristikalarini ta'minlash uchun uning ikkilamchi yuklamasini kamaytirish muhimligini ta'kidlash kerak. Past kuchlanishli ko'plab TT modellari uchun nominal ikkilamchi yuklama 5 VA yoki $0,2 \Omega$ ga teng (5 A nominal tokda).

Bu shuni bildiradiki, birinchidan, ikkilamchi zanjirga faqat TT yuklamasi (hisoblagich, vattmetr, fazometr ketma-ket zanjiri, ampermetrlar) bilan moslashtirilgan yuklamani ($Z_{20A} < Z_{2N}$) ulash mumkin, ikkinchidan, TT ikkilamchi zanjiri klemmalaridan o'lchash asboblari klemmalarigacha ulash simlari minimal qarshilikka ega bo'lishi kerak (qancha kam bo'lsa, shuncha yaxshi), ya'ni cheklangan l (m) uzunlikka va S (mm^2) katta kesimga ega bo'lishi kerak, bu yerda d diametrli aylanali sim uchun $S = \pi d^2 / 4$ va aluminiy emas, mis simlarda bajariladi. Aluminiyli simning solishtirma qarshiligi $\rho \approx 0,027 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ bunday kesimdagi misli simning solishtirma qarshiligidan ($\rho \approx 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$) 1,5 martaga katta. Simlarning qarshiligi $R = \rho 2 l / S$ formula bo'yicha hisoblanishi mumkin va tijorat hisobga olish nuqtasining pasportida ko'rsatilishi kerak.

Quyida 7.2-jadvalda S (mm) sim kesimi va O'TTdan hisoblagich tok zanjirlari klemmalarigacha bo'lgan l (m) masofadan mis simlar juftligining qarshiliklari qiymatlari keltiriladi.

Misli simlar o'rniga shunday kesimli aluminiyli simlar ishlatilganda jadvalda keltirilgan qiymatlarni 1,5 martaga ko'paytirish kerak bo'ladi. $I_{2N} = 5A$ nominal tokda elektr energiyani simlarda yo'qotilishi quvvati ($R = I_{2N} R$), jadvalga muvofiq 0,25 VA ($R=0,01 \text{ Om}$ da) dan 22 VA ($0,88 \Omega$ da) gacha bo'ladi.

7.2-jadval

TT dan hisoblagichlargacha aloqa liniyalari qarshiliklarining ma'lumotlari

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

Tijorat asosida hisobga olishda elektron hisoblagichlardan foydalanish TT nominal yuklamasiga talablarni kamaytiradi. Uni 5 V A qiymat bilan chegaralash mumkin. Bu yakuniy natijada proporsional ravishda asbobli hisobga olishda elektr energiyani texnik yo'qotishlarni kamaytiradi.

Agar ishlatilishi sharoitlari bo'yicha TTni hisoblagichdan uzoqda joylashtirish (masalan, 25 m va undan uzoqroqqa) zarur bo'lgan hollarda nominal yuklama oshirilgan quvvatli TT yoki 1 A nominal tokli shunda quvvatli TTdan foydalanish zarur (bunda ikkilamchi zanjirning yo'l qo'yiladigan maksimal tashqi qarishiligi 25 martaga ortadi). So'nggi holda mos ravishda 5 A ga emas, 1 A nominal tokka hisoblagichlarni qo'llash zarur.

Nazorat savollari

1. ENHATning texnik vositalariga nimalar kiradi?
2. Hisoblagichlarni tok transformatorlari orqali ulash sxemasini tushuntirib bering.
3. TT modellarini tanlash nimalarga bog'liq?

4. Nanokristalli o'zakli TTning afzalliklari nimalardan iborat?

5. Tok transformatorlarining ikkilamchi zanjirlarini montaj qilish va ishlatishga qanday talablar qo'yiladi?

6. TTdan hisoblagichlargacha aloqa liniyalari qarshiliklari-ning ma'lumotlari jadvalini tavsiflang.

VIII mavzu. O'ZBEKISTONDA ENHATNING ISTIQBOLLARI

8.1. O'zbekistonda ENHAT: kecha va bugun

Bugungi kunda elektr energiyasining har bir kilovatt-soati uning tannarxi va qabul qilsa bo'ladigan rentabelligini hisobga olganda qancha tursa, bunga teng shuncha turishi kerak va iste'molchilar va bozor subyektlari tomonidan ularning ehtiyojlari va iqtisodiy imkoniyatlariga mos miqdorda sotib olinishi kerak. Bu holatni hayotga tatbiq etilishi uchun elektr energetika tizimi (EET) va har bir iste'molchida axborotlarni yig'adigan, ishlov beradigan va mos ma'lumotlar omboriga uzatadigan tizimning o'rnatilishi talab qilinadi. Shuning uchun ishlab chiqariladigan va iste'mol qilinadigan elektr energiyasini yangi hisobga olishning mohiyati energiyani hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimlariga, xususan elektr energiyani nazorat qilish va hisobga olish avtomatlashtirilgan tizimlari ENHATda asoslanishi kerak.

ENHAT elektr energiyasi bozorining subyektlari orasida sotilgan-olingan elektr energiyani hisoblash masalalarini yuqori texnologik yechish (tijorat jihati), shuningdek, noratsional yo'qotishlar va hisobga olishsiz iste'molni aniqlash maqsadlarida energiya tizimi va iste'molchilar butun texnologik zanjiri bo'yicha elektr energiyani tovar sifatida o'tishini nazorat qilish masalalarini yechish uchun mo'ljallangan.

ENHAT energiya iste'molini tariflar orqali bilvosita boshqarishni, ularni cheklash holatlarida elektr yuklamalarni bevosita boshqarishni, shuningdek, iste'molchilar bilan rejimli o'zaro ta'sirlashishni boshqarishni ta'minlash imkoniyatini beradi. Generatsiyalaydigan, uzatadigan, ta'minlaydigan, ishlab chiqarish va boshqa ENHAT guruhlarini yaratilishi EES rejimlarini boshqarish uchun butun "ishlab chiqarish — uzatish

– taqsimlash – yetkazib berish-iste'mol" texnologik zanjirning subyektlari keng doirasini jalb etish imkoniyatini beradi.

Shu munosabat bilan 2002-yilda "Zamonaviy iqtisodiy sharoitlarda "O'zbekenergo" AJ da elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratish Konsepsiyasi" ishlab chiqilgan va tasdiqlangan. Konsepsiyaga muvofiq, ENHAT va uning modernizatsiyalangan variantlari o'lchashlar, ishlov berish, saqlash va tijorat asosida hisobga olish ma'lumotlarini taqsimlangan ko'p pog'onali tizimi hisoblanishi va arxitekturaning ochiqligi va taqsimlangan ishlash prinsiplarida qurilishi kerak. Elektr energiyasi hisoblagichlari, ma'lumotlarni yig'ish va uzatish qurilmalari bilan o'zaro ta'sirlashishi axborot bayonnomalarini tavsiflaydigan hujjatlar elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olish tizimlari operatorlari, shuningdek bosh operator tasarrufida bo'lishi kerak. Ko'rinib turibdiki, kompaniyada elektr energiyasi va quvvatni ishlab chiqarish va foydalanishda bunday o'zaro ta'sirlashishi subyekti "O'zbekenergo" DAK ning "Energosotish" funksional filiali (FF) hisoblanadi. O'zbekiston energetikasini reforma qilishning boshlanishi bilan xo'jalik yuritishning quyidagi mustaqil subyektlari hosil bo'ldi:

- elektr energiyasini ishlab chiqarish bo'yicha ochiq aksionerlik jamiyatlari (IES, IEM OAJ);
- elektr energiyasini uzatish, taqsimlash va sotish ochiq aksionerlik jamiyatlari (ES OAJ);
- elektr energiyasini uzatish bo'yicha unitar korxonalar "O'zelektrtarmoq", GES kaskadlari va boshqalar.

O'zbekiston energetika tizimi subyektlari hozirgi vaqtda energiya bozorini ishlashi sharoitlarida elektr energiyasini hisobga olish tizimlarining ishlashiga tegishli bo'lgan texnik talablarni e'tiborga olmasdan loyihalashtirilgan va qurilgan energetika obyektlarini ishlatadi. Shuning uchun 1991-yilgacha qurilgan elektr energiyasini hisobga olish tizimlariga quyidagi o'ziga xos xususiyatlar xarakterli:

- elektr energiyasi hisoblagichlarining sezilarli qismi eskirgan va zamonaviy ko'p funksiyali hisobga olish vositalariga almashtirilishini talab qiladi;

- kuchlanish transformatorlari o'lchash zanjirlaridagi kuchlanish yo'qotishlari me'yoriy qiymatlardan oshadi;

- tok transformatorlari va kuchlanish transformatorlari ikkilamchi zanjirlari yuklamalarining qiymatlari me'yoriy talablarga javob bermaydi;

- elektr energiyasini ba'zi olish-sotish nuqtalarida hisoblagichlar mavjud emas, bu elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olish haqidagi me'yoriy hujjatlar talablariga zid;

- elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olish asboblari elektr energiyasini olish-sotish nuqtalarining barchasida ham o'rnatilmagan (subyektlar elektr tarmoqlari balansli tegishlilik chegaralarida emas);

- elektr energiya yo'qotilishlari haqidagi ma'lumotlar axborotlarni uzatish va o'zgartirishda katta xatoliklarga ega bo'lgan ma'naviy va fizik eskirgan hisoblash usullarida shakllantiriladi;

- o'lchov tizimlarida sezilarli quvvat pasayishlarida sezgirligi past yoki nochiziqli zonada ishlaydigan past aniqlik sinflaridagi elektr hisoblagichlar, kuchlanish va tok transformatorlari ishlatiladi;

- elektr energiyasini ishlab chiqarish va iste'moli haqida operativ va sinxronlashtirilgan vaqt bo'yicha ma'lumotlarni yig'ish amalga oshirilmaydi;

- elektr energiyasini hisobga olish nuqtalaridan ma'lumotlarni axborotlarni yig'ish va ishlov berish markazlariga uzatish uchun aloqa kanallari odatda past uzatish tezligiga ega yoki mavjud emas.

Elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olish sohasida nazariy ishlanmalarning mavjud emasligi o'lchashlar, ishlov berishlar va ularning natijalarini uzatishlarni, balansning tashkil etuvchilarini (hisobga olish ko'rsatkichlarini) aniqlashni, hisoblarni yozib berishning bajarilishining o'zaro bog'langan tashkiliy va texnik muammolari butun spektrini ko'rib chiqishni dolzarb qiladi.

Bunday tahlil qilish elektr energiyadan foydalanishni texnologik ta'minlashni takomillashtirish yo'llarini belgilashga va

yakuniy natijada energiyani tarqatish faoliyatini takomillashtirishga imkon beradi. Energiya tizimini samaraliroq ishlashi va zamonaviy o'zaro munosabatlarni tashkil etish uchun barcha o'zaro ta'sirlashish subyektlari elektr energiyani ishlab chiqarishi, uzatishi va iste'moli haqidagi operativ ma'lumotlarni aniq va ishonchli, vaqt bo'yicha differensiallangan elektr energiya va quvvatni hisobga olishni tashkil etish zarur. Buni faqat barcha EET subyektlarida generatsiyalaydigan, uzatadigan va energiya ta'minoti kompaniyalarida va elektr energiya iste'molchilarida qo'llaniladigan zamonaviy ENHATlar asosida amalga oshirish mumkin.

Elektr energiyani tijorat asosida hisobga olish avtomatlashtirilgan axborot-o'lchov tizimining yaratilishi O'zbekiston EET uchun dolzarb bo'lgan quyidagi masalalarni yechishga imkon beradi:

- elektr tarmoqlari balansli tegishliligi chegaralarida va uning subyektlaridagi har bir hisobga olish nuqtasida elektr energiyani (aktiv va reaktiv) tijorat asosida hisobga olishni ta'minlash;

- hisoblashlar uchun qabul qilingan vaqt intervalida ishlab chiqaruvchilar ishlab chiqaradigan haqiqiy elektr energiyasini (aktiv va reaktiv) aniqlash;

- o'zaro ta'sirlashish subyektlariga keladigan elektr energiyasining (aktiv va reaktiv) haqiqiy hajmlarini hisoblash;

- elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va iste'moli haqida ma'lumotlarni olish aniqligini, ishonchliligini va operativligini oshirish;

- barcha hisobga olish nuqtalaridagi o'lchashlar sinxronligini ta'minlash;

- hisobga olish asboblari ma'lumotlarini yig'ish, uzatish va ishlov berish jarayonlarini avtomatlashtirish;

- elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va iste'moli rejimlarini boshqarish operativligini oshirish;

- elektr energiyasini barcha tarkibiy balanslarini aniqlash va taxmin qilish;

- elektr energiyasini berilishiga hisoblashlarni takomillashtirish;

- elektr energiya (quvvat) ishlab chiqaruvchilari, yetkazib beruvchilari va iste'molchilari orasida davlat rostdashi va raqobat prinsipida optimal iqtisodiy munosabatlarni shakllantirish.

Konsepsiyaga muvofiq hisobga olish avtomatlashtirilgan tizimini qurish jarayonida qator tashkiliy, texnik va moliyaviy-iqtisodiy, xususan quyidagi masalalarni yechish zarur:

- ishlab chiqarilgan, uzatilgan va iste'mol qilingan elektr energiyaning aniq hajmini aniqlash uchun ma'lumotlarni yig'ish, uzatish va ishlov berish qismida, shuningdek axborotlarni shakllantirish va foydalanish qismida elektr energiyani ishlab chiqarish va foydalanish subyektlari orasida (keyinchalik o'zaro ta'sirlashishi subyektlari) o'zaro ta'sirlashishi qoidalarini ishlab chiqish;

- elektr energiyasini o'lchash texnikasi vositalariga qo'yiladigan talablarni aniq belgilaydigan amaldagi me'yoriy hujjatlarni xalqaro va davlat standartlariga mos keltirish;

- hududiy belgilari bo'yicha chegaradosh o'zaro ta'sirlashish subyektlari orasidagi elektr energiyasi yo'qotilishini aniqlash va munosabatlari usullarini ishlab chiqish;

- amaldagi me'yorlarni, shuningdek, elektr energiyasini hisobga olish tizimlarini o'rnatish prinsiplari va qoidalariga taalluqli bo'lgan zarur o'zgartirishlarni loyihaviy yechimlarga kiritish;

- zamonaviy sertifikatlashtirish va metrologik bazani ham hisoblagichlarni, elektr energiyani hisobga olish tizimlarini, kuchlanish transformatorlarini va tok transformatorlarini ishlab chiqarish bosqichida ularni ishlatish, ta'mirlash va xizmat ko'rsatish jarayonida yaratish;

- hisoblagichlarni tekshirishni amalga oshirish uchun etalon qurilmalarni ishlab chiqish, tayyorlash yoki sotib olish;

- zamonaviy elektr energiyasini hisobga olish tizimlarini va hisoblagichlarini umumiy ishlab chiqarishni tashkil etish uchun investitsiyalar va texnologiyalarni jalb etish uchun sharoitlarni yaratish;

- elektr energiyasini ishlab chiqish va iste'mol qilishda o'zaro ta'sirlashishlar subyektlari ENHATlarini qurishni moliyalashtirish manbalarini aniqlash.

Yuqorida ta'kidlangan masalalarni amalga oshishida ishonchli aloqani ta'minlash elektr energiyasi iste'molchilari va yetkazib beruvchilari orasida bir tomondan, boshqarish tizimlari darajasi orasida boshqa tomondan muhim ahamiyat kasb etadi. Aloqa kanallari sifatida ENHATda elektr uzatish liniyalari bo'yicha yuqori chastotali aloqa kanallari, fizik liniyalar, ajratilgan va kommutatsiyalanadigan telefon kanallari, radiokanallar, optik tolali kanallar, sun'iy yo'ldoshli aloqa kanallari va boshqalar ishlatilishi mumkin. ENHAT aloqa kanallari maxsus hosil qilinishi yoki subyektlar boshqa texnik tizimlari bilan ishlash uchun mo'ljallangan aloqa kanallaridan ENHAT talabi bo'yicha ajratilishi mumkin.

1950–2000-yillar davrida o'tkazilgan O'zbekiston Respublikasi energiya ta'minoti tashkilotlari tarmoqlarida ishlatiladigan elektr energiya induksion tizimli hisoblagichlari ishlarining tahlili shuni ko'rsatadiki, bu asboblarning qator quyidagi kamchiliklarga ega:

- zamonaviy daraja talablariga javob bermaydigan aniqlik darajasi past (ishlatiladigan hisobga olish induksion tizimlarili asboblarning o'rtacha statik xatoligi kamomad tomonga 10–12 %ni tashkil etadi);

- ko'rsatkichlarni kamaytirish va ishlash aniqligini pasaytirish maqsadlarida hisoblagichlarning mexanizmlari ishlashiga ruxsat etilmagan aralashish imkoniyati;

- turli kamomad qiymatlariga olib keladigan induksion tizimli hisoblagichlarning past sezgirligi (ham energiya kompaniyalari obyektlarida, ham iste'molchilarning tarmoqlarida);

- xizmat ko'rsatiladigan asboblarning ishlash qobiliyatining qayta tiklash uchun zarur hisoblagichlarning komponentlarining so'nggi yillardagi (1998–2002) ortgan narxlarini;

- iste'molchilarning tarmoqlarida ishlatiladigan hisoblagichlarning ko'rsatkichlarini foydalanilgan energiyaga to'lovni kamaytirish maqsadida soxtalashtirish imkoniyatlari.

Yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarning oldini olish uchun "O'zbekenergo" AJ va energiya ta'minoti tashkilotlarining iqtisodiy holatini sog'lomlashtirish maqsadida quyidagi ishlarni bosqichma-bosqich amalga oshirish lozim.

- barcha toifalardagi iste'molchilarda — tashqaridan aralashishga ruxsat etmaydigan va muddatidan o'tgan qarzdorlik bo'lganida elektr energiya manbalaridan iste'molchilarni avtomatik uzishni amalga oshirishga imkon beradigan elektr energiyani hisobga olishning zamonaviy asboblari;

- "O'zbekenergo" AJ korxonalarida — iste'mol qilingan elektr energiyani masofadan hisobga olish va to'lovlarni o'z vaqtida va to'liq amalga oshirilishini ta'minlaydigan elektr energiya iste'molini hisobga olish integratsiyalangan tizimlari, ularning ishlatilishi va tarmoqlarda tashishda yo'qotishlarni nazorat qilish.

Joriy etilgan elektr energiyasini bir fazali elektron hisoblagichlaridan foydalanish samaradorligini tahlil qilish uchun tadqiq qilinadigan iste'molchilarda 2–2,5 aniqlikdagi sinflardagi induksion hisoblagichlar bo'lgan 2007-yilning noyabr oyiga taqqoslaganda 2008 yilning noyabridagi elektr energiya iste'molining o'zgarishi darajasi haqidagi axborotdan foydalanildi. Ta'kidlash zarurki, elektr tarmoq har bir korxonasida 2004–2008-yillar davrida iste'mol qilingan elektr energiyaning yillar bo'yicha o'rtacha qiymatlari aniqlangan.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy elektron hisoblagichlar joriy etilganidan keyin bir fazali tarmoqlarda elektr energiyaning o'rtacha iste'moli 25–30 %ga ortdi, bu maishiy va kichik quvvatdagi kuch iste'molchilarida ularning qo'llanilishi samaradorligini ko'rsatdi.

Shunday qilib, elektr energiyasini iste'molchilarga o'rnatilgan hajmlarda sotishda ENHAT elementlarini o'rnatish bo'lgan zamonaviy hisobga olish asboblari joriy etish hisobiga respublikada faqat 2005-2008 yillarda qo'shimcha 3 mlrddan ortiq so'm olishga erishildi. Iste'molchilarda elektr energiya zamonaviy hisoblagichlarini o'rnatish narxi ENHAT-masofadan so'rov o'tkazilib ishlatilishi va hisoblagichlarga ta'sir

etish maqsadlari uchun qo'shimcha qurilmalarni hisobga olganda bitta nuqta uchun 95 000 so'mni tashkil etdi.

Bir fazali iste'molchilarda o'rnatilgan bir fazali hisoblagichlar nafaqat elektr energiya iste'molini hisobga olish va boshqarishni ta'minlaydi. Hisoblagichlar uzuvchi rele, differensiallangan tok datchiklari va 0,4 kV tarmoq bo'yicha ma'lumotlarni uzatish uchun past kuchlanishli modemlar bilan jihozlanishi energiya ta'minoti tashkilotining istagi va zarurati bo'yicha to'ldirilishi mumkin.

Uch fazali iste'molchilarda hamda energiya balansini nazorat qilish nuqtalarida o'rnatiladigan uch fazali hisoblagichlar elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va boshqarishni ta'minlaydi.

Yuqorida aytilganlarni e'tiborga olib, hisobga olish tarmoqlarining tashkil etishning quyidagi sxemasi amalga oshiriladi:

- hisoblagichlar iste'molchilarda bu liniyadan yoki transformator nimstansiyasidan barcha iste'molchilar ta'minlanishi hisobga olinadigan tarzda o'rnatilishi kerak. Ko'p qavatli uylarda bitta qutiga ixcham o'rnatiladi va hisoblagich orqali individual kabel bo'yicha energiya iste'molchiga beriladi. Shunday qilib, hisoblagichlarga iste'molchilarning ruxsat etilishining oldi olinadi, asboblarning ko'rsatkichlariga nazorat qiluvchi xodimlarni ruxsat etilishi osonlashadi, energiya ta'minoti tashkilotida axborotlarni avtomatlashtirilgan uzatilishi uchun hisobga olish tizimining keyingi modifikatsiyasi tayyorlanmoqda;

- marshrutizatorlar 0,4 kV li transformator nimstansiyalarida o'rnatiladi va ularning tarmog'iga ulangan iste'molchilar to'g'ri ulanadigan 1,0 sinfdagi bir va uch fazali hisoblagichlarga, shuningdek, tarmoqning tugunli nuqtalariga o'rnatilgan "balansli" uch fazali hisoblagichlarga xizmat ko'rsatadi (ko'p qavatli uylar va korxonalar kirishlari, individual quruvchilarni ulanishi tarmoqlanishlari). Transformator nimstansiyalarida transformatorli ulanishli 0,5 sinfdagi "balansli" uch fazali hisoblagichlar o'rnatiladi;

- marshrutizatorlardan ma'lumotlar energiya ta'minoti tuman markaziga mos aloqa liniyalari, shu jumladan, shahar ATSi tarmog'idan foydalanuvchi liniya bo'yicha uzatiladi.

Tuman markazi tuman nimstansiyasiga yaqin joylashganda ma'lumotlarni uzatish uchun 6-10 kVli tarmoq ishlatilishi mumkin. Markazda axborotlarni qabul qilish, ishlov berish va saqlash tashkil etiladi, iste'molchilar bilan ishlash amalga oshiriladi. Axborotlardan foydalanish, yechimlarni qabul qilish va nazorat ularni bajarilishining qulayligi uchun tumanning mnemonik kartasi qurilmasini o'rnatish ko'zda tutiladi. Unda avariya holatlari, tarmoqdagi buzilishlar, iste'molchilarni uzish-ulash haqidagi operativ axborotlar aks ettiriladi. Tuman markazi axborotlari keyingi umumlashtirish uchun energiyani hisobga olish shahar markaziga uzatiladi. Shunga o'xshash tarzda, shahar markazi axborotlari viloyat yoki respublika markaziga uzatilishi mumkin.

8.2. O'zbekistonda ENHAT axborot—o'lchov tizimining qo'llanilishi istiqbollari

Yechilishi zarur bo'lgan navbatdagi masala energiya obyektlariga elektr energiyasi va quvvat me'yorida ishlash talablariga javob beradigan elektr energiyani tijorat asosida hisobga olish avtomatlashtirilgan axborot—o'lchov tizimining (ENHAT AAO'T) joriy etish hisoblanadi. ENHATdan farqli ENHAT AAO'T nafaqat hisobga olish, balki ko'p funksiyali hisooblanadi. ENHATda taqqoslaganda ENHAT AAO'Tning afzalliklarini ajratamiz.

Generatsiyalovchi korxonalar uchun:

- elektr energiyasi va quvvat bozori erkin savdo sektorida elektr energiyani sotish;
- elektr energiyani ishlab chiqarish hajmini one-line rejimida nazorat qilish;
- tijorat yo'qotishlarini kamaytirish;
- elektr energiyani ishlab chiqarilishi haqida axborotlarni operativ olish;

- elektr energiyani ishlab chiqarilishini tahlil qilish va taxmin qilish;

- qarzdorlar quvvatlarini cheklash.

Tarmoq kompaniyalari uchun:

- elektr energiyaga to'lovni nazorat qilish;
- elektr energiyani tashish bo'yicha to'lovlarni nazorat qilish;

- tijorat va texnik yo'qotishlarni kamaytirish;
- elektr energiya qayta oqimlari haqida axborotlarni operativ olish;

- tarmoqlar ishlash ishonchliligini tahlil qilish va taxmin qilish.

Tarqatish kompaniyalari uchun:

- elektr energiya ulgurji va chakana bozorlarida qatnashish;

- elektr energiya sotuvlari hajmini nazorat qilish;
- tijorat yo'qotishlarni kamaytirish;
- elektr energiyani olish-sotishni tahlil qilish va taxmin qilish;

- qarzdorlar quvvatlarini cheklash.

Ishlab chiqarish korxonalari uchun:

- elektr energiya va quvvat bozori erkin ulgurji savdo sektorida elektr energiyani sotib olish;

- tijorat yo'qotishlarni kamaytirish;
- elektr energiyani sotib olinishi haqida axborotlarni operativ olish;

- elektr energiya iste'molini tahlil qilish va taxmin qilish;

- elektr energiyadan ratsional foydalanish;

Bunday tizimlarni qurish tuzilmasi quyidagilardan iborat:

- tok va kuchlanish transformatorlari (aniqlik sinfi 0,5 dan kam emas);

- raqamli interfeysli ko'p funksiyali mikroprotsessorli elektr energiya hisoblagichlari (aniqlik sinfi 0,5 dan kam emas);

- zamonaviy ishlab chiqarish kontrollerlari asosidagi ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmasi (MYTQ);

- o'lchov-hisoblash komplekslari (tijorat axborotlarini yig'ish markazi).

ENHAT AAO'T ni joriy etishda elektr energiyasi va quvvat ulgurji bozorida tizimning asosiy vazifasi bu elektr energiya ulgurji bozorida moliyaviy hisoblashlarda ishlatiladigan hisobga olish ko'rsatkichlarining qiymatlarini aniqlashga imkon beradigan elektr energiyasi miqdorini o'lchash hisoblanadi. Tizim elektr energiya iste'moli bo'yicha hisobotlar shakllarini va hujjatlarini shakllantirish, serverdagi ma'lumotlar omborida axborotlarni saqlash va hisobotlar ma'lumotlarini energiya ta'minoti korxonasiga uzatishni ta'minlaydi. ENHAT AAO'T, shuningdek, ko'p funksiyali elektron hisoblagichlardan o'qiladigan elektr energiya sifati parametrlarini nazorat qilish imkoniyatini beradi.

ENHAT AAO'T bu o'lchash nuqtalari o'lchov-axborot majmualari, elektr uskunalar axborot-hisoblash komplekslari, o'lchashlar obyektlari va vositalari haqida axborotlarni, o'lchashlar natijalarini yig'ish, ishlov berish va saqlashni o'tkazish vazifalarini bajaradigan axborot-hisoblash komplekslari va yagona vaqtni ta'minlash tizimi majmuyini funksional birlashtiradigan, shuningdek, olingan axborotlarni avtomatlashtirilgan rejimda elektr energiyasi ulgurji bozoridagi tijorat asosida hisobga olishni boshqarish integratsiyalashgan avtomatlashtirilgan tizimiga uzatadigan iyerarxik tizim hisoblanadi.

ENHAT AAO'T elementlari quyidagilar hisoblanadi:

- elektr uskunalar axborot-hisoblash komplekslari (EUAHK) – bir elektr uskuna chegaralarida o'lchashlar obyektlari va vositalari holatlarini tahlil qilish masalalarini, shuningdek, bu axborotlarga ruxsat etish interfeyslarini ta'minlashni yechish uchun mo'ljallangan dasturiy, axborot va texnik vositalarning funksional birlashtirilgan majmuyi hisoblanadi. EUAHK ENHAT AAO'T elementlarining tarqalgan tuzilmasida qo'llaniladi;

- axborot-hisoblash komplekslari (AHK) – EUAHK va elektr energiya ulgurji bozori subyekti axborot-hisoblash kompleksidan (AHK) keladigan o'lchashlar obyektlari va vositalari holatlarini tahlil qilish masalalarini, ularni

yiriklashtirish, shuningdek, bu axborotlarga ruxsat etish interfeyslarini ta'minlashni yechish uchun mo'ljallangan dasturiy, axborot va texnik vositalarning funksional birlashtirilgan majmuyi hisoblanadi;

- hisobga olish nuqtalari o'lchov-axborot kompleksi (HON O'AK) — o'lchanadigan fizik kattaliklar haqida miqdoriy axborotlardan iborat signallar shakllantiriladigan va ketma-ket o'zgartiriladigan bu nuqta bo'yicha elektr energiyasini hisobga olish dasturiy-texnik vositalarining funksional birlashtirilgan majmuyi hisoblanadi. Hisobga olish nuqtalari o'lchov-axborot majmuyi o'lchashlarning tugallangan funksiyasini bajaradi va me'yorlashirilgan metrologik xarakteristikalariga ega.

ENHAT AAO'T ning ishonchli ishlashini quyidagi texnik vositalar ta'minlaydi:

- o'lchov tok va kuchlanish transformatorlari;
- tok va kuchlanish transformatorlaridan hisoblagichlarga ikkilamchi zanjirlar;
- telemetrik yoki raqamli chiqish interfeysli elektr energiyasi hisoblagichlari;
- hisoblagichlardan ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmasigacha aloqa kanali;
- sanoat kontrolleri yoki ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmasi;
- ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmasi, axborot-hisoblash kompleksi axborot-hisoblash kompleksi (AHK) va axborotlarni yig'ish markazi (AYM) orasida kanal hosil qiluvchi qurilma;
- axborotlarni yig'ish, ishlov berish va saqlash serveri;
- aniq vaqt va sinxronizatsiya signallarini qabul qilish qurilmasi;
- avtomatlashtirilgan ish joylari;
- ENHAT AAO'T yig'ish markazidan axborotlarni yuqori turuvchi tashkilotlarga tarqatish uchun qurilmalar;
- Elektr energiyasi hisoblagichlar, kontrollerlar yoki ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish qurilmalarini parametrlashtirish

uchun dasturiy ta'minot va yig'ish markazi maxsuslashtirilgan dasturiy ta'minoti;

- elektr energiyasi hisoblagichlarni parametrlashtirish va tahlil qilish uchun maxsuslashtirilgan dasturlar va ulanish kabellari komplektli personal kompyuter.

ENHAT AAO'Tni joriy etish quyidagi ketma-ketlikda bajarilishi kerak:

- elektr energiyasini olish-sotish nuqtasida zamonaviy asboblarni montaj qilish;

- elektr energiyasini hisobga olish ma'lumotlarini yig'ish, ishlov berish, uzatish uchun ENHAT AAO'T dasturiy-apparatli kompleksini ishlab chiqish va o'rnatish;

- aloqa kanallarini qurish;

- elektr energiyasi ishlatilishining aniq hajmlarini hisoblashni o'tkazish.

Mustaqil ishlaydigan o'zaro ta'sirlashish subyektlari ENHAT AAO'Tlarini elektr energiyasini ishlab chiqarish va foydalanishda yagona operativ axborot-hisoblash tarmog'iga birlashtirish tuzilmaviy tashkil etuvchilarni yaratish yo'li bilan amalga oshirilishi mumkin (8.1-rasm).

Yuqori (markaziy) pog'ona – "O'zbekenergo" pog'onasi bo'lib, u milliy dispatcherlik markazini (MDM), "Energo-sotish" FF va elektr energiyasini taqsimlash koordinatori "O'zelektrtarmoq" UK ("Energo ABT sozlash" va "O'zenergoaloqa" FF ni qo'shganda), tijorat asosida hisobga olish texnik operatorini ("O'zenergosozlash") o'z ichiga oladi.

O'zbekiston energetika tizimining hududiy bo'limlari pog'onasi – "O'zelektrtarmoq" UK bo'limi, masshtabli elektr tarmoqlar (MET).

Taqsimlash subyektlari darajasi (lokal) – magistral tarmoqlar viloyatlar bo'limlari va elektr stansiyalar, elektr energiya-ning yirik iste'molchilari. Barcha darajalar tizimlari orasida o'rnatilgan davriylikda, ya'ni o'zaro ta'sirlashish qoidalari orqali o'rnatilgan integratsiyalangan davrda aloqa kanallari bo'yicha axborotlarni doimiy almashtirish tashkil etilgan bo'lishi kerak. Bunda har bir o'zaro ta'sirlashish subyekti ENHAT AAO'Tni mustaqil, lekin muvofiqlashtirilgan texnik

topshiriq, elektr energiyasini tijorat asosida hisobga olish tizimiga me'yoriy hujjatlar talablar asosida yaratadi. Har bir o'zaro ta'sirlashish subyekti elektr energiyasini barcha olish-sotish nuqtalari bo'yicha o'z balansini shakllantiradi (elektr energiyasini olish-sotishga shartnomaga muvofiq), uni qo'shni (hududiy belgisi bo'yicha) o'zaro ta'sirlashish subyektlari bilan muvofiqlashtiradi (elektr energiyasini yetkazib berish umumiy nuqtalari chegaralarida) va hisobot axborotlarini keyingi hisoblashlarni o'tkazish uchun bosh operatorga uzatadi.

O'zaro ta'sirlashish subyektlari barcha ishtirokchilari uchun pog'onalararo almashinuv unifikatsiyalangan bayonnomalaridan foydalanish bo'yicha umumiy talablarning bajarilishi sharti majburiy hisoblanishi kerak. Elektr energiyasini hisobga olish avtomatlashtirilgan va energiyani yetkazib beruvchi tarmog'ida butun iste'mol qilinishi, uzatilishi va chiqarilishi hajmini qamrab olishi kerak.

O'zaro ta'sirlashish subyektlari ENHAT AAO'T vazifalari elektr energiyasini olish-sotish hajmini aniqlash uchun tijorat asosida hisobga olish ma'lumotlarini yig'ish va ishlov berishdan iborat bo'ladi.

O'zaro ta'sirlashish subyektlari lokal pog'onasi tizimidan elektr energiyasini hisobga olish ma'lumotlari hududiy daraja ENHAT AAO'T ga uzatilishi kerak.

O'zaro ta'sirlashish subyektlari avtomatlashtirilgan tizimida barcha elektr energiyasini hisobga olish nuqtalaridan olingan birlamchi ma'lumotlar saqlanishi kerak. Birlamchi ma'lumotlar ombori tuzatishga yo'l qo'yilmaydi. Bundan tashqari, chetlab o'tish yoki shinaga ulanish qayta ulagichlariga ulanishga o'tishda, asosiy hisoblagichni zaxira hisoblagichiga almashtirilishida va boshqa texnik tadbirlarda (natijaviy ma'lumotlr ombori) elektr tarmoqlar balansli tegishliligi chegarasiga hisoblash ko'rsatkichlarini keltirish funksiyasi bajarilishi kerak.

Natijaviy ma'lumotlar asosida har bir o'zaro ta'sirlashish subyektlari bilan o'zaro qayta oqimlar qoldiq lashtirilgan ma'lumotlari amaldagi hisobga olish sxemalariga muvofiq shakllantiriladi (hisobot ma'lumotlari ombori).

O'zaro ta'sirlashish subyektlari ENHAT AAO'Tdan Bosh operator ENHAT AAO'T ga quyidagilar uzatilishi kerak:

- barcha chegaradosh subyektlari o'zaro ta'sirlashish subyektlari orasida hisobga olish nuqtalari bo'yicha elektr energiyani qoldiq-qayta oqimlari hisobot qiymatlarini;

- faqat bu obyektga munosabatga ega bo'lgan barcha hisobga olish nuqtalari bo'yicha natijaviy ma'lumotlar (masalan, energiya ta'minoti korxonalariga generatsiyalash – bloklab ishlab chiqarish va chiqarilishi uchun);

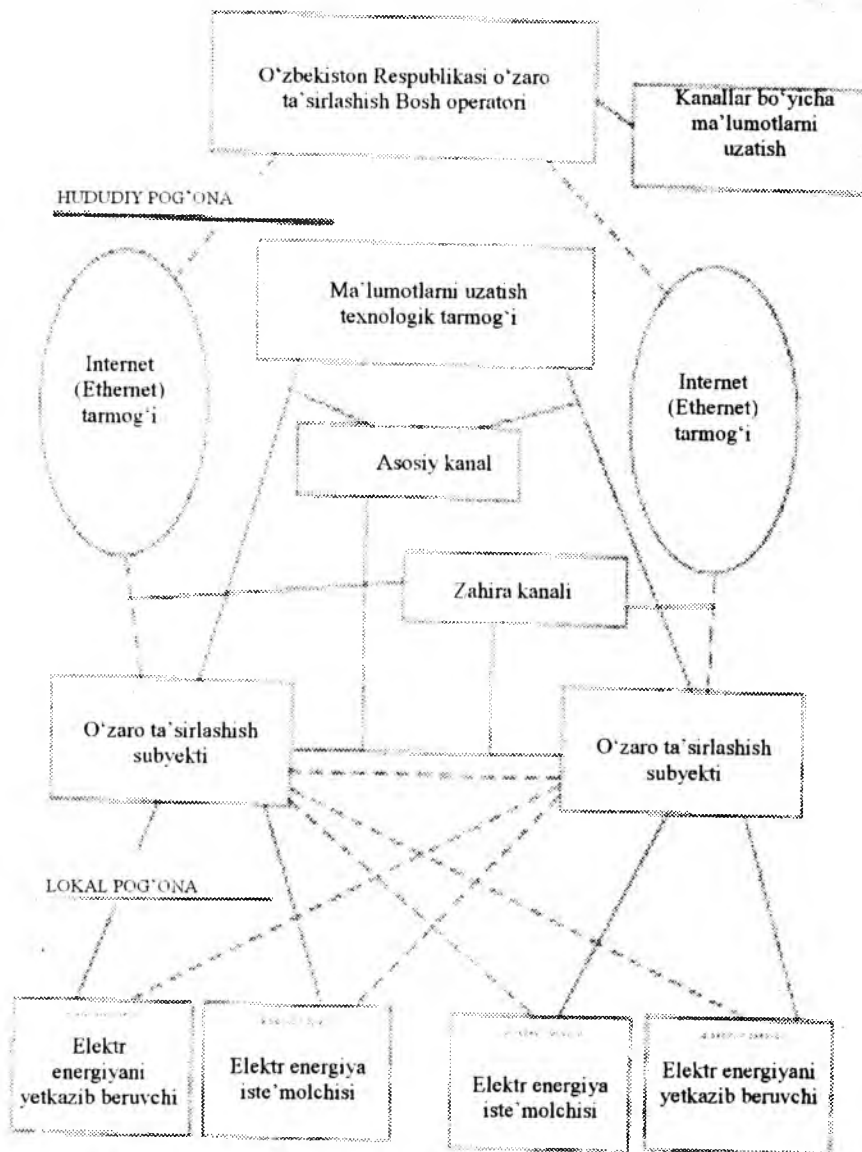
- ularga tegishli IEM, IES, GES larda (keyinchalik blokstansiyalar) elektr energiyani ishlab chiqarish;

- enrgiya tizimining ishlashi uchun boshqa hisobot qiymatlari.

Bosh operator ENHAT AAO'T da barcha o'zaro ta'sirlashish subyektlaridan uzatilgan ma'lumotlar saqlanishi kerak. Ular asosida elektr energiyasi balansi shakllantiriladi, elektr energiyasini olish-sotish hajmlarining yakuniy qiymatlari esa o'zaro ta'sirlashish subyektlari ENHAT AAO'Tga uzatilishi kerak.

Markaziy darajada ma'lumotlarni tekshirilishi mumkinligi uchun istalgan elektr energiyani ishlab chiqarish va foydalanish subyekti ENHAT AAO'T birlamchi, natijaviy va hisobot ma'lumotlar omboridan axborotlarni so'rash funksiyasi amalga oshiriladi. Elektr energiyani ishlab chiqarish va foydalanishda vaqt bo'yicha differensiallangan narxini shakllantirish prinsipiga rioya qilish uchun ENHAT AAO'T barcha darajalarida yarim soatlik ma'lumotlarni majburan saqlash zarur (real vaqt rejimida).

O'zaro ta'sirlashish subyektlari turli balansi tegishlilikdagi energiya obyektlarida o'rnatilgan hisobga olish asboblarning ma'lumotlari asosida barcha elektr energiyasini olish-sotish nuqtalari bo'yicha hisobot tijorat axborotlarini shakllantiradi. Chegaradosh subyektlar energiya obyektlarida joylashgan elektr energiyani hisobga olish asboblari yoki tizimlaridan tijorat axborotlarini o'zaro ta'sirlashish subyektlarining olishi bu subyektlar ENHAT AAO'Tlari orasida serverli almashtirish yo'lida amalga oshirilishi kerak.



8.1-rasm. ENHAT AAO'T axborot tarmog'ining tuzilmasi

ENHAT AAO'Tlarni qurilishi sertifikatсион almashlashni qo'llab-quvvatlaydigan har xil turlardagi elektr energiyasini hisobga olish asboblari amalga oshirilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda energiya tizimining qator subyektlari elektr energiyasini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimlarini mustaqil yaratishga kirishdi. Elektr energiyasini hisobga olish zamonaviy vositalaridan foydalanishni belgilaydigan me'yoriy hujjatlar talablarini bajarish bilan "O'zbekenergo" AJ ning deyarli barcha elektr stansiyalari hisoblash nuqtalarida 0,5 aniqlik sinfidagi elektr energiyasini hisobga oluvchi ko'p funksiyali elektron hisoblagichlari o'rnatilgan. Bu tadirning bajarilishi natijasi elektr energiya nobalansi qiymatini keskin kamaytirilishi va barqarorlashtirilishi, natijada elektr energiya stansion yo'qotishlarining kamaytirilishi bo'ldi.

Energiya tizimi elektr energiyasini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratishning keyingi bosqichi bo'lgan ENHAT AAO'T dasturiy-texnik kompleksini ishlab chiqish va kompaniya alohida obyektlarida o'rnatishni amalga oshirish uchun obyektlar elektr energiyasini hisobga olish lokal avtomatlashtirilgan tizimlari yaratilgan va yaratilmoqda.

Ularning vazifasi "Toshkent-500" nimstansiyasi, "So'g'diyona-500" nimstansiyasi, "Toshkent IES" OAJ, "O'rta-Chirchiq GES lari kaskadi" UK, "Sirdaryo IES" OAJ kiradigan tizimning tuzilmasi texnologiyalarini atroflicha qayta ishlash hisoblanadi.

Bu tizimlar kiritilganidan keyin mos oraliqlardagi elektr energiyasining yo'qotilishi 25-30 % ga kamaydi va muddati o'tgan qarzdorlik bo'lgan hollarda iste'molni cheklash bo'yicha tizimning texnik imkoniyatlari tufayli bu oraliqlarda foydalanilgan elektr energiyasiga to'lovlar bo'yicha qarzdorlar deyarli mavjud emas.

Energiya tizimi ulgurji bozori tijorat asosida hisobga oluvchi ko'p o'lchamli avtomatlashtirilgan tizimini yaratish dasturining moliyalashtirish manbalari quyidagilar bo'lishi mumkin:

- ENHAT AAO'Tni yaratishga xarajatlarni o'z ichiga olgan ulgurji bozor tarifi;

- bank yoki tijorat kreditlari;
- turli grantlar, shu jumladan, O'zbekiston Respublikasi hukumati grantlari;
- zaxira va tijorat fondlarining vositalari;
- yuridik va jismoniy shaxslarning xayriya badallari;
- ma'lum ulushda davlat kiritadigan va uning manfaatlariga rioya qilishli konsorsium yaratish yo'li bilan jalb etilgan, shu jumladan, chet el investorlari vositalari;
- konsessiyaga ENHAT AAO'Tni uzatishdan vositalar (davlat tomonidan ENHAT AAO'Tni ishlatishga ma'lum shartlarda berish haqida shartnoma).

ENHAT AAO'T ulgurji bozorida yaratish loyihalarini amalga oshirish iste'molchilarga elektr energiyasi narxini kamaytirishni ta'minlaydi. Bunda bozor subyektlari quyidagilar hisobiga qo'shimcha foyda oladi:

- elektr energiyasini ishlab chiqish, tarqatish va taqsimlashda xarajatlarning kamayishi;
- yuklamalar "maksimumlarini" boshqarish va energiya iste'moli rejimini rejalashtirish yo'li bilan asosiy energetik qurilmalardan optimal foydalanish;
- elektr energiyasini hisobga olish aniqligi va ishonchliligi;
- ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish, yechimlarni qabul qilish muddatlarini qisqartirish;
- bu jarayonlarni avtomatlashtirish yo'li bilan zarur hisoblashlarni o'tkazish.

Ta'kidlash kerakki, O'zbekiston iqtisodining xo'jalik yuritishning bozor usulariga o'tishi ishlab chiqariladigan va foydalaniladigan elektr energiyasini hisobga olishning ishonchliligi va operativligiga qat'iy talablarni qo'yadi. Bu talablar faqat zamonaviy hisoblash texnikasi bilan jihozlangan ko'p funksiyali ENHAT AAO'Tlarni yaratish yo'li bilan bajarilishi mumkin. ENHAT AAO'T tarkibida maxsuslashtirilgan dasturiy ta'minotli personal EHMLarning ishlatilishi bu tizimlarga qo'shimcha ixchamlikni beradi. ENHAT AAO'Tni ishlashi funksiyasini ta'minlash bo'yicha asosiy vazifasidan tashqari, bu EHMLar elektr energetik

tizimlar holatini baholash va o'lchashlar ishonchliligini oshirish, masalan, energiya yo'qotishlarni aniqlash va bu yo'qotishlarni tarqalishini cheklash bo'yicha qator amaliy masalalarni yechishni ta'minlaydi.

8.3. ENHATning chet el mamlakatlaridagi qo'llanilishi tajribasi

ENHAT va ENHAT AAO'T energiyani hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimlarining qo'llanilishi butun dunyo tajribasidan kelib chiqib ularning quyidagi xususiyatlarini ta'kidlash mumkin:

- barcha narsalarni o'lchash, bu zarur va iqtisodiy maqsadga muvofiq;

- dastlabki, metrologik attestatsiyadan o'tkazilgan energiyani hisobga olish ma'lumotlari ombori elektr energiyani o'lchash nuqtasida uzoq vaqt saqlanishi va iste'molchi uchun ruxsat etilmasligi kerak, bu energiyani hisobga olish ma'lumotlarining yuqori ishonchliligini ta'minlaydi;

- hududiy taqsimlangan elektr energiyasi hisoblagichlarning ma'lumotlar ombori vaqt mintaqasining joriy vaqti bilan sinxronlashtirilishi kerak, bu hisoblagichlar hisobga olish saqlanadigan ma'lumotlar omborini real vaqtga nisbatini aniqlaydi;

- hisoblagichning tarifli xarakteristikalar mavjud ta'riflarni hamda istiqbolli tariflarni ishlatilishiga imkon berishi kerak, ular amaldagilardan tarifli zonalar sonini ularning ortishi tomongaligi bilan farqlanadi, ya'ni u aniq bir (konkret) elektron hisoblagichlar tarifli imkoniyatlari bilan joriy va istiqbolli tarif tizimlarining o'zaro aloqasini aniqlaydi (elektron hisoblagichning xizmat qilish muddati o'rtacha 30 yilni tashkil etadi);

- hisoblagichlarning fizik raqamli interfeysi xalqaro standartlar interfeyslari sinfiga kirishi kerak, mantiqiy interfeys (protokol) esa ochiq bo'lishi va to'liq bir ahamiyatli va qarama-qarshi bo'lmagan tavsifga ega bo'lishi kerak;

- subyekt ENHAT korporativ hisoblash tarmog‘i (KHT) asosida quriladi. Uning serveriga o‘lchashlar mos aloqa kanallari yoki to‘g‘ridan to‘g‘ri hisoblagichlardan yoki oraliq pog‘ona ma’lumotlarini yig‘ish va tarqatish qurilmasi (MYTQ) orqali uzatiladi;

- ENHAT texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari (TJ ABT) va dispetcherlik boshqarish telemexanik tizimlari (DBTT) masalalarini yecha olmaydi, lekin o‘lchash ma’lumotlaridan DBATda foydalanish zarur;

- aloqa kanallarining turi va o‘tkazish qobiliyati subyekt ENHAT ning yuqori pog‘onasida yechiladigan masalalarga mos kelishi kerak, ya’ni ENHAT asosiy va yuqori pog‘onalari orasidagi aloqa kanallariga ma’lum talablar mavjud.

Jahon amaliyotida ko‘p sonli ENHAT turdagi nazorat qilish tizimlari mavjud. Rivojlangan mamlakatlarda maishiy sektorda qo‘llaniladigan eng keng tarqalgan ENHATlardan biri “AMR systems” hisoblanadi. Bunday tizimlarni ishlab chiqishda ikkita asosiy yondashishga rioya qilindi. Oddiylikda va arzonlikda tizim o‘zini oqlaydigan va ishlashda yuqori ishonchlilikni ta’minlashi kerak. Hozirgi vaqtda bunday tizimlar yaratilgan, turkumiy ishlab chiqarilmoqda va ko‘plab rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlarda ommaviy joriy etilmoqda.

AMR turidagi ENHAT tarkibiga quyidagilar kiradi:

- hisoblashlar oraliq qiymatlarini energiyaga bog‘liq xotirada saqlash funksiyasi elektr energiyasi hisoblagichlari, bu hisoblagichdan o‘lchash va tizim ma’lumotlarini to‘g‘ri kelishini ta’minlash uchun muhim;

- hisobga olish asbolari ko‘rsatkichlarini o‘qish, xotirada saqlash va ma’lumotlarni yig‘ish lokal blokiga elektr tarmoq bo‘yicha uzatish uchun interfeys modulli va hisoblagichlar kontrollerlar elektr tarmoqlar modemlari (ETM) ko‘rinishida bajarilgan ma’lumotlarni yig‘ish va tarqatish qurilmasi (MYTQ);

- elektr tarmoqlari modemlar ishini boshqarish, ulardan hisobga olish asboblarining ko‘rsatkichlarini o‘qish, ularni yig‘ish va avtonom bloklar “soatlarni” sinxronlashtirish

markaziy dispetcherlik bo'limlariga tarqatish uchun xizmat qiladigan ma'lumotlarni yig'ish lokal bloki (MYLB);

- markaziy dispetcherlik (MD) kompyuterida hisobga olish asboblarning ko'rsatkichlariga ishlov berish iste'mol qilingan resurslarga to'lov summalarini hisoblash, iste'molchining ijtimoiy maqomini hisobga olish multitarifli rostdashni qo'llab-quvvatlash, hisoblarni yozib borish amalga oshiriladi.

PLC texnologiyalar asosidagi AMR tizimlarda ishlatiladigan texnik yechimlar quyidagilarga imkon beradi:

- hisoblagichlardan kuch tarmog'i bo'yicha guruhli ma'lumotlarni yig'ish qurilmasiga ma'lumotlarni uzatishli induksion tizimli yoki elektron bir tarifli qimmat bo'lmagan hisoblagichlarni iste'molchilarda saqlash;

- har bir iste'molchiga ta'mirlash ishlarisiz va hisoblagichlarni almashtirmasdan faqat ma'lumotlarni yig'ish qurilmasida dasturiy ta'minotni o'zgartirish bilan yangi tarif tizimlarini joriy etish;

- ko'p xonadonli uy bo'yicha masofadan turib, bir necha sekundda binoga kirmasdan hisoblagichlar ko'rsatkichlarini yozib olish, bunda nazoratchi xodimlar hisoblagichlar ko'rsatkichlarini o'zgartirish imkoniyatidan mahrum bo'ladi;

- elektr energiyasini o'g'irlanishlarini aniqlash, bu haqda signalizatsiyani ishlatish va to'lovni amalga oshirmaydiganlarni masofadan uzish.

Qoidaga ko'ra, tizim uchta asosiy qismlar: masofadan hisobga olish tizimi, abonentlarni boshqarish tizimi va qo'shimcha to'lanadigan xizmatlarni taqdim etish potensial tizimidan tashkil topgan. Axborotlarni uzatish uchun kommunikatsion muhit sifatida past kuchlanishli taqsimlash tarmog'i (PLC texnologiya), shuningdek, umumiy foydalanishdagi telekommunikatsiyalar tarmog'i ishlatiladi.

ENHAT tizimlarida asosiy elementlardan biri hisoblagichlar hisoblanadi. Odatdagi foydalaniladigan elektron hisoblagichlar o'zida hisobga olish asbobi, zanjir uzgichi va taqsimlash tarmog'i kanali (DLC) bilan aloqa qurilmasi funksiyalarini birlashtiradi. Binobarin, hisoblagichlar aktiv va reaktiv energiyani o'lchaydi va istalgan joyda, shu jumladan elektr energiya-

yasini transchegaraviy qayta oqimlarini o'lchashda qo'llanilishi mumkin, ular xalqaro standartlarni hisobga olib ishlab chiqilgan va quyidagi parametrlarga ega:

- aniqlik sinfi — 1 dan ortiq emas;
- toklar diapazoni — 5 — 40 A yoki 5 — 50 A;
- xizmat qilish muddati — 15 yildan kam emas.

10/0,4 kV transformator nimstansiyasiga (TN) o'rnatilgan konsentrator markaziy tizimga elektron hisoblagichlarga axborotlarni uzatilishini boshqarishga qodir.

Konsentrator elektron hisoblagichlarni "master—slave" (bosh—bo'ysunuvchi) prinsipi bo'yicha so'raydi. Konsentrator va hisoblagich orasidagi aloqa DLC tarmog'i bo'yicha 82 kGs (birlamchi tashuvchi chastota) yoki 72 kGs (ikkilamchi tashuvchi chastota) chastotada amalga oshiriladi.

TNga o'rnatilgan modemlar konsentrator to'plagan ma'lumotlarni markaziy tizimga telekommunikatsion tarmoq bo'yicha mos protokoldan foydalanib uzatiladi. Markaziy dispetcherlik bo'limi ma'lumotlarni to'playdi konsentratorlarga uzatadi va tizimni boshqaradi.

Operatsion tizim o'lchashlar ma'lumotlarini kiritish va mijozlar bilan shartnoma operatsiyalarini boshqaradi.

Hozirgi vaqtda PLC texnologiyalardan tashqari, umumiy qabul qilingan aloqa texnikasi radioaloqa bo'lib qoldi.

Chet el mutaxassislarining baholashlari bo'yicha, ENHATni joriy etishdan iqtisodiy samara avtomatlashtirish obyektlari elektr energiya yig'indi iste'molining yiliga 5 dan 20 foizigachasini tashkil etadi.

Metering Europe — 2000 yillik xalqaro konferensiyadagi ma'ruzalar ma'lumotlari bo'yicha elektr, suv, gaz ta'minotini o'lchashdagi muammolar bo'yicha o'ylangan tarif siyosati va boshqa resurslarni yetkazib beruvchilarni ulanishi (ular uchun ochiq axborot almashinuvi protokoli ishlab chiqilgan) hisobiga ENHATni joriy etish loyihalarini uch yillik o'zini oqlash muddatiga yetishga erishildi.

Nazorat savollari

1. O'zbekistonda ENHATning rivojlanish bosqichlarini tushuntirib bering.
2. Elektr energiyani hisobga olishni tashkil etishdagi muammolar nimalardan iborat?
3. Elektr energiyani tijorat asosida hisobga olish avtomatlashtirilgan axborot—o'lchov tizimining yaratilishi O'zbekiston EES uchun dolzarb bo'lgan qanday masalalarni yechishga imkon berdi?
4. Hisobga olish tarmoqlarining tashkil etish qanday sxemada amalga oshiriladi?
5. O'zbekistonda ENHAT axborot—o'lchov tizimining qo'llanilishi istiqbollari nimalardan iborat?
6. ENHAT AAO'T axborot tarmog'ining tuzilmasi nimalardan tashkil topgan?
7. ENHATning chet el mamlakatlaridagi qo'llanilishi tajribasi to'g'risida so'zlab bering.

ADABIYOTLAR

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. 388 с.
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. Носиров Т.Х., Шаисматов С.Э. 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. 102 с.
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., 1999.

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. Энэда Фумисигэ. Куки тева эйсэй когаку// Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. 1987. 61. №2. Р. 107-116 (Энергосберегающий проект Moonlight, Япония).

20. Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии» №412-1 от 25 апреля 1997 г.

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

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I mavzu. ELEKTR ENERGIYASINI NAZORAT QILISH VA HISOBLASHNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARI (ENHAT) TUSHUNCHASI VA POG'ONALARI.....	4
1.1. Energiya resurslarini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimlarini joriy etish – energiya ishlab chiqarish samaradorligining zaruriy sharti	10
1.2. Tijorat va texnik ENHAT	13
1.3. Energiya iste'molini hisobga olishning maqsadlari	16
1.4. Nazorat qilish va hisobga olish tizimlarining vazifalari	16
<i>Nazorat savollari</i>	<i>18</i>
II mavzu. ELEKTR ENERGIYASINI NAZORAT QILISH VA HISOBLASHNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARI (ENHAT)NI TASHKIL ETISH VA QURISH.....	19
2.1. Optik port orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazish orqali ENHATni tashkil etish orqali amalga oshiriladi.....	23
2.2. Interfeys o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish	24
2.3. Ma'lumotlarni yig'ish va ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rovni o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish.....	26
2.4. O'rta va yirik quvvatli sanoat korxonalari yoki energetika tizimi uchun ko'p pog'onali ENHATni tashkil etish.....	27
2.5. Bir turga mansub tizimlarda ENHAT.....	30
<i>Nazorat savollari</i>	<i>31</i>
III mavzu. SANOAT KORXONALARIDA ENHATNI QURISHNING VAZIFALARI	33
3.1. Sanoat korxonalari avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etilishining maqsadga muvofiqligi	33

3.2. Sanoat korxonalarida ENHAT tashkil etishning iqtisodiy samaradorligi	35
3.3. Energiyani hisobga olish –energiya tejamkorligining asosiy quroli	37
3.4. Ko‘p zonali tarifga o‘tish	38
3.5. Elektr energiya sifatini nazorat qilish	39
<i>Nazorat savollari</i>	40

IV mavzu. ELEKTR ENERGIYASI HISOBLAGICHLARI – ENHATNING ASOSIY QUROLI	42
4.1. Ko‘p funksiyali hisoblagichlar	42
4.2. Ko‘p tarifli bir fazali hisoblagichlar	43
4.3. Ko‘p tarifli uch fazali hisoblagichlar	44
4.4. Bir tarifli uch fazali hisoblagichlar	45
<i>Nazorat savollari</i>	53

V mavzu. ENHATNI TASHKIL ETISHNI RASMIYLASHTIRISH	54
5.1. Avtomatlashtirilgan tizimlarni tayyorlash davrlari	54
5.2. ATni yaratishda qatnashadigan tashkilotlar ro‘yxati	54
<i>Nazorat savollari</i>	68

VI mavzu. TEXNIK TOPSHIRIQ VA UNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARNI YARATISHDAGI AHAMIYATI	69
6.1. TT tarkibi va mazmuni	70
6.2. TTni rasmiylashtirish tartibi	71
6.3. ATda TTni muvofiqlashtirish va tasdiqlash tartibi	72
6.4. ATda hujjatlarni rasmiylashtirish	73
<i>Nazorat savollari</i>	81

VII mavzu. ENHATNING TEXNIK VOSITALARI	82
7.1. Hisoblagichlarni tok transformatorlari orqali ulash	82
7.2. TT modellarini tanlash	84
7.3. Tok transformatorlarining ikkilamchi zanjirlarini montaj qilish va ishlatishga talablar	85
<i>Nazorat savollari</i>	86

VIII mavzu. O‘ZBEKISTONDA ENHATNING	
ISTIQBOLLARI.....	88
8.1. O‘zbekistonda ENHAT: kecha va bugun	88
8.2. O‘zbekistonda ENHAT axborot-o‘lchov tizimining qo‘llanilishi istiqbollari.....	96
8.3. ENHATning chet el mamlakatlaridadagi qo‘llanilishi tajribasi .	106
<i>Nazorat savollari</i>	109
ADABIYOTLAR	111

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Понятие и уровни АСКУЭ

- 1.1. Внедрение автоматизированных систем учета энергетических ресурсов
- 1.2. Коммерческие и технические АСКУЭ
- 1.3. Цель учета потребления электроэнергии
- 1.4. Задачи систем контроля и учета
- 1.5. Контрольные вопросы

2. Построение и организация АСКУЭ

- 2.1. Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков через оптический порт
- 2.2. Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков переносным компьютером через преобразователь интерфейсов, мультиплексор или модем
- 2.3. Организация АСКУЭ с проведением автоматического опроса счетчиков локальным центром сбора и обработки данных
- 2.4. Организация многоуровневой АСКУЭ для территориально распределенного среднего и крупного предприятия или энергосистемы
- 2.5. Однородная система
- 2.6. Контрольные вопросы

3. Задачи построения АСКУЭ на промышленных предприятиях

- 3.1. Целесообразность введения автоматизированных систем на промышленных предприятиях
- 3.2. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий
- 3.3. Энергоучет – инструмент для энергосбережения
- 3.4. Переход на зонный тариф
- 3.5. Контроль качества электроэнергии
- 3.6. Контрольные вопросы

4. Счетчики электроэнергии – основные средства АСКУЭ

- 4.1. Многофункциональные счетчики
- 4.2. Многотарифные однофазные счетчики
- 4.3. Многотарифные трехфазные счетчики
- 4.4. Однотарифные трехфазные счетчики
- 4.5. Контрольные вопросы

5. Документирование АСКУЭ

- 5.1. Стадии создания автоматизированных систем
- 5.2. Перечень организаций, участвующих в создании
- 5.3. АС

Контрольные вопросы

6. Техническое задание на создание АС

- 6.1. Состав и содержание ТЗ
- 6.2. Правила оформления ТЗ
- 6.3. Порядок согласования и утверждения ТЗ на АС
- 6.4. Оформление документации на АС
- 6.5. Контрольные вопросы

7. Технические средства АСКУЭ

- 7.1. Подключение счетчиков через трансформаторы тока
- 7.2. Выбор моделей ТТ
- 7.3. Требования к монтажу и эксплуатации вторичных цепей
- 7.4.

Контрольные вопросы

8. Перспектива АСКУЭ в Узбекистане

- 8.1. АСКУЭ в Узбекистане: вчера и сегодня
- 8.2. Перспектива использования АИИСКУЭ в Узбекистане
- 8.3. Опыт применения АСКУЭ зарубежных стран
- 8.4. Контрольные вопросы

Литература

INTRODUCTION

Contents

1. Concept and AMSAE levels

- 1.1. Introduction of the automated systems of the accounting of energy resources
- 1.2. Commercial and technical AMSAE
- 1.3. Purposes of the accounting of electricity consumption
- 1.4. Problems of monitoring systems and account
- 1.5. Control questions

2. Construction and AMSAE organization

- 2.1. The AMSAE organization with carrying out poll of counters through optical port
- 2.2. The AMSAE organization with carrying out poll of counters the portable computer via the converter of interfaces, the multiplexer or the modem
- 2.3. The AMSAE organization with carrying out automatic poll of counters by the local center of collecting and data processing
- 2.4. The organization of multilevel AMSAE for territorially distributed sredny and the large enterprise or a power supply system
- 2.5. Uniform system
- 2.6. Control questions

3. Problems of creation of AMSAE in the industrial enterprises

- 3.1. Expediency of introduction of the automated systems in the industrial enterprises
- 3.2. Economic efficiency of AMSAE of the industrial enterprises
- 3.3. The power account – the tool for energy saving
- 3.4. Transition to a zonal tariff
- 3.5. Quality control of the electric power
- 3.6. Control questions

4. Electric power counters – the main sredstva of AMSAE

- 4.1. Multipurpose counters
- 4.2. Multitariff single-phase counters
- 4.3. Multitariff three-phase counters
- 4.4. One-rate three-phase counters
- 4.5. Control questions

5. Documenting of AMSAE

- 5.1. Stages of creation of the automated systems
- 5.2. The list of the organizations participating in creation the
- 5.3. AS
- Control questions

6. Specification on creation AS

- 6.1. Structure and maintenance of TT
- 6.2. Rules of registration of TT
- 6.3. An order of coordination and the statement of TT on the AS
- 6.4. Registration of documentation on the AS
- 6.5. Control questions

7. Technical means of AMSAE

- 7.1. Connection of counters via current transformers
- 7.2. Choice of the CT models
- 7.3. Requirements to installation and operation secondary sepy
- 7.4. Control questions

8. AMSAE prospect in Uzbekistan

- 8.1. AMSAE in Uzbekistan: yesterday and today
- 8.2. Prospect of use of AMIMSAE in Uzbekistan
- 8.3. Experience application of AMSAE of foreign countries
- 8.4. Control questions

Literature

Xoshimov Foziljon Abidovich
Taslimov Abduraxim Dexqonovich
Raxmonov Ikromjon Usmonovich

ELEKTR TA'MINOTI TIZIMIDA ENERGIYA NAZORATI VA HISOBI

O'quv qo'llanma

*Muharrir N. Rustamova
Badiiy muharrir M. Odilov
Kompyuterda sahifalovchi U. Raxmatov*

Nashr. lits. AI № 174. Bosishga ruxsat 20.11.2015-y.da berildi.
Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$. Ofset qog'ozini №2. «Times» garniturasini.
Shartli b.t. 6,9. Nashr hisob t. 7,2. Adadi 100 dona.
67-buyurtma.

«IQTISOD-MOLIYA» nashriyotida tayyorlandi.
100084, Toshkent, Kichik halqa yo'li ko'chasi, 7-uy.

«HUMOYUNBEK-ISTIQLOL MO'JIZASI»
bosmaxonasida chop etildi.
100000, Toshkent, Amir Temur 60«A»-uy.