

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI VAZIRLIGI

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

**Ta’lim yo‘nalish: 5520200 - « Elektrenergetika
(suv xo‘jaligida)»**

**Kafedra «gidromeliorativ tizimlarni elektr energiyasi bilan ta’minlash va
ularning elektr jixozlaridan foydalanish»**

**Himoyaga ruxsat etildi:
kafedra mudiri N.T.Toshpo’lotov**

«_____» _____ 2014 y.

**BAKALAVR DARAJASINI OLISH UCHUN
BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**MAVZU: XORAZM VILOYATI SHO VAT TUMANI TETKDA ELEKTR
ENERGIYANI HISOBGA OLISHNING AVTOMATLASHTIRILGAN
TIZIMINI YARATISHNING TEXNIK TA’MINOTI.**

**Bajardi:
Bitiruv ishi raxbari:**

**E.Boyjanov
A.Sanbetova**

TOSHKENT 2014

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI VAZIRLIGI
TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

«SXA va M» fakulteti

«GTEET va EJF» kafedrası

5520200 Elektr energetika (suv xo‘jaligida)
yo‘nalishi

guruhi

“TASDIQLAYMAN”

Kafedra mudiri: t.f.n., dotsent

_____N.T.Tashpulatov

«_____» _____ 2014 y.

BITIRUV MALAKAVIY ISHI BO‘YICHA TOPSHIRIQ

Talaba Boyjanov E‘zozbek Jumamuratovich

1. Bitiruv ishining mavzusi: Xorazm viloyati Shovat tumani TETK da elektr energiyani hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratishning texnik ta‘minoti . «13 » dekabr 2013 y. Kafedra majlisida ma‘qullangan.

2. Bitiruv ishni topshirish muddati 28.05.13

3. Bitiruv ishni bajarishga doir boshlang‘ich ma‘lumotlar_bitiruv malakaviy ishi oldi amalyot xisoboti, Internet ma‘lumatlari, Texnik ma‘lumotlar.

4. Hisoblash-tushuntirish yozuvlarning tarkibi (ishlab chiqiladigan masalalar ro‘yxati) Kirish. Shovat tuman elektr tarmoqlari korxanasining tasnifi. Asosiy qism Shovat tumani TET korxonasida elektr energiyani hisobga olishning nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi ASKUE ni tadbiq etish. Tok transformatorlarining vazifasi va ishlash prinsipi. XFX. Iq qisim Xulosalar. Adabiyotlar ro‘yxati. Ilovalar.

5. Chizma ishlar ro‘yxati (chizmalar nomi aniq ko‘rsatiladi. Bir fazali hisoblagichlarni ulanish sxemasi. 380/220 V-li elektr qurilmalarga o‘rnatiladigan uchfazali hisoblagichlarning ulanish sxemasi. Elektron hisoblagichlarning markalari va prinsipial sxemasi. Elektron hisoblagichlarning markalari va prinsipial sxemasi. Маълумотларни тўплаш ва қайта ишлаш локал маркази билан ҳисоблагичлар

6. Bitiruv ishi bo'yicha maslahatchi (lar)

№t/r	Bo'lim mavzusi	Maslahatchi o'qituvchi F.I.SH.	Imzo, sana	
			Topshiriq berildi	Topshiriq bajarildi
	1.2.3	Berdishev A. S.		
	XFX			
	Iqtisodiy qism			

7. Bitiruv ishini bajarish rejasi

№t/r	Bitiruv ishi bosqichlarining nomi	Bajarish muddati (sana)	Tekshiruvdan o'tganlik belgisi
1	Kirish		
2	Elektr tarmoqlari korxanasining tasnifi		
3	Asosiy qism		
4	Shovat tumani TET korxonasida elektr energiyani hisobga olishning nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi ASKUE ni tadbiq etish.		
5	Tok transformatorlarining vazifasi va ishlash prinsipi		
6	Texnik-iqtisodiy qism		
7	Xayot faoliyati xavfsizligi		
8	Xulosa.		
9	Adabiyotlar ro'yati.		

Bitiruv ishi rahbari
Topshiriqni bajarishga oldim

Sanbetova A
Boyjanov E

Mundarija

Kirish.....	6
I. Elektr tarmoqlari korxanasining tasnifi.....	8
II.Asosiy qism.....	10
2.1.Shovat tumani TET korxonasida elektr energiyani hisobga olishning nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi ASKUE ni tadbiq etish.....	22
2.2 Shovat tuman elektr tarmoqlar korxonasida elektr energiyani xisobga olishniig nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi.....	36
2.3. ASKUE ni hisobga olish terminallari.....	38
III.Tok transformatorlarining vazifasi va ishlash prinsipi.....	42
VI-bob. Xayot faoliyati havfsizligi.....	48
4.1 Transformator punktlariga xizmat ko‘rsatishda hayot faoliyati xavfsizligi qoidalari.....	48
V-bob.Texnik iqtisodiy qism.....	60
Xulosa.....	65
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati.....	66

Kirish.....	6-7
I. Elektr tarmoqlari korxanasining tasnifi.....	8-11
II.Asosiy qism.....	10
2.1.Shovat tumani TET korxonasida elektr energiyani hisobga olishning nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi ASKUE ni tadbiq etish.....	22
2.2 Shovat tuman elektr tarmoqlar korxonasida elektr energiyani hisobga olishni nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi.....	36
2.3. ASKUE ni hisobga olish terminallari.....	38
III.Tok transformatorlarining vazifasi va ishlash prinsipi.....	42
VI-bob. Xayot faoliyati havfsizligi.....	48
4.1 Transformator punktlariga xizmat ko‘rsatishda hayot faoliyati xavfsizligi qoidalari.....	48
V-bob.Texnik iqtisodiy qism.....	60
Xulosa.....	65
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati.....	66

Ishning ta'snifi.

Bitiruv ishidan maqsad – elektr energiyani hisobga olishning nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi (ASKUE) bilan tanishish va uning ist'emoilchilarga elektr ta'minoti uchun qo'llashdagi imkoniyat va tuzilish tartiblarini ko'rib chiqish.

Ishda, mavjud elektr energiya ta'minoti tizimlaridagi elektr energiyani hisoblagich qurilmalari, tuzilishi va sxematik tuzilishlari tahlil etilib, ularda yuzaga keladigan kamchiliklar ko'rsatilgan.

O'tkazilgan tahlillar asosida hozirgi davr elektr energiya hisoblagichlarini tuman elektr tarmoqlar korxonasi uchun zamonaviy texnologiyalar bazasida nazorat qilish, va ular orqali energiya tejankorlikka, yo'qotiladigan energiya quvvatlarini aniqlash va bartaraf etish masalalarini yechish usullari taklif etilgan.

Kirish

Davlat siyosatining ustuvor yoʻnalishlaridan biri ishlab chiqarilayotgan quvvatlar va elektr tarmoqlarini rekonstruksiyalash, modernizatsiyalash, rivojlantirish jarayoniga investitsiyalarni jalb qilish va yangi texnologiyalarni tadbiq etishdir. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining "Oʻzbekiston Respublikasi sanoatini rivojlantirishning 2011-2015 yillarga moʻljallangan ustuvor yoʻnalishlari toʻgʻrisida" yigʻilishidagi maʼruzalarida ushbu masalalar taʼkidlanib, jumladan mavjud elektr tarmoq vositalari va qurilmalarini modernizatsiyalash va rekonstruksiyalash masalalari aytib oʻtilgan.

Hozirgi paytda har qanday hususiy korxonalar va firma, ochiq aksiyadorlik jamiyati kabi korxonalar va muassasalar Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2002 yil 5 iyun № 150 raqamli "Elektr energiya isteʼmolini hisobga olish va nazorat qilish tizimlarini takomillashtirishda qoʻshimcha choralari" qarori boʻyicha, 2012 yil muddatigacha Oʻz. Standart texnik talablariga toʻla mos keladigan, ASKUE bilan jihozlanishlari kerakligi haqida aytib oʻtilgan.

Ohirgi paytlarda jahon miqyosida energiya resurslar qiymatini oshib borishi, sanoat va boshqa energiya yigʻuvchan sohalar (transport va turar-joy kommunal xoʻjaliklari) da energiyani hisobga olishni tashkil etish munosabatlari oʻzgarmoqda. Isteʼmolchilar sarf etilgan elektr energiya haqini energiya resurs etkazuvchilariga shartli norma, kelishilgan qiymat yoki eskirgan va noaniq asboblardan orqali emas, balki yangi zamonaviy va yuqori aniqlik oʻlchov asboblari asosida hisoblashlarga katta eʼtibor qaratmoqdalar. Dunyo bozorining taʼsiri ostida energiya resurslar taʼminoti, istemolchilar uchun birinchi navbatda energiya resurslarini iqtisod qilish va ularning moliyaviy yoʻqotishlarini kamayishi aniq hisoblar ostida ekanligiga ishonch hosil qilmoqdalar.

Energiya resurslarini zamonaviy sivilizatsiyalashgan savdo-sotiq oʻtkazish, avtomatlashtirilgan energiya hisoblash asboblari asoslangan boʻlsa, oʻlchash ishlarida minimal ishchilarni ishtiroki, maʼlumotlarni yigʻish va ularni qayta

ishlash ishonchliligi, aniqliligi, tez moslashuvchan va tezkorligi, energiyani hisoblashdagi turli xil tarif tizimlari bilan moslashuvi, kabi imkoniyatlari energiya etkazuvchi bilan iste'molchi taraflariga katta qulayliklar yaratadi. SHu maqsadda, energiya etkazuvchi va iste'molchilar o'z ob'ektlari uchun ASKUEni yaratadilar. ASKUE tizimi qo'llangan sanoat korxonalarini energiya ta'minot jarayonlarini to'liq nazorat qilib, elektr energiya etkazuvchi o'rtasida turli xildagi tariflarga energiya sarflarini moslashtiradilar. SHuning uchun, Shovet TETda va boshqa turdagi korxonalarini uchun ASKUEni qo'llash dolzarb masala hisoblanadi.

1. Shovat tumani elektr tarmoqlar korxonasining ta'snifi.

Shovat tuman Elektr energiyasini ta'minlab beruvchi asosiy obe'kt ekanligi va kanday yirik iste'molchilarni va axoli yashash xududlarini ta'minlashni keltirishi kerak. Iste'molchilar va axolini sifatli elektr energiyasi bilan uzluksiz ta'minlashni amalga oshirishda tuman elektr tarmog'idagi tizimidagi elektrotexnik uskunalarni xolati va ekspluatatsion ishonchligini yuqori bulishligini va bu esa uz navbatida ular amalga oshiruvchi ta'mirlash ustaxonasi faoliyati va samaradorligi bilan bilvosita bog'likdir.

Tuman elektr tarmoqlari korxonasi Xorazm viloyati Shovat tumanida joylashgan. Korxonani 1971-yilda tashkil topgan. Korxonani asosiy vazifasi axolini uzluksiz va sifatli elektr energiyasi bilan taminlashdan iborat. Shovat tuman eleqtr tarmoqlarida joylashgan uz ichiga 7 ta podstansiyani oladi. Shovat 110-35-10KV, Burachi 110-35-10KV, YAngibozor 110-35-10KV, Soxibkor 35-10KV, Jumabozor 35-10KV, YAngibozor 35-10KV, Bolta 110-10kV.

Bu podstansiyalarni xammasi aholiga uzluksiz elektr energiyasini uzatib turishga muljallangan. 7 ta podstansiyaning 5 tasida navbatchi elektromonterlar podstansiyaning uzluksiz ishlashini taminlaydi.

Tuman elektr tarmoklar korxonasida TP lar soni 240 bulib asosiy istemolchilari axolii xisoblanadi. Bundan tashkari 235ta istemolchilar xisobidagi TP lar mavjud bulib, xalq xo'jaligiga xizmat ko'rsatadi.

Tuman elektr tarmoklar korxonasini umumiy er maydoni 384 m² teng. Maydonni asosiy qismi boshqarma, ta'mirlash ustaxonasi va garajlar egallagan bulib qolgan qismini esa tuman elektr tarmoklar korxonasini bog'i egallagan. Tuman elektr tarmoklar korxonasini maydonini kuyi qismida 110-35-10 KV podstansiya joylashgan. Podstansiyalarni maxsus ishchi brigadalar va tuman elektr tarmoklar korxonasini xodimlari ishlash jarayonini taminlab berishadi. TP larni dispetcher xodimlar muntazam nazorat qilib turishadi.

Tuman elektr tarmoklar korxonasida 102 nafar xodim ishlaydi. Bulardan

maxsus tex xodimlar 21 kishi, Tezkor sayyor guruxi 6 kishi, ETM 42 kishi, el chilangarlar 21 kishi, va boshqalar 20 kishi. Kolgan kismi esa injener texnik xodimlardan tashkil topgan.

Tuman elektr tarmoklar korxonasini xududidagi ta'mirlash ustaxonasi kup kirrali bulib unda kuggina ta'mirlash va sozlash ishlari olib boriladi.

Ustaxonada asosan payvandlash ishlari, tokorlik ishlari, transformator podstansiya chulgamlarini urash, transformator podstansiya jixozlariga texnik, mexanik ishlov berish, aftomobillarga xizmat kursatish, Qishloq xujaligi texnikasini ta'mirlash ishlari bajariladi.

Xodimlar malakasini oshirish uchun mashq maydonchasi bo'lib, xar oyda xodimlar bilan mashg'ulotlar utkaziladi.

II. Asosiy qism

Elektr energiyani hisoblagichlari – vaqtiy integrallovchi, aktiv va reaktiv energiyani o‘lchovchi asbobdir.

Aktiv quvvat – vaqt birligi ichida iste’mol qilinadigan aktiv energiya miqdori $\left[\frac{\text{джоуль}}{\text{сония}} = \text{Ватт} \text{ (Вт)} \right]$.

Hisoblagich tomondan o‘lchanadigan aktiv quvvat, V_t , quyidagi ifodalardan aniqlanadi:

bir fazali hisoblagich uchun

$$P_{1\phi} = U_{\phi} I \cos \varphi ;$$

uch fazali ikki elementli hisoblagich uchun

$$P_{3\phi} = U \sqrt{3} U_{\phi} I \cos \varphi ;$$

to‘rt faza tarmoqda uch fazali uch elementli hisoblagichlar uchun

$$P_{3\phi 4} = U_1 I_1 \cos \varphi_1 + U_2 I_2 \cos \varphi_2 + U_3 I_3 \cos \varphi_3 .$$

Reaktiv quvvat – qabul qilgich (transformator, elektryuritgich) magnit maydoni va generator orasidagi sirkulyasiyalanadigan, vaqt birligidagi elektr energiyani miqdoriga aytiladi. SHunda energiyani ayriboshlash issiqlik, mexanik va boshqa aylantirishlarsiz davriy amalga oshadi.

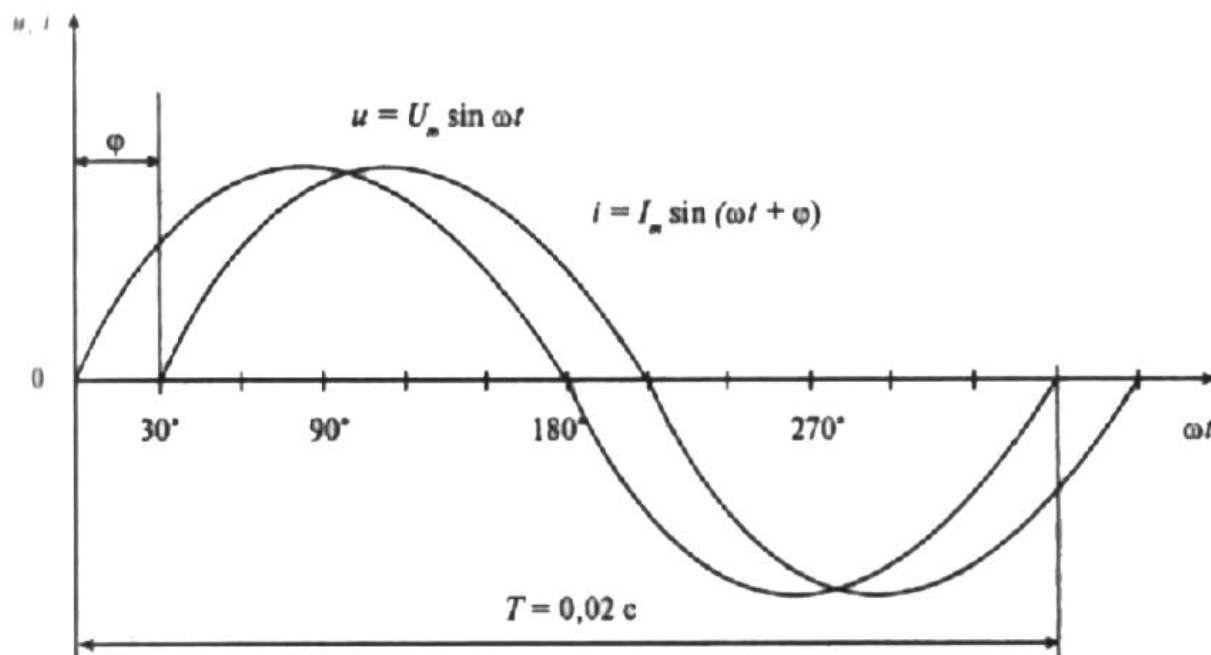
Reaktiv quvvat, (var), reaktiv energiya hisoblagichi orqali o‘lchanadi va quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{3\phi} = \sqrt{3} U_{\phi} I \sin \varphi .$$

Tarmoq va transformatorlardagi reaktiv quvvatni yuklanishi, tarmoq o‘tkazish qobiliyatini kamaytiradi va generatorning o‘rnatilgan to‘liq quvvatini qo‘llanilash imkoniyatini cheklaydi.

Burchak fazasining siljishi – elektr kuchlanish va toklardagi fazali siljish graduslarni tashkil etadi. Induktiv tavsifga ega bo‘lgan yuklamada tok faza

bo'yicha kuchlanishdan qolib ketadi (2.5-rasm). Sig'imli tavsifi bo'yicha yuklamada tok faza bo'yicha kuchlanishdan o'tib ketadi.

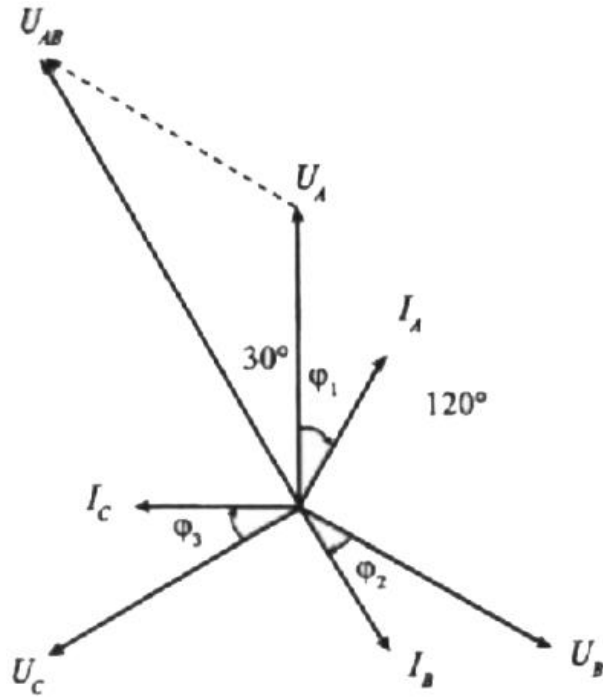


2.1-rasm. Fazani burchak siljishidagi kuchlanish va tok oniy qiymatlari

Vektor – yo‘nalish va qiymat ko‘rsatgichlarini shartli grafik chizmasi.

Vektor diagramma – tok va kuchlanish vektorlarini shartli grafik chizmasi (2.2-rasm).

Kuchlanish fazalarini almashish tartibi to‘g‘ri yoki teskari bo‘lishi mumkin. Kuchlanish fazalarini to‘g‘ri tartiblanishi – AVS, VSA, SAV, (soat strelkasi bo‘yicha, 2.3-rasm). Kuchlanish fazalarini teskari tartiblanishi – ASV, SVA, VASlarda qo‘shimcha hatolik va aktiv energiyadagi induksion hisoblagichda o‘ziyurar holatlarni yuzaga keltiradi. Reaktiv energiyadagi hisoblagichlar teskarilanma tartibda kuchlanish faza va yuklamalari teskarilanma xarakatlanadi.



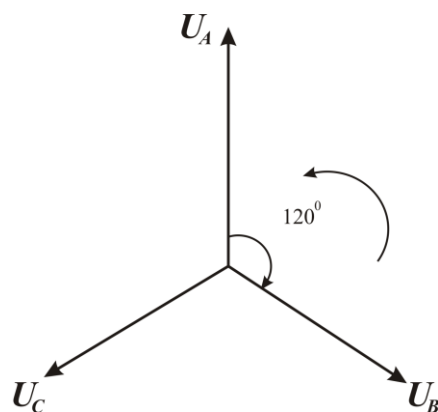
2.2-rasm. Uch fazali tarmoqlardagi kuchlanish va toklar vektor diagrammalari

Hisoblagichning aniqlik sinf belgilari – foizlarda ko‘rsatiladigan, yo‘l qo‘yiladigan hatolik chegarasiga teng, o‘lchanayotgan tokning hamma diapazonidagi minimal va maksimal qiymatlari, hisoblagichga o‘rnatilgan standartlar yoki texnik shartlaridagi birliklarga ega quvvat koeffitsientining miqdoridir. SHitdagi hisoblagichda 2 raqami aylanada ko‘rsatiladi, masalan .

Hisoblagichning ②‘zyurarligi – ketma-ket ulanmagan zanjir va qo‘llanilayotgan kuchlanish ta‘siridagi disk xarakati yoki hisoblagich indikatorining miltillashidir.

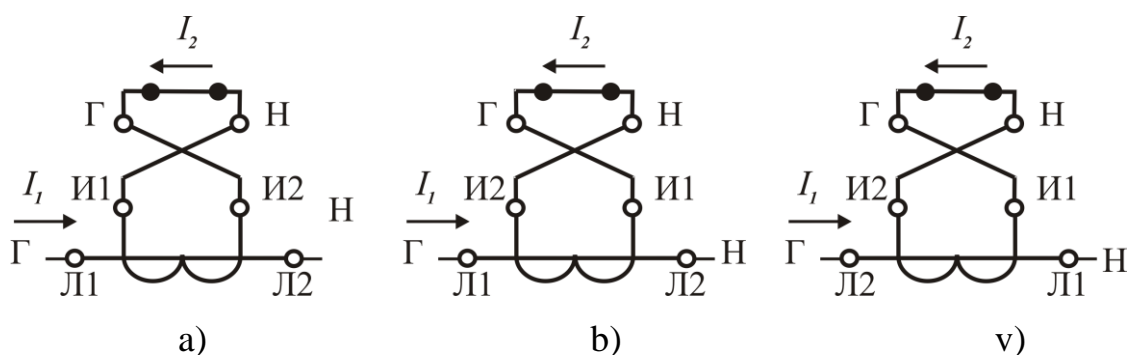
Hisoblagichning sezgirlik bo‘lag‘asi – chastotalar va $\cos\varphi=1$ kuchlanish nominal qiymatining mexanizmlari hisob o‘zgarishidagi ko‘rsatadigan eng kichik meyorlashgan tok qiymatidir.

Tok transformatorining qutblanishi. O‘lchov transformatorlaridagi bir qutbli qisqichlar birlamchi va ikkilamchi o‘rama qisqichlari deb ataladi va ular bir yo‘nalishda o‘zakga o‘ralgan o‘ramdir. Teskari qutb – tok transformatorlarini (TT) birlamchi va ikkilamchi o‘ramlaridagi tok yo‘nalishini o‘zgarishi.



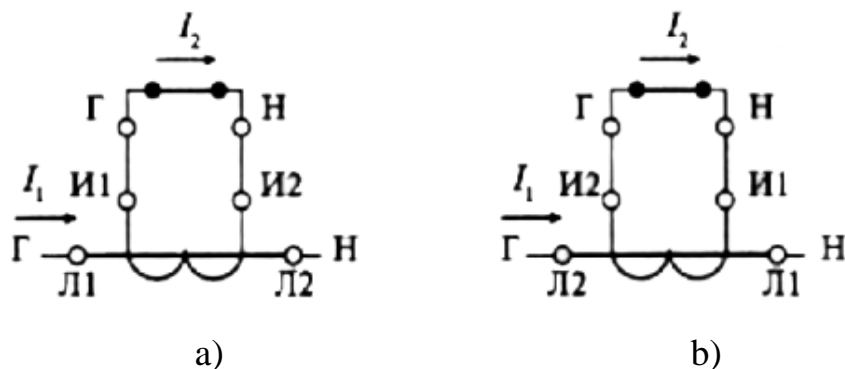
2.3-rasm. Kuchlanish fazasini to‘g‘ri tartiblanishi

Hisoblagich elementini o‘lchov tokli zanjiridagi tok yo‘lanishining o‘zgarishi, faza siljishidagi 180° burchakka o‘zgarishiga tengdir, va u manfiy aylantirish xarakteriga ega bo‘ladi (2.4-rasm).



2.4-rasm. TTning ikkinchi o‘rami va hisoblagich tokli zanjiridagi teskari qutbli ulanish bog‘lovchi sim orqali (a), TTni ikkilamchi o‘rami (b) va TTni birlamchi o‘rami (v) bo‘yicha bajarilishi

TT o‘ramini to‘g‘ri qutbli ulanishi va hisoblagich elementini o‘lchov tokli zanjir 2.5-rasmda ko‘rsatilgan. Hisoblagichni ichki burchagi – o‘lchaydigan element kuchlanishini F_U magnit oqimi va F_1 tokli zanjiridagi magnit oqimi orasidagi fazali burchak siljishiga aytiladi (induksion hisoblagich uchun aktiv energiya 90° ga teng).



2.5-rasm. TT o‘ramlar qutblarini ulanishi va hisoblagichni tokli zanjiri:
 a – L1 – I1 – G – bir qutbli; b – L2 – I2 – G – bir qutbli; L1L2 – tarmoq; I1I2 – o‘lchov

Induksion o‘lchov mexanizmi.

O‘zgaruvchan tok elektr energiyasini o‘lchash uchun induksion va elektron hisoblagichlar qo‘llaniladi.

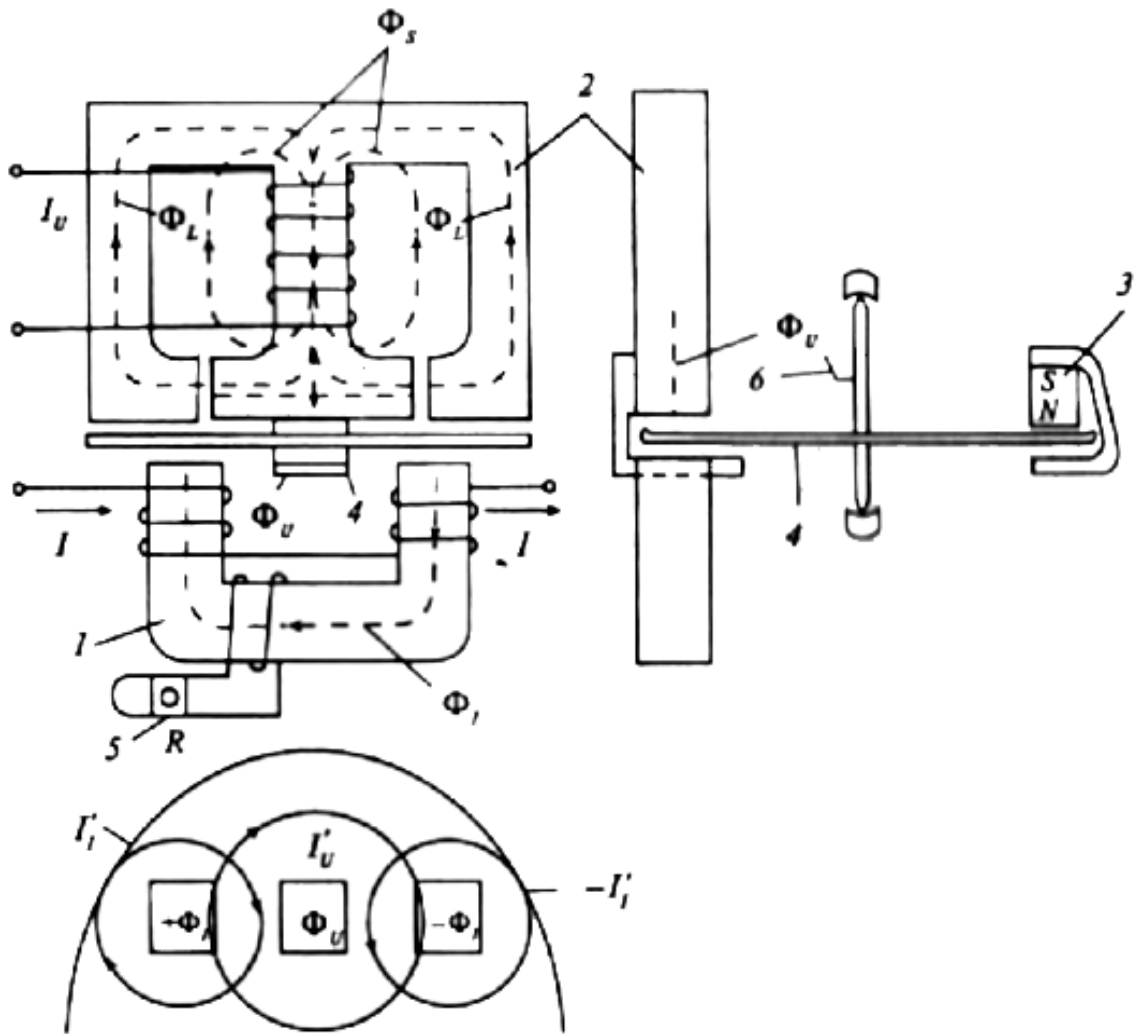
O‘lchanadigan aktiv energiya, kVt·soat, umumiy ko‘rinishda quvvatni vaqt ko‘paytirmasidan aniqlanadi

$$W = Pt.$$

Induksion o‘lchov mexanizmining ishi (-rasm) elektromagnitdagi kuchlanish 2 va disk tekisligiga perpendikulyar yo‘naltirilgan F_U va F_I o‘zgaruvchan magnit oqimlar toki va ular orasidagi fazali burchak siljishi 90° ni tashkil etadi.

F_U va F_I magnit oqimlar alyumin diskdan o‘tib I_I' va I_U' uyurmаланган toklarni induksiyalaydi. F_U va F_I magnit oqimlarni uyurmali toklar bilan o‘zaro ta’siri qo‘zg‘aluvchan qismda aylanish daminini hosil qiladi

$$M_{ep} = k \Phi_U \Phi_I \sin(90^\circ + \varphi).$$



2.6-rasm. Induksion o'lov mexanizmi

F_U magnit oqim qo'llanilgan U kuchlanishga to'g'ri proporsionaldir. F_I magnit oqim I_{yuk} yuklama tokiga to'g'ri proporsional. SHunda

$$M_{ep} = k U I_{iok} \cos \varphi,$$

bu erda k – hisoblagich konstruksiyasi orqali aniqlanadigan doimiy koeffitsient.

Doimiy magnit 3 tormozlash momentini hosil qiladi. Hisoblagich mexanizmidagi fazoviy havoda turgan disk 4 o'zagida hosil bo'ladigan ishqalanishni kompensatsiyalash uchun chervyakli uzatuvchi elektromagnit 2 kompensatsion moment tormozlash damiga tengdir:

$$MP=M_t.$$

YUklamadagi tokning yo‘qligi va qo‘zg‘aluvchan qismning kompensatsion va tormozli momentlar tengligi natijasida dinamik tenglik holatida bo‘ladi.

Mexanizmning induksion o‘lchov tavsifini sozlashni asosi quyidagicha amalga oshiriladi:

tormozli dam – doimiy magnit 3 ni mexanik ko‘chishi;

kompensatsion dami – elektromagnit shunti 2 dagi magnit plastikasini ko‘chishi;

fazali siljish φ ichki burchagi – R qarshilikdagi 5 qisqichni ko‘chishi;

o‘ziyurarlik – disk 4 o‘qida joylashgan 6 bayroqchani bukish.

Elektron hisoblagich orqali elektr energiyani o‘lchash.

Elektron hisoblagich orqali energiyani o‘lchash, kod yoki impulsda hisoblanadigan o‘zgaruvchan tok va kuchlanishni analogli kirish signallariga aylantirib beradi.

-rasmda amplitudali va keng impulsli modulyasiyaga asoslangan elektron hisoblagichni tuzilish sxemasi tasvirlangan.

Ushbu hisoblagichda xarakatlanadigan mexanizmi mavjud emas, shunda uning ishqalanishi ham yo‘qoladi. Natijada eng yaxshi metrologik tavsiflarga ega bo‘ladi.

Turli xildagi elektron hisoblagichlardagi baraban turidagi hisoblash mexanizmi o‘rniga suyuq kristalli indikator qo‘llaniladi. Maxsus katta integral sxemalar va mikroprotsessornlarni qo‘llash natijasida ko‘p funksional hisoblagichlarni ishlab chiqarishga erishildi. Ular aktiv va reaktiv energiya, tok, kuchlanish, $\cos \varphi$ natijalari; yuklamalar grafikini saqlaydi va nazorat qiladi; hisoblagich ulanish sxemasi haqida indikatorga ma’lumot beradi va boshqa imkoniyatlarni yaratadi.

Bir fazali o'zgaruvchan tok tarmoqlarida elektr energiyani o'lchash uchun turli xildagi va yangi zamonaviy ishlab chiqarilgan hisoblagichlar qo'llaniladi.

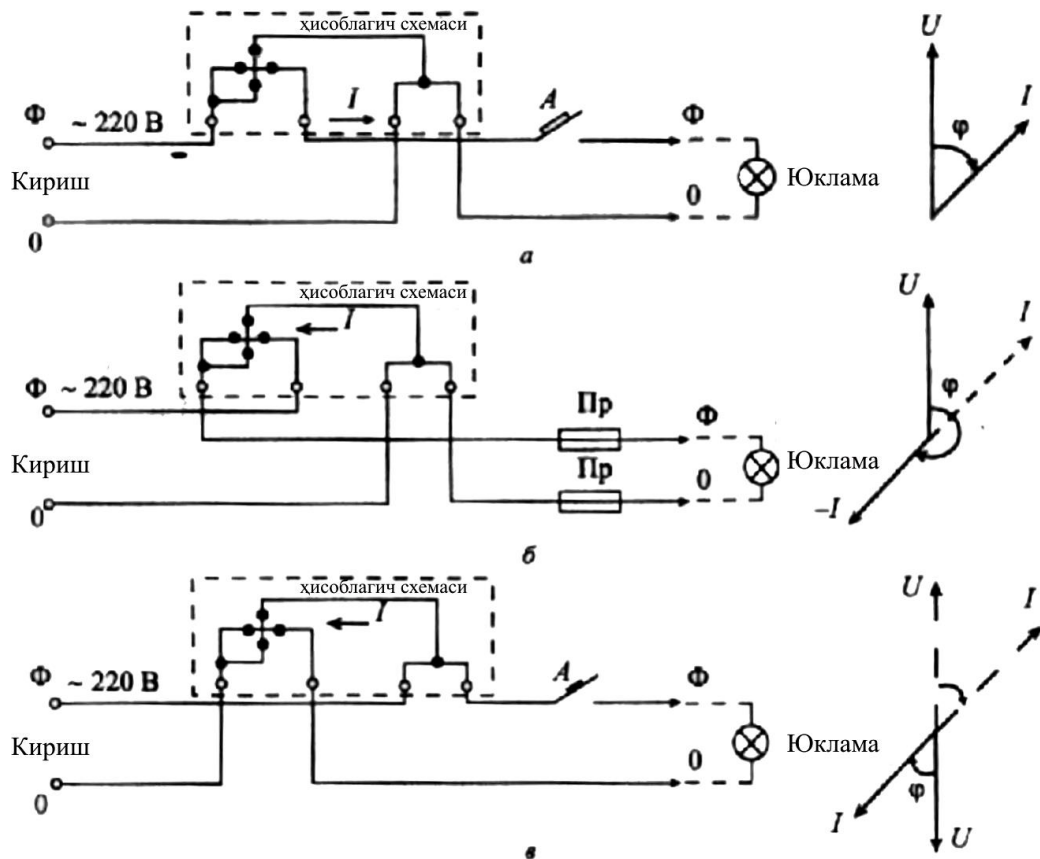
Bir fazali hisoblagichning ulanish sxemasi 2.8-rasm, *a* da tasvirlangan. Hisoblagichni ulashdagi shartli vazifasidan biri tok va kuchlanish bo'yicha qutblariga e'tbor berish.

2.8-rasm, *b* sida tokli zanjirdagi teskari qutbli induksion hisoblagichni ulanish sxemasi tasvirlangan. Ushbu holatda zanjirdagi tokning yo'nalishi o'zgarsa, manfiy aylanish dami hosil bo'ladi, va hisoblagichning diski teskarilama tomonga xarakatlanadi. Elektron bir fazali hisoblagichlar ushbu holatda energiyani o'lchamaydi va indikator miltillashi ham kuzatilmaydi. Yangi turdagi elektron hisoblagichlar tokli zanjirlarda qutb ulanishidan qat'iy nazar elektroenergiyani hisobga olaveradi. Bir fazali hisoblagich tok va kuchlanishining teskarilama ulanishi 2.8-rasm *v* da tasvirlangan. Ushbu holat uchun tok va kuchlanish fazalari bir vaqt ichida 180° ga o'zgaradi, faza burchagi esa o'sha holatda qoladi. SHuning uchun hisoblagichlar elektroenergiyani o'lchashda o'zining aniqlik sinfi bo'yicha amalga oshiradi. Amaliyotda hisoblagichlar bunday sxema ulanishi bo'yicha qo'llanilmaydi, chunki ular elektroenergiyani hisobsiz o'lchaydi.

Elektr energiyani noqonuniy qo'llanishda oldini olish uchun ishlab chiqarish zavodlarida – ishlab chiqaruvchi bir fazali induksion hisoblagichlarda quyidagilar o'rnatiladi:

- teskari aylanishga qarshi to'xtatgich;
- hisoblagich qutisining ichki qismidagi g'altakka kuchlanish uzatilishidagi ikkinchi kashak ;
- „nol“ sim zanjirida ikkinchi tokli g'altak.

Bundan tashqari, hisoblagichning qobiq qoplamasi ravshan ko'rinishda bo'ladi.



2.8-rasm. Bir fazali hisoblagichlarning ulanish sxemasi va vektor diagrammasi (a), tokli zanjirlardagi teskari qutbli bir fazali induksion hisoblagichlar (b) va tok va kuchlanish zanjirlardagi teskari qutbli bir fazali hisoblagichlar (v)

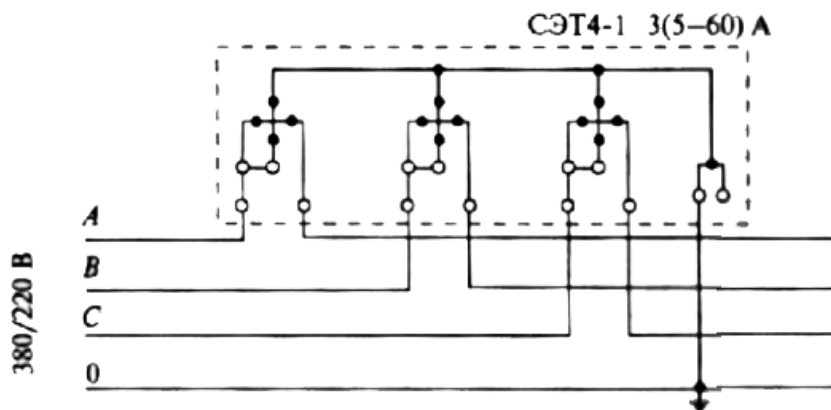
Foydalanish amaliyotida turli xildagi hisoblagichlar 1 va 3 qisqichlaridagi tok g'altagining oxirlamchi qismi chiqarib qo'yiladi. Tarmoq simi "faza" va "nol" 1 va 4 qisqichlarga ulanadi (2.8-rasm).

380/220 V-li elektr qurilmalarga o'rnatiladigan uch fazali hisoblagichlarning ulanish sxemasi

380/220 V-li uch faza to'rt simli kuchlanish tarmoqlarida elektr energiyani o'lchash uchun bevosita ulanadigan hisoblagichlar qo'llaniladi. Ularni to'g'ri oqimli deb ataladi. Bundan tashqari tok transformatorlari (TT) orqali tarmoqqa

ulanadigan hisoblagichlar ham qo‘llaniladi, ularni universal yoki transformatorli deb ataladi.

To‘g‘ridan-to‘g‘ri ulanadigan hisoblagichlar 5, 10, 20, 50 A nominal toklarga mo‘ljallangan. Bu kabi hisoblagichlar tok zanjirining tarmoq simlariga qutblari qat’iy e‘tiborga olinib ketma-ket ulanadi (2.9-rasm).



2.9-rasm. SET4-1 turidagi to‘g‘ri oqimli hisoblagichni ulash sxemasi

O‘lchanadigan energiya mexanizmlil hisoblash ko‘rsatkich farqini hisobga olinadigan davriga teng:

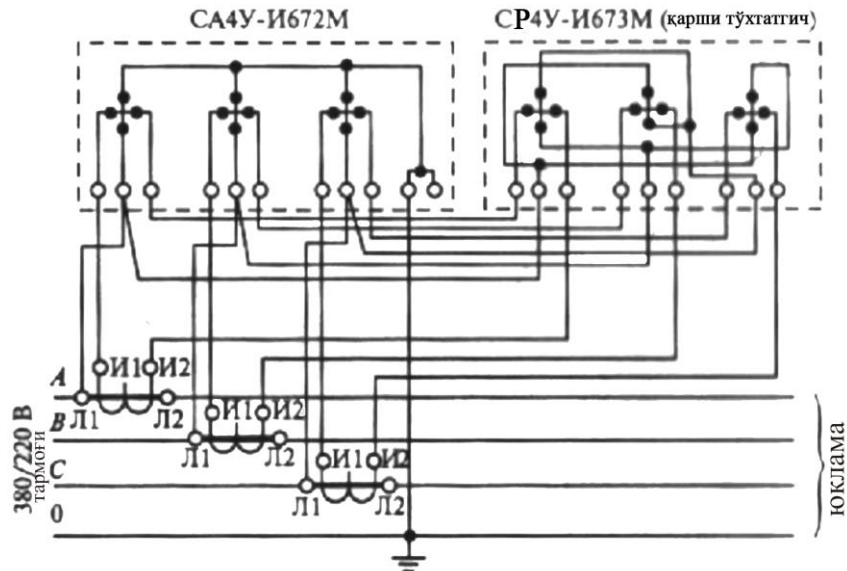
$$\Delta W = P_K - P_N = \Delta P.$$

Hisoblagichni tokli zanjirlaridan birida teskari qutbli ulanishi elektroenergiyani nisbatan ko‘p miqdorda hisobga olmasligiga olib keladi. Hisoblagichni qisqich dastakidagi kuchlanish fazalarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri almashtirilayotgan tartibiga e‘tibor qaratish lozim.

2.10-rasmda transformatorli hisoblagich ulanish sxemasi va vektor diagrammasi tasvirlangan. U 30° ga teng bo‘lgan faza siljishidagi yuklamaning induktiv tavsifi bo‘yicha mos keladi. Ulanish sxemasi o‘n simli ulanishdan tashkil topadi. Hisoblagichning tokli zanjiri galvanik sifatda kuchlanish zanjiri bilan bir-biriga bog‘lanmagan, aksincha ajratilgan. O‘lchanayotgan elektroenergiya mexanizmlil hisoblanish ko‘rsatkich farqiga, transformatsiya ko‘paytmasiga tengdir:

$$\Delta W = (P_K - P_N) K_I = \Delta P K_I.$$

Aktiv va reaktiv energiyani o'lchash uchun 2.13-rasmda tasvirlangan hisoblagichni ulash sxemasi qo'llaniladi. SR4U-I673 turidagi reaktiv energiya va aktiv energiya hisoblagichlarining ulanish sxemasini bir biridan farqlanmaydi.



2.10-rasm. 380/220 V-li kuchlanish tarmog'ida hisoblagichlarni aktiv va reaktiv energiyasini o'lchashdagi ulanish sxemasi

Ushbu hisoblagichlarning tokli zanjirlari ketma-ket bog'lanadi. Reaktiv energiya hisoblagichidan aktiv energiya hisoblagichining bir biridan farqi – ichki ulanish sxemasidir. 380 V kuchlanishga mo'jallangan g'altaklari ichki qismda bog'lanishi hisobiga magnit oqimlararo 90^0 qo'shimcha fazali siljish hosil bo'ladi.

2.1. Shovat tumani TET korxonasida elektr energiyani hisobga olishning nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi ASKUE ni tadbiq etish.

Har qanday avtomatlashtirilgan tizimni loyihalashtirilayotganda asosiy masalani hal etish lozim: ushbu ob'ekt ma'lumotlarini boshqarish uchun qanday darajadagi avtomatlashtirilgan tizimdan foydalanish kerak. Shovat tumani elektr tarmoqlar korxonasida avtomatlashtirish darajasi tizim bo'yicha keng chegaralarda qo'llanisa bo'ladi, shunda boshqarish tizimining hamma funksiyasini inson yoki zamonaviy avtomatika tizimi boshqarishi mumkin. Bir tomondan qaraganda zamonaviy avtomatika vositalari, inson tomonidan boshqarish tizimini almashtira olmasligi mumkin. Boshqa tomonda qaraganda, Shundayt bir ob'ektlar borki inson tomonidan boshqarish imkoniyati bo'lmasligi mumkin. Boshqarish tizimlarida inson va avtomatikani ishtroki maqsadga muvofiq samarani bera oladi.

Avtomatika yordamida boshqarish uchun quyidagi shartlarni bajarishi kerak:

- ob'ektlar yoki sodir bo'layotgan jarayonlarni boshqarish uchun inson tomonidan jismoniy va psixologik imkoniyatlarini etmasa.

- boshqarish tizimi inson sog'ligi va hayotiga uchun havf tug'diradigan muhit bo'lsa.

- ob'ektlarni boshqarishda insonning ishtroki yuqori darajadagi mahoratni talab qilsa. Korxonalarda noyob mutaxassislar borki, ularning ushbu jarayonlarda qatnashishi optimal maqsadga erishiladi.

- avtomatika ob'ektlarni keskin va favqulotda hodisa holatlarida boshqarish uchun kerak bo'ladi. Qoida bo'yicha, ob'ektlarni boshqarishda bir qancha boshqarish sifat mezonini ta'riflash mumkin. Bu mezon qiymat ko'rinishida ifodalanadi, yoki boshqarish tizimini bevosita ta'sir qiymatida bir nechta ko'rsatgichlarni optimizatsiyalash masalasi ko'rinishida ifodalanadi (shunda qiymatlar ko'rsatgichlari baholash qiymatlari bilan bog'liq). Agar avtomatika boshqarish sifatini oshiradigan bo'lsa, uni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Buyurtmachi avtomatikaga sarflangan xarajatlarni, boshqarish sifati oshishini pul

qiymatidagi yutug'i bilan taqqoslash kerak (qabul qilingan muddatlarni qoplay olishini hisobga olgan holda). Agar ushbu taqqoslash oqibatida, avtomatlashtirilgan boshqarish uchun iqtisodiy yutuqga erishilsa, inson boshqarish tizimida qisman ishtirok etadi yoki to'la avtomatlashtiriladi.

ASKUEni asosiy funksiyalarini esga olish kerak ya'ni: energiya iste'mol to'g'risida ma'lumot to'plash kerak, shu bilan birga korxonalaridagi energiya ta'minoti jarayonlarini boshqarish va tahlilini o'tkazish kerak. Katta hajmdagi ma'lumotlar operatsiyasi va to'povi bilan hisobni moslashtirish kerak bo'lganda EVM insonga qaraganda afzalligi yuqoridir. SHuning uchun elektr energiya hisobini to'la avtomatlashtirish kerak.

Ammo, energiya ta'minotini insonsiz amalga oshirish mumkin emas. EVM dasturiga texnologik jarayonlarning hamma nozik talablarini kiritish mumkin emas (yoki juda murakkab), avtomatikani turli ta'siridagi oqibatlar (ziyonlar) algoritmlarini tuzish murakkabdir. Mutaxassis-inson tajribasisiz, gohida kuzatiladigan nostandart hodisalardan chiqishni aniqlash va o'rgatish kabi noyob qobiliyatlarisiz avtomatika optimal deb bo'lmaydi. Ushbu holat uchun EVM boshqarish funksiyasini amalga oshirishda (operator uchun qullaylik yaratishda ma'lumotlarni tayyorlash, tizim ishini testdan o'tkazish va ma'lumotlar hatoligini aniqlash, alohida keltirilgan ko'rsatgichlar o'zgarishini oldin ko'rsatish, operator xarakatin to'g'riligini nazorat qilish va qayd etish) insonga yordamga keladi. Shundayt qilib, korxonalaridagi energiya ta'minoti jarayonlarini boshqarishda optimal darajada avtomatlashtirish, inson-operator ishtirokini optimallashtirish kerak.

2.1-jadval. Inson va EVMni funksional imkoniyatlarini taqqoslash

Inson quyidagi funksiyalarda ustunlikka ega	Mashina quyidagi funksiyalarda ustunlikka ega
<p>Signalli “shovqin” sharoitida signallarni anglash (misol uchun, dengizni ustki qismidagi halaqit va erdan tarqalayotgan nurlar, radio halaqit sharoitida radiolokatsion stansiyalardan tarqalayotgan indika-torning akslangan signali).</p> <p>Idrok etish sharoitida ob’ektlarni anglab olish (misol uchun, fotorasmlarni qayta ishlayotganda yashiringan ob’ektlarni anglab olish).</p> <p>Kutilmagan hodisa sharoitlaridagi xarakat, misol uchun, kamchiliklarni bartaraf etish yoki tushunarsiz holatlarda javob berish yo‘lni tanlash.</p> <p>Alohida simptomlardan kelib chiqqan holda, umumiy hulosaga kelish uchun induktiv hal etish qobiliyati.</p> <p>Fikrlashning originalligi – muammolarni turli xilda zamonaviy va yangi imkoniyatlar bilan hal etish.</p>	<p>Minimal kechikish bilan ta’sirlanmoq (bir qancha mikrosekund, inson uchun 200 ms atrofida).</p> <p>Qaytariladigan xarakatlar bajarilganda aniqlik, odatda inson ushbu holat uchun hato qilishga moyildir.</p> <p>Katta hajmdagi ma’lumotlarni to‘plash va ulardagi biror bir operatsiyani bajarish.</p> <p>Nazorat (inson imkoniyatidan kelib chiqadigan kamdan kam va tezda vujudga keladigan hodisalarni nazorat qilish imkoniyati).</p> <p>Deduktiv mulohaza qilish – bir qancha sinflarga kiruvchi elementlar aloqadorligini aniqlash.</p> <p>Stimullarga sezgirlik – mashina Shundayt bir energiya shakllarini qabul qiladiki, ular insonning sensorli diapazon imkoniyatlariga kirmaydi masalan infraqizil nurlar va radioto‘lqinlar.</p>

Texnik va tijorat ASKUE

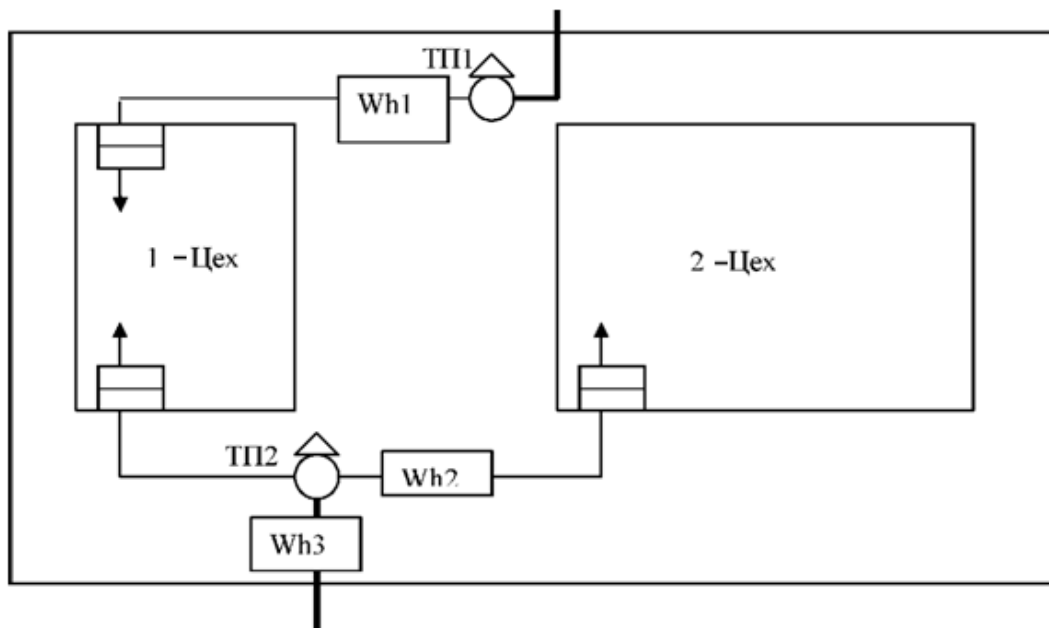
ASKUE vazifasi bo'yicha korxonalar tijoratli va texnik hisobga olishga bo'linadi. Tijoratli, yoki hisobli, hisobga olish deb korxonalariga qo'llanilayotgan energiyani etkazish/iste'molini pulli hisob kitob qilishga aytiladi (shunda, qo'llanilayotgan asboblari ham tijoratli, yoki hisobli deb ataladi). Texnik, yoki nazoratli hisobga olish deb korxonaning ichki qismlari, bo'limlar va ob'ektlariga energiyani etkazish/iste'mol jarayonlarini nazoratlashga aytiladi (shunda, texnik hisobga olish asboblari qo'llaniladi).

Texnik hisobga olish informatsion bazasi bo'lib, elektr iste'molini oraliq boshqaruvi, rejalashtirish, normallashtirish va tahlil qilishni tashkil etadi. Ishlab chiqarish korxonalarida elektr energiyani texnik hisobga olishni kiritish qo'yidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- alohida joylashgan texnologik maydonlarda elektr energiyani noratsional (oqilonasiz-elektr energiyani noqonuniy ishlatish) qo'llanishni aniqlash;
- elektr energiyani iqtisod qilishga qiziqtirish omillariga olib keladi;
- energiya resurslarini iqtisod qilish va elektr energiya iste'molini yillik tayyor mahsuloti sifatida kamaytiradi.

Texnik hisobga olish vazifasi katta hajm va murakkabligi bilan farqlanadi. Hozirgi vaqtda texnik hisobga olish, taqsimlash qurulmasi (RU) va transformator nimstansiyalari (TP) darajasida amalga oshirilmoqda. Ushbu hisoblagichlar bir yoki bir-nechta sexlar tomondan sarflangan elektr energiyani aniqlab bera olmaydi, sababi xar bir sex turli bir-nechta TP (yoki RU)dan manba olayotganini, xar biri shunda bir-nechta sexlarni manba bilan ta'minlaydi.

Masalan, 1.2-rasmda tasvirlangan korxonasi sxemasi bo'yicha 2-sex elektr iste'moli Wh2 hisoblagichi orqali aniqlanadi. 1-sex manbani TP1 (Wh1 hisoblagichi), va TP2 orqali (Wh3 va Wh2 hisoblagichlar ko'rsatkichining farqi) oladi. Shundayt qilib, 1-sex elektr iste'molini quyidagi ifoda orqali aniqlasa bo'ladi: $1\text{-sex} = Wh1 + (Wh3 - Wh2)$.



2.11-rasm. Texnik hisobga olishda elektr energiya hisobi

Wh3 hisoblagich TPda emas, balki bosh nimstansiyalarga o'rnatiladi.

Xar bir sex va texnologik qurilmalardan elektr energiyani bo'lib hisobga olish uchun, qoida bo'yicha hisoblagichlarni qo'shimcha qurilmalari kerak bo'ladi.

Bozor iqtisodiyotining rivojlanishi natijasida, korxonalarni xususiylashib borishi va ularni bir necha qismga bo'linishi energiya ta'minoti sxemasi bo'yicha tijoratli mustaqillikka ega bo'lib – subabonentlar texnik va hisobga olish hisobida bitta tizim chegarasida moslashadi. ASKUE tijoratli va texnik hisobi ajratilgan tizim yoki birlashtirilgan va markazlashtirilgan tizim sifatida qo'llasa bo'ladi.

Tijoratli va texnik hisobga olish o'zining tafsilotiga ega. Tijoratli hisobga olish aslida konservativdir, energiya ta'minotning chidamli sxemasini tashkil etsa, uncha katta bo'lmagan nuqtalar mavjudligidan tashkil topgan, yuqori aniq o'lchovga ega bo'lgan asboblarni o'rnatish talab etadi, lekin ASKUEning o'rta va past darajalari davlat o'lchov vositalarining reestridan tanlangan bo'lishi kerak.

Elektr energiya hisobga olish maqsadi va nazoratlash

vazifasi

Qo'llaniladigan texnik vositalarga bog'liq bo'lmagan holda, energiya resurslarni etkazish/iste'molini hisobga olish va nazoratlash yordamida ikki

maqsadga bo'lish mumkin:

- energiya resurslarini real hajmi bilan etkazish/iste'molining mosligi haqida hisoblarni keltirish;

- ishlab chiqarishli va ishlab chiqarishga oid bo'lmagan energiya resurslar sarfini minimizatsiyalash.

Energiya resurslar sarflarini turli usullarda minimazatsiyalash maqsadiga erishish tufayli, energiya resurslar iste'mol hajmini kamaytirmasdan amalga oshirish mumkin.

Ushbu maqsadga erishish tufayli quyidagi energiya resurslarni hisobga olish va nazoratlash ko'rsatgichlariga erishiladi:

- energiya resurslarni real hajmda etkazish/iste'molini ta'minlash orqali energiya resurslarni etkazish/iste'mol ko'rsatgichlarini aniq o'lchov qiymatiga olib keladi va ishlab chiqarishli, ishlab chiqarishga oid bo'lmagan energiya resurslar sarfini minimizatsiyalashga erishiladi, shu bilan birga o'ta aniq o'lchovga ega asboblari yoki birlamchi ma'lumotlarni sinxronli to'plash orqali aniq o'lchov ko'rsatgichlariga ega bo'linadi.

- ma'lumotlar ishonchliligini oshirish maqsadida, energiya resurslarni real hajmda etkazish/iste'molini ta'minlash uchun ma'lumotlarni mukammal diagnostikadan o'tqazish orqali, energiya resurslarni etkazuvchilar va korxonalar subabonentlararo moliyaviy hisob kitoblarni o'tkazish va boshqaruv masalalari qabul qilinadi.

- korxonalar bo'yicha energiya resurslarni infratuzilish (uy-joy ob'ektlari va bug' qozonxonalar) va intratuzilishlari (sexlar, bo'limlar, subabonetlar) ishlab chiqarishli va ishlab chiqarishga oid bo'lmagan qismlarda energiya resurslar sarfini qo'llanilayotgan tarif bo'yicha minimizatsiyalash uchun kompleksli avtomatlashtirilgan tijoratli va texnik hisobdan o'tkazish lozim bo'ladi.

- har bir nuqta va ob'ektlarda berilgan vaqt intervali (5, 30 daqiqa, sutka, smena, soat,dekada, oy, kvartal va yillar) bo'yicha kiritilgan limitlar asosida energiya resurslar sarfini minimizatsiyalash va energiya ta'minot havfsizligini

ta'minlash uchun quvvat, sarflar, bosim va harorat rejim va texnologik chegaralashli hisobga olish, hamma energiya tashuvchilar bo'yicha energiya iste'molini nazorat qilinadi.

- energiya resurslar belgilangan ko'rsatgichlar chegarasida nazoratdan chiqishi orqali ishdan chiqan ishlab chiqarish jarayonlarini tiklash va energiya resurslar sarflarini minimizatsiyalash maqsadida ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish, energiya resurs sarfidagi absolyut va nisbiy birliklarda baholash, energiya resurslar ko'rsatgichlarini nazoratlashda chetga chiqish holatlari fiksatsiyalanadi.

- korxonalarda energiya resurslar sarflarini minimizatsiyalash maqsadida belgilangan, nazoratlanadigan qiymatlar diapazonidan chiqish aniqlansa, tezkor holatda hal qilish uchun signal (yorug'lik nuri, ovoz ko'rinishida) beruvchi signalizatsiya o'rnatiladi.

- energiya iste'mol rejasiga qarab energiya resurslar ishlab chiqarishidagi sarflarini minimizatsiyalash maqsadida energiya hisob qiymatlar miqdoridagi kutilayotgan natijalarni (qisqa, o'rta va uzoq muddatligini) aniqlash.

- qo'l ishini iqtisod qilish va boshqarish sifatini oshirish orqali ishlab chiqarishda energiya resurslar sarfini minimizatsiyalash maqsadi uchun iste'molchi-sozlovini ulash/o'chirishli berilgan ustunlik sxemasi va mezoni asosida energiya iste'moli avtomatik boshqariladi.

- sinxron o'lchov ishlarini ta'minlash orqali ishlab chiqarishga oid bo'lmagan energiya rusurslar sarflarini minimizatsiyalash maqsadida umumiy tizim vaqti ushlab turiladi.

Hozirgi ko'pgina ishlab chiqarish korxonalarida qo'llanilayotgan ASKUEni, o'zlarining tuzilish joylashuvi va funksional imkoniyatlari chegaralangani sababli ko'rib chiqilgan masalalarning ayrim qismlarigina hal etadilar.

ASKUEga qo'llaniladigan raqamli elektron hisoblagichlar

Hozirgi paytda jahon bo'yicha qo'llanilayotgan hisoblagichlar turi 100 mingdan oshadi. Turli davlatlar qo'llayotgan hisoblagichlar elektr energiya andozalariga javob beradigan va ular ishlab chiqaruvchilar tomonidan inobatga olinadi

2001 yildan boshlab O'zbekiston Respublikasining poytaxti Toshkent shahrida elektron raqamli hisoblagichlar tajriba sifatida DS, DTS turlari qo'llanila boshlagan. Afsuski ularning uch fazali tarmoqlarda katta yuklamalar uchun talabga javob bermagan. SHu bilan birga ohirgi paytlardagi ASKUE tizimini qo'llashda, ular bilan tizim andozalariga javob bermasligi aniqlangan. SHuning uchun, MDH davlatlaridagi OOO NPK «Inkoteks» korxonasining „Merkuriy” (Merkuriy 201, 202, 203, 206, 221, 223, 228, 254) hisoblagichlari va „Energomera” korxonasining SE101, 200 (bir-tarifli), 102, 201 (ko'p-tarifli), 300, 302 (uch fazali), 301, 303, 304, 306 (ko'p-funksional, ko'p-tarifli) hisoblagichlari keng tadbiiq etilmoqda. Ba'zi bir korxonalarda esa o'z buyurtmalariga binoan ELSTER firmasining hisoblagichlari ham qo'llaniladi (2.14-rasm).

O'zbekiston Respublikasida keng qo'llanilayotgan hisoblagichlardan biri „Energomera” hisoblagichlaridir. U „Merkuriy” hisoblagichlarida mavjud bo'lmagan qo'shimcha xizmat turlarini, texnik to'xtamlari, turli xildagi simli va simsiz aloqa protokollari bilan moslasha oladi. CHunki „Energomera” hisoblagichi kundan kunga yangi rusumlari rivojlanib zamonaviy talablarga javob bermoqda. SHuning uchun, tuzilayotgan ASKUE tizimiga qo'llaniladigan hisoblagich „Energomera” turlarini qo'llasa maqsadga muvofiq bo'ladi (2.15-rasm).

Uch fazali «Merkuriy 230» model hisoblagichining foydalanishdagi qo'llanmasi bo'yicha quyidagi ko'rsatgichlarga ega:

- hisoblagichning shartli belgisi “MERKURIY 230ART2 – XX M F(P)QS (R)RSIL(G)DN”, quyidagicha izohlanadi:

- „MERKURIY” – hisoblagichning sotilish belgisi;
- 230 – hisoblagich seriyasi;
- ART2 – o‘lchanadigan energiya turi, shunda:
 - A - aktiv energiya;
 - R – reaktiv energiya;
 - T – ichki tarifkatsiyaning mavjudligi;
- 2 – ikki yo‘nalishli (agar 2 raqami kiritilmagan bo‘lsa, bir yo‘nalishlilikini ko‘rsatadi);



2.12-rasm. „Merkuriy” va ELSTER hisoblagichlar ko‘rinishi

„Merkuriy” hisoblagichining ta’rifi bo‘yicha pasport ma’lumotlarini keltiramiz.



2.13-rasm. Energomera hisoblagichlar ko‘rinishi

- XX – tok, kuchlanish va aniqlik sinfi bo‘yicha bo‘linadigan modifikatsiya 2.2-jadvalda tasvirlangan.

2.2-jadval

Hisoblagich modifikatsiyasi (0X)	O‘lchashdagi aniqlik sinfi		Kuchlanish nominali (U_{nom}), V	Nominalli (bazali) tok I_{nom} (I_b), A	Maksimal tok, I_{maks} , A
	aktiv energiyani	reaktiv energiyani			
00	0,5S	1,0	3*57,7(100)	5	7,5
01	1,0	2,0	3*230(400)	5	60
02	1,0	2,0	3*230(400)	10	100
03	0,5S	1,0	3*230(400)	5	7,5

- F - qo‘shimcha moduli, turli xildagi hodisalar jurnali funksiyasining va boshqalarni amalga oshirish mavjudligi (F – qo‘shimcha moduli, turli xildagi hodisalar jurnalining funksiyasi belgisi bo‘lmasa, mavjud emasligini anglatadi).

- R – F funksiyasidan tashqari qo‘shimcha modul va yo‘qotilgan quvvatlarni tiklashdagi boshqalarni amalga oshiruvchi funksiyalar mavjudligini;

- Q – elektroenergiyaning sifat ko‘rsatkichi (Q – belgisi bo‘lmasa elektroenergiyaning sifat ko‘rsatkichi mavjud emasligini anglatadi);

- R(C)RIL(G) – quyidagi interfeyslar:

- C - CAN yoki R – RS-485;

- R - RS-485 qo‘shimcha interfeysi (R – belgisi bo‘lmasa qo‘shimcha interfeysi mavjud emasligini anglatadi);

- I – IrDA (I– mavjud bo‘lmasa, IrDA yo‘qligini anglatadi);

- L – PLC – modem (L – mavjud bo‘lmasa, PLC – modem yo‘qligini anglatadi);

- M L – PLC – kengaytirilgan funksiyali modemi;

- G – GSM- modem (G – mavjud bo‘lmasa, GSM – modem yo‘qligini anglatadi);

- S – interfeyslarning ichki manbasi (S – mavjud bo‘lmasa, interfeyslarning manbasi tashqi bo‘ladi).

Hisoblagichning asosiy texnik tavsifi:

- hisoblagichga 5 A transformatorli ulanish uchun tokning nominal qiymati (I_{nom}).

- fazali kuchlanish qiymatining nominali (U_{nom}) 57,7 yoki 230 V. (hisoblagich pasportiga binoan).

- U_{nom} dagi 0,9 dan 1,1 gacha bo‘lgan o‘rnatilgan kuchlanishning ishchi diapazoni.

- U_{nom} dagi 0,8 dan 1,15 gacha bo‘lgan kengaytirilgan kuchlanishning ishchi diapazoni.

- U_{nom} dagi 0 dan 1,15 gacha bo‘lgan kuchlanishning ishchi diapazon chegarasi.

- 50 ± 1 Gs.

«Merkuriy 230AR», «Merkuriy 230ART» hisoblagichlarda asosiy uzatish qurilmasidan ikki impulsli chiqish ishlaydi: bittasi aktiv energiya to‘g‘ri yo‘nalishi bo‘yicha va ikkinchisi- reaktiv energiya bo‘yicha.

Normal haroratda ($20 \pm 5^{\circ}\text{S}$) $\pm 0,5$ c/sut oshmagan, ishlayotgan va ishlamayotgan holatida soat vaqtining aniqligi.

Energiyaning iste‘mol hisoboti suyuq kristall indikatorga uzatiladi.

Hisoblagich quyidagilarni amalga oshiradi:

- tashqi kompyuterning aloqa interfeyslari yoki GSM-modemi orqali dasturlash quyidagi ko‘rsatgichlarga ega:

- interfeys orqali ma‘lumotlarni ayriboshlash (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600) bit/s;

- toq/juft nazoratni amalga oshirish;

Hisoblagichning PLC-modemi quyidagilarga ega:

Elektroenergiya iste‘molini oshib borish natijasi bo‘yicha quyidagi ma‘lumotlarni uzatadi:

- foydalanishdagi hisoblagichning ulanish damidanidan tariflar va fazalar natijalarini chiqarish, agar hisoblagich bir tarifli dasturlangan bo'lsa;

- foydalaniladigan hisoblagichning ulanish damidan kundalik tariflar va fazalar natijalarini chiqarish, agar hisoblagich ko'p tarifli dasturlangan bo'lsa;

Quyidagi ma'lumotlarni qabul qiladi:

- qo'shimcha ma'lumotlarni uzatish rejimiga vaqtincha o'tish;

- kundalik vaqt va sanalar.

SE-301 uch fazali hisoblagichning funksional imkoniyatlari

2006 yili „Energomera” konsern mutaxassislari tomonidan hisoblagich asboblarning yangi avlodlaridan ishlab chiqarildi. Ular uch fazali tarmoq elektroenergiyasini hisobga olish uchun, uch faza SE (SE 300, SE-301 , SE 302, SE 303) seriyali hisoblagichlardir. Hisoblagich iqlim, mexanik va elektromagnit ta'sirlarga chidamli, harorat holatlarida keng diapazoniga, aniqlik sinfida katta zaxiraga ega, lekin turli modellari bo'yicha bir biridan imkoniyatlari bilan farqlanadi.

Uch faza ko'p tarifli, universal mikroprotessorli SE-301 hisoblagichining imkoniyatlari kengdir, ya'ni: 12 sutkali muhitda elektroenergiya hisobi va quvvati bo'yicha to'rt tariflarda amalga oshiradi. Lekin, tariflar soni o'zgarishi mumkin, va shu sababli hisoblagichni almashtirilmasa ham bo'ladi. Turli hildagi zamonaviy EVM (personal kompyuter, noutbuk, netbuk, Ipad, maxsus mobil telefonlar) vositalari orqali tez vaqtda dasturlasa bo'ladi.

SE-301 hisoblagichi yuklama haqidagi ma'lumotni 60 sutkali vaqt uzunlikda saqlab turadi. Aktiv energiyani to'g'ri va teskari yo'nalishda o'lchaydi, hatto o'z avtonom manbasiga ega bo'lgan ob'ektlar energiya sarfini ham hisoblaydi.

Zamonaviy baza elementlari ishlab chiqaruvchilarni yuqori aniqlik sinfi 0,5 yoki 1,0 ni tashkil etuvchi asbob yaratishlariga olib kelgan. SE-301 hisoblagichi elektroenergiyani noqonuniy iste'moliga qarshi ishonchli himoyalangan.

Hisoblagichga kirish uchun ikki pog'onali himoyalangan kirish tashkil etilgan, ular parolli va elektron malumotlar bazasi. Elektrostatik zaryadsizlanish, yuqori chastotali elektromagnit maydonlarga ta'sirlanuvchan emas va MDH davlatlar andozasi xamda O'z. standart talablariga moslashadi va to'liq javob beradi. Ishchi kuchlanish kengaytirilgan diapazoni bo'yicha (U_{nom} bo'yicha -15dan +20% gacha) noxush tarmoq rejimlarida ham funksional holatini yo'qotmaydi.

ASKUE bilan to'liq moslashib keta oladi. Ushbu tizim bilan qo'llanilayotgan hisoblagich hozirgi kunda dolzarb bo'lib kelayotgan hisoblashda umumlashtirish va 0,4 kV tarmoqlari uchun elektroenergiyani uzatishini tashkil etishda katta samarani bermoqda. Ma'lumotlarni SE-301 hisoblagichi bilan o'zaro ta'siri va qayta ishlovi bir- qancha usullarda amalga oshadi: RS-485 raqamli interfeysi orqali, radio vositalar yoki PLC-modemi orqalidir. Hisoblagich hisobini joyida ko'rish va yozib olish uchun optik infraqizil port IrDA o'rnatilgan va shu bilan birga ushbu port orqali hisoblagich o'chiriladi va ishga tushiriladi.

Kundan kunga tadbiiq etilayotgan zamonaviy ASKUE tizimini amaliyotga qo'llashda nafaqat katta ob'ekt yuklamalari uchun, hatto kichik yuklamalarni ham adresli boshqarishga erishiladi. Uch fazali SE-301 hisoblagichining mikroprotsessori maxsus boshqaruv relesi va signalizatsiyasiga ega bo'lib, iste'mol limitini oshib ketishini bilan o'zgarishlar kiritadi. Ushbu imkoniyat iste'molchilarga berilgan elektroenergiya yoki quvvat hajmini oshib borish holati kuzatilsa foydalanuvchini uzib qo'yadi. Bu holatlarga dispetcher boshqaruvi tizimlarda energiya iste'molini boshqarish uchun va alohida joylashgan asboblarni sozlash uchun maxsus dasturiy ta'minoti kiritiladi.

Korxonada hisoblagich ishdan chiqishi bilan markazga avtomatik ravishda ma'lumot beradi va o'z jurnaliga ohirgi 120 ta hodisalarni qayd etadi. Hisoblagichdagi to'plangan ma'lumotlar, vaqt va sanalar 10 yil ichida manba bo'lmaganda ham saqlab qoladi. Ishlash muddati 30 yil va katta intervali tekshirib turish vaqti SE-301 hisoblagichiga foydalanishdagi sarfni kamaytiradi.

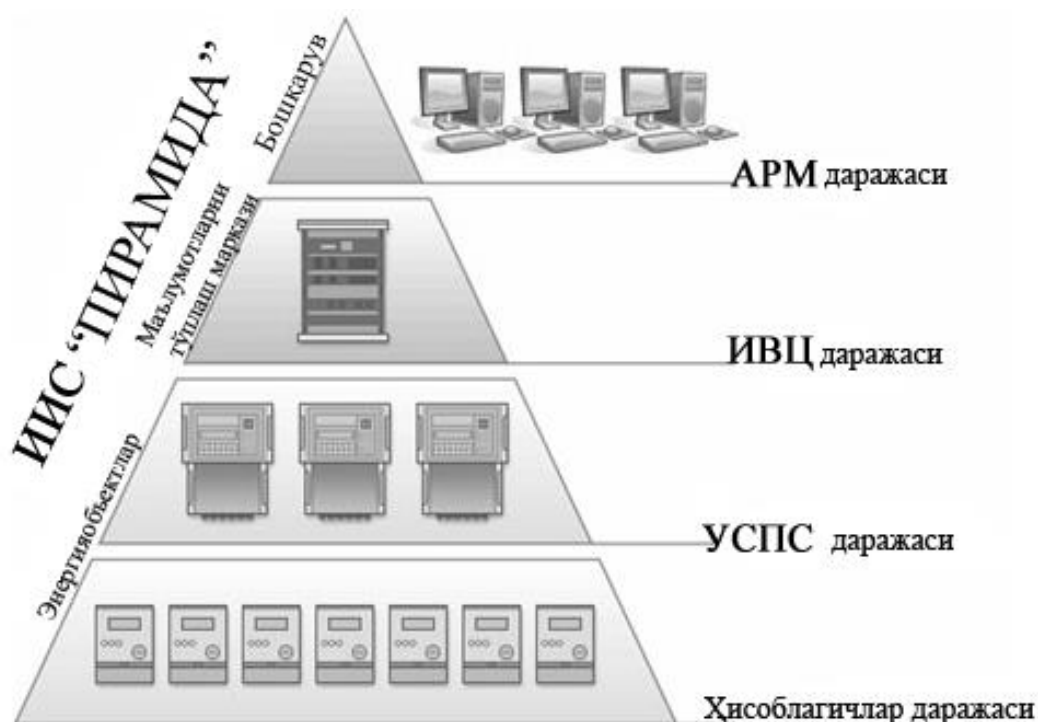
Shundayt qilib ASKUE to'plamiga kiruvchi, asosiy qurilmalardan biri hisoblagichlar sifatida „Energomera” hisoblagich rusumlarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

2.2 Shovat tuman elektr tarmoqlar korxonasida elektr energiyani hisobga olishni nazorat qilishdagi avtomatlashtirilgan tizimi.

Hozirgi kunda elektr energetika sohasida ko'pgina o'zgartirishlar, modernizatsiyalash, aniqrog'i energiya tejamkorligining turli xildagi usullari qo'llanilmoqda, ulardan biri elektr energiyani hisobga olishdagi nazoratlashning avtomatlashtirilgan tizimidir (ASKUE). Agarda ASKUE tizimini to'liq sharoitda qo'llasa elektr energiyani 10-20% larda iqtisod qilishga erishish mumkin. ASKUE ni qo'llash tajribasi shuni ko'rsatdiki ASKUE ni turli sohalarda qo'llash oqibatida energoresurslarni o'rtacha oyda 10-15% dan 25-30% larda iqtisod qilishga erishiladi.

Endi hozirda mavjud ASKUE tizimlari bilan tanishib chiqamiz.

Energiyani hisobga olishning hamma tizimlari o'z "Miya" qismiga ega bo'lib, ular ma'lumotlarni to'plash, saqlash, tasvirlash, qayta ishlash va uzatish vazifasi bilan ma'lumotli-o'lchov tizimi (IIS) deb ataladi "Piramida" tasvirlangan.



2.14-rasm. IIS "Piramida" sxemasi

IIS "Piramida" si 4 daraja: avtomatlashtirilgan ishchi joylari (ARM), informatsion hisoblash kompleksi (IVS), ma'lumotlarni uzatish tizimini

boshqarishlar (USPS) dan tashkil topgan. ARMda boshqaruv, IVSda ma'lumotlarni to'plash markaz, ma'lumotlarni uzatish tizimini boshqarishlar esa energiya ob'ektlar bo'limlari bilan mujassam bog'langan.

«Prosoft-Sistemy» ochiq birlashtirilgan jamiyati «Energosfera» kompaniyasi, aniqlik darajasi yuqori bo'lgan ASKUE tizimini taklif etadi (3.2-rasm). Har bir firma eng baland darajada o'zining ma'lumotlar to'plash qurilmasini tashkil etgan. Har bir o'zgaruvchan o'lchanayotgan ma'lumotlar davriy holatda matn ko'rinishida kompyuterning qattiq diskda saqlab qolinadi. YOzib olingan xar bir matn fayllari ketma-ketligida sana vaqti bilan tartiblanadi.

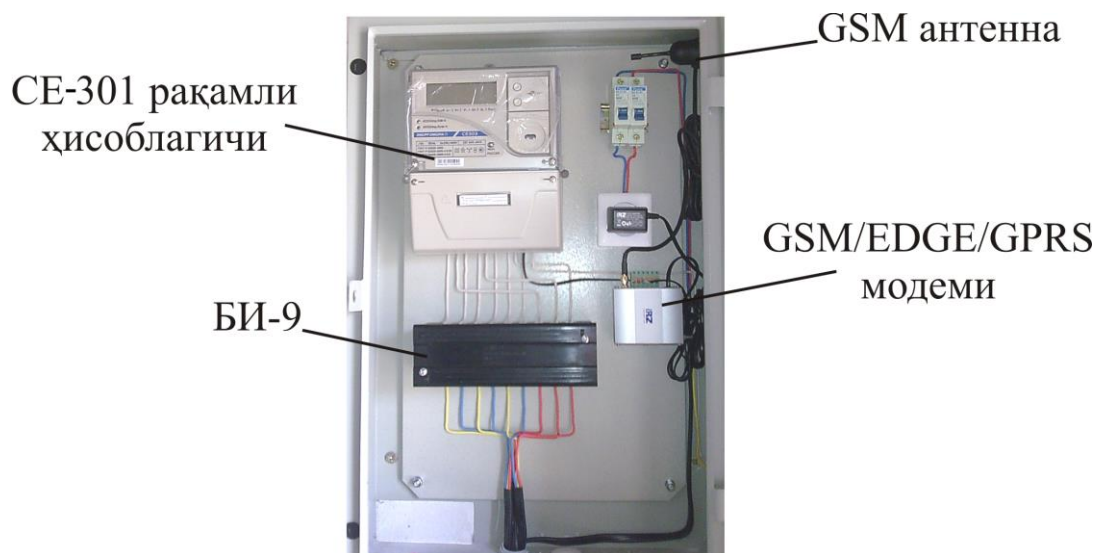
ASKUE uchun boshqarish tizimi sifatida Microsoft Windows tizimi kompyuter darajasida qo'llaniladi. Umumiy holatda ushbu tizim ASKUEning hamma talablarini qondiradi. Har bir tizim ma'lumotlarni to'playdi va uzatadi, qayta ishlaydi, saqlaydi, tasvirlaydi va nazoratlaydi. Ish hajmi bo'yicha tizimlarni barcha nozik farqlarini ko'rsatish mumkin; har birini o'z imkoniyatlari va kamchiliklari bor. Har bir tizimda ma'lumotlarni bog'lash darajasi va bu darajalar o'rtasidagi o'zaro ta'sirli tartiblari bo'yicha o'zing mantiqiga egadir. ASKUEning quyidagi funksiyasi bo'yicha amalga oshirishni misol tariqasida ko'rib chiqamiz: hisobotni shakllantirish; yo'qotishlarni hisoblash; XML formatidagi hisobotni havola qilish. Hisobotlarni shakllantirishdagi asboblarni ko'rib chiqamiz. «Energosfera»ni moduli sifatida «Hisobotlar» va «Hisobotlar generatori» «Piramida» da – idoraga oid ishlar va asboblarni yaratish, elektr energiyani nazoratlash markazida (SKE) ASKUEni bir necha modulidan tashkil topgan standart hisobotlarni yaratishga ega bo'lamiz.

Barcha uch tizimlarda asosiy ma'lumotlarni havola qilish (bir sutkada 1 soat va 30 daqiqali, oylarda ulanish, guruhlar va boshqalar) uchun standart hisobotlar to'plamini solishtirish mavjud. Har bir tadbqiq etilayotgan ob'ektlaridagi ASKUElarda o'zining axborotnomasi qo'llaniladi, aniqrog'i har biri o'zining hisobotlarini shakllantirish andozasiga ega bo'lishi kerak. Har qanday hisobot

Excel jadvalida shakllanadi, va u bilan mavjud andozalarni ma'lumotlar bilan bog'lashi mumkin.

2.3. ASKUE ni hisobga olish terminallari

3.3-rasmda ASKUEning SE-301 raqamli hisoblagichi orqali jihozlangan hisoblash terminali. U asosiy: SE-301 raqamli hisoblagichi, tajriba bloki BI-9, GSM-antenna va GSM/EDGE/GPRS-modem qurilmalaridan tashkil topgan. Hamma qurilmalar maxsus germetik qutiga maxkamlanadi. BI-9 va SE-301 raqamli hisoblagichini kommutatsiyalash uchun bittali mis sim qo'llaniladi. Transformator punktiga (TP) o'rnatilgan terminal qutisi TP korpusiga o'rnatilib zaminlanadi.

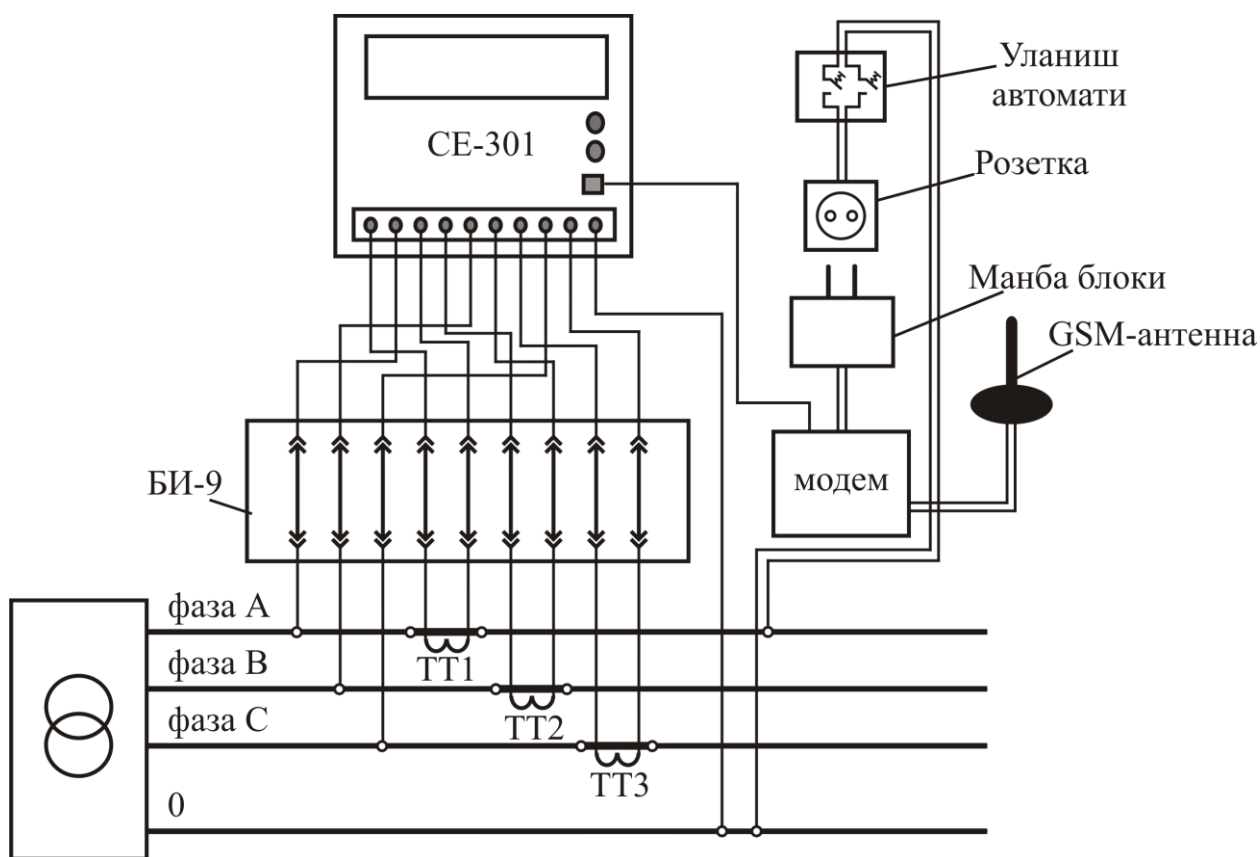


2.15rasm. ASKUE ni hisobga olish terminalini ko'rinishi

Qoida bo'yicha amper yuklamasini raqamli hisoblagichga o'tqazuvchi har bir tok transformatorlari (TT (TT1, TT2, TT3)) har bir faza bo'yicha o'ranatiladi (3.4-rasm). Masalan, agar iste'molchi maksimal 300 A li iste'molga ega bo'lsa, TT - 300A/5A rusumini tanlash kerak, ya'ni TT-300 A gacha bo'lgan tok qiymatini 5 A ga aylantiradi. SHuning uchun TT lar yuklamaga nisbatan tanlanadi.

Ushbu sxemada BI-9 tajriba bloki ko‘p qutbli ajratgichlardan tashkil topgan bo‘lib, o‘lchov asboblari, avtomatika qurilmalari himoyalash va zanjirlarda himoya relesi sifatida keng qo‘llaniladi (2.20-rasm).

SE-301 raqamli hisoblagichi GSM/EDGE/GPRS-modemiga bog‘langan. Hosil qilingan ma’lumotlar SMS yoki internet tarmog‘iga to‘g‘ridan-to‘g‘ri EDGE/GPRS kanallari orqali bog‘lanish uchun SIM-karta o‘rnatiladi. SHuning O‘zbekiston Respublikasida ilk bor mobil kompaniyalar ichida “Ucell” kompaniyasi «Data-format» paketini taqdim etdi.



2.16-rasm. ASKUE hisoblash terminalini prinsipial sxemasi

Hozirgi davr talabi energiya resurslarini iqtisod qilishga undamoqda. Ularni sifatli etqazish va xizmat turlarining sifatini oshirish va elektr energiya ta’minotida nazorat qilishni avtomatlashtirilgan tizimida amalga oshirish dozarb masala bo‘lib

kelmoqda. Ushbu bitiruv ishida ASKUEni zamonaviy texnologiyalar asosida nazorat qilish va noqonuniy energiya

iste'molini cheklash maqsadida kerakli izlanish va tahlillar natijasida yangi sxemalar taklif etildi. Buning natijasi albatta 3.5-rasmda tasvirlangan. ASKUEni turli xildagi korxonalar va mahalliy regionlariga elektr energiyani etkazish va sotish uchun eng afzal vositalar tanlangan. Ushbu sxema tuzilish ko'rinishida ba'zi bir ma'lum bo'lgan texnik to'xtamlar ko'rsatilmagan.

YUqorida aytib o'tilganidek, ASKUE hisobga olish terminallari TP ga o'rnatiladi. TP standart bir necha elementlardan tashkil topgan. F1÷F8 saqlagichlari (predoxranitel), transformator, ulab-uzgich, tok transformatorlari (TT) va boshqalar. TP elektr energiyani boshlang'ich holatlarda transformator nimstansiyalaridagi individual energiya ya'ni fiderlardan (1-fider, 2-fider) 10 kV 3 fazalidan elektr toki maxsus transformator yordamida 0,4 kV 3 fazaliga aylantiriladi. TT lar har bir fazadagi tok miqdori ASKUE tizimining terminaliga uzatiladi. Maxsus GSM antenna yordamida bazali mobil radiostansiyaga (BMRS) simsiz kanallar orqali ma'lumot uzatiladi. BMRS ga terminal dasturlab belgilangan vaqt ichida ma'lumotlarni uzatib turadi. BMRS to'plangan ma'lumotlarni Internet tarmog'idan elektr energiyani nazoratlash markazining (SKE) serveriga uzatadi. Bosh server kopyuteri yuqori tezlikda ishlovchi EVM hisoblanadi. Ushbu kopyuter o'z WEB saytiga egadir. Har bir iste'molchining abonent raqami orqali ma'lumotlar, ma'lumot bazasiga to'planadi. Ushbu ma'lumotlarni maxsus ishchilar avtomatlashtirilgan ish joyidan (ARM) olib qayta ishlashlari va qaydnoma ko'rinishida maxsus dasturlar orqali qog'ozga bosib chiqarishlari mumkin. Serverdan ARM kompyuterlariga lokal SWITCH modemi yordamida taqsimlanadi.

Ushbu sxemada ko'rinib turibdiki, xar bir iste'molchi abonent Internet tarmog'i orqali o'z hisob raqami yordamida hisoblagich ko'rsatgichini aniqlash mumkin.

Shundayt qilib, ASKUE ni telekommunikatsiya va kompyuter texnologiyalari yordamida boshqarish va nazoratlash hozirgi kunda katta muammoli masalalardan biri, iste'molchilar elektr energiya hisobini aniqlashda tuziladigan xujjatlar va ortiqcha nazorat vaqtlari qisqaradi va ishonchli usulda ma'lumot olinadi.

4. Tok transformatorlarining vazifasi va ishlash prinsipi

Elektromagnit tok transformatorlari (TT) tokni birlamchi holatda aylantiruvchilar turining biridir. Asosan amaliyotda yopiq magnitsimli elektromagnit TT keng tarqalgan.

Tok transformatorlari birlamchi tokni o'lchov asboblari va rele elementlariga mos keladigan qiymatlarga aylantiradi, va shu bilan birga o'lchanadigan va yuqori kuchlanish zanjirlaridan himoyalab ajratish uchun qo'llaniladi.

Tok transformatorlari yopiq o'zak 2 (2.17-rasm) va ikki o'ram – birlamchi 1 va ikkilamchi 3 lardan tashkil topgan. Birlamchi o'ram o'lchanayotgan I_1 tok zanjiriga ketma-ket ulanadi, ikkilamchi o'ram I_2 toki oqib o'lchanadigan asboblarga (elektr energiya hisoblagichi, ampermetr) va turli xildagi himoya relelariga ulanadi.

TT ni epchillik va aniqligi iste'molchi uchun elektroenergiyani hisobga olishda nafaqat to'g'riligiga, hatto elektr ta'minotni uzluksizligiga olib keladi.

TT ni birlamchi w_1 o'rami himoyalangan zanjir elementiga ketma-ket ulanadi. Ikkilamchi w_2 o'ram TT bilan himoya apparati o'rtasida joylashgan o'lchov asbobi, bog'lovchi simlar (kabellar), rele qarshiligini Z_{yuk} dan tashkil topgan qarshiligi bilan zanjir berkitilgan.

w_2 ikkilamchi o'ramdan induksiyalangan birlamchi tok I_1 va ikkilamchi I_2 magnit yurituvchi kuchni paydo qiladi va E_1 va E_2 po'lat magnitsimli bilan bog'lanadigan magnit oqimlarni yuzaga keltiradi.

$I_1 w_1$ va $I_2 w_2$ ga teng magnit yurituvchi kuch (MDS) va ular orqali hosil bo'ladigan E_1 va E_2 oqimi geometrik qo'shiladi va TT da natijaviy E_T oqimini hosil qiladi:

$$I_1 w_1 + I_2 w_2 = I_{nam} w_1;$$

$$E_1 \text{ va } E_2 = E_T,$$

bu erda E_T – TT ni ikki o'ramiga singuvchi va ikkinchi o'ramida EDC E_2 yo'nalishi, ikkilamchi berk o'ramida I_2 ikkilamchi tokni hosil qiladi.

F_T magnit oqimi $I_{nam}W_1$ MDS ni, aniqrog'i I_{nam} magnitlovchi tokni hosil qiladi. I_{nam} tokini hosil bo'lishi I_1 va I_2 transformatsiyani hosil etadi.

Lekin magnitlanish – birlamchi tokni bir qismi, ya'ni ikkilamchi tok birlamchining bir qismini transformatsiyalaydi:

$$I_2 = \frac{I_1}{K_{I_B}} - \frac{I_{HAM}}{K_{I_B}},$$

bu erda $K_{I_B} = \frac{W_2}{W_1}$ – TT transformatsiyasining o'ramli koeffitsient.

I_{nam} qiymatidagi ishchi tok normal rejimda uncha katta emas (0,5-3%) va shuning uchun o'ramli koeffitsient TT ni transformatsiya koeffitsientiga teng bo'ladi:

$$K_I = \frac{I_1}{I_2}. \quad (2.1)$$

Qisqa tutashuvdagi hisob toki, agar TT ni magnitlanish toki 10% birlamchi tokdan oshib ketmasa, (2.1) ifodani qo'llasa bo'ladi, masalan ikkilamchi tokni (reledagi tok) hisoblash uchun:

$$I_2 = \frac{I_1}{K_I}. \quad (2.2)$$

Lekin katta tok qiymatlarida (2.1) va (2.2) ifodalarni magnitlanishni qo'llayotganda I_{nam} hisobga olmasdan qo'llash mumkin emas, ya'ni u orqali TT dagi to'liq yo'qotishni aniqlaydi va releli himoya xarakatidagi favqulotda hodisa rejimlarida uning aniq ishlashini ko'rsatadi.

Hozirgi paytda TT lar MDH davlatlarida aniqligi, ishonchliligi, zaxirali tok yuklamasi, atrof muhit harorati va Respublika sharoitidagi holatlarga javob beradi. O'tkazilgan tekshiruvlar natijasida T-0,66 rusumli tok transformatorlari ASKUE uchun qo'llanilsa katta yutuqqa erishiladi.



2.17-rasm. Tok transformatorlarining yuklamaga nisbatan turlanishining ko‘rinishi
ASKUE tizimida GSM, GPRS va PLC modemlar

Zamonaviy ASKUE tizimlari asosan elektroenergiyani monitoringlash va nazorat qilish vazifasini o‘taydi. Ushbu tizimni asosiy qurilmalaridan biri albatta uzatish-qabul qilish qurilmasi – modemlar bo‘lib, hisob va nazorat to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni markazga yoki markazdan uzatish va qabul qilish uchun GSM, GPRS yoki Ethernet va PLC modem tarmoq yoki kanallari qo‘llaniladi.

PLC (Power Line Communication – past kuchlanishli elektr tarmoqlaridan aloqa o‘rnatish) modem – past kuchlanish tarmoqlaridan (0,4 kv tarmoq) to‘plangan ma‘lumotlarni hisoblagich, modem va markaz o‘rtasida raqamli shaklda ayriboshlash uchun mo‘jallangan. PLC modemlari asosan bir fazali ulanishga mo‘ljallangan bo‘lib, past kuchlanish elektr tarmog‘idan 360 bit/s tezligida ma‘lumotlarni uzatsa, raqamli interfeysaro 2400 bit/s da ma‘lumot ayriboshlaydi. Past kuchlanishli tarmoqdagi ma‘lumotlar uzatish rejimi paketli va yarimdupleksli.

Apparat ulanadigan ko‘rinish:

- RS-485, RS-232C raqamli interfeyslari 9 ta kontakt rozetkali Dsub ulanish turi va 3 kontaktli qisqich to‘plam bloki;

- past kuchlanishli elektr tarmoqqa ulanish 2 kontaktli qisqich to'plam bloki orqali amalga oshiriladi.



2.18-rasm. Bir fazali elektr tarmog'idan ma'lumotlarni uzatuvchi PLC modem

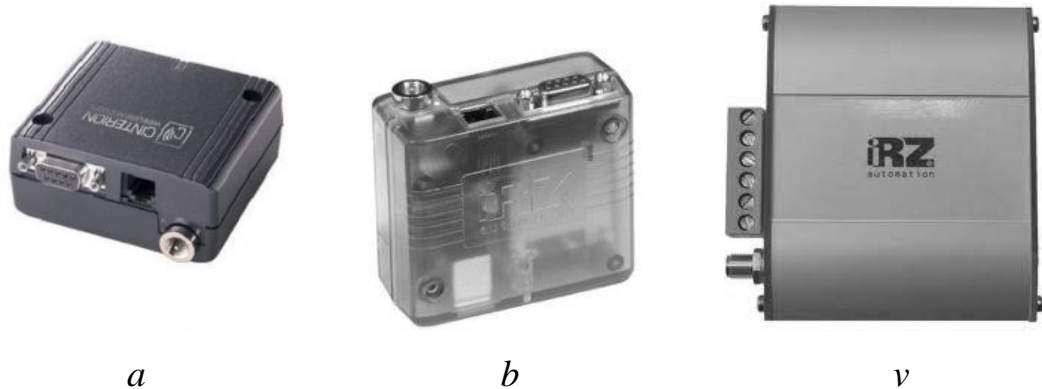
Uch fazali tarmoqlar uchun ma'lumotlarni uzatish GSM, GPRS yoki Ethernet aloqa tarmoqlari orqali amalga oshiriladi. Hozirgi kunda ushbu mobil modemlarni turi birqancha, lekin O'zbekiston Respublikasida tajribadan o'tganlari bir nechtani tashkil etadi. Ularning turlari va qisqa tavsiflarni ko'rib chiqamiz:

Cinterion MC52iT GSM/GPRS modemi (2.19-rasm, a) – OOO "RKOM" - radiokommunikatsiyalar va aloqa kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, tuzilmaviy tugatilgan terminalli, GSM900/1800 + GPRS andozasidagi SMS tuzilishida ma'lumotlarni uzatish mumkin. Ushbu GSM modem bilan boshqaruv AT – buyruqlar asosida amalga oshadi. Terminallar bilan ishlatish uchun uni antenaning tashqi raz'yomiga ulanadi, o'zgarmas tok manbasini ketma-ketlik SOM – porti (RS-232), turli mikroprotessor kontrolleriga ulanganda olish mumkin.

IRZ ES75 - modemi (2.19-rasm, b) – mobil telefon tarmoq GSM standartlari bo'yicha ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish vazifasini bajaradi. IRZ ES75 modemi Siemens/Cinterion MC75 moduli asosida tuzilgan bo'lib oldingi avlodlaridan, yuqori tezlik protokolini EDGE (ma'lumotlarni uzatish tezligi 384 kbit/s) hozirgi paytda keng qo'llanilayotgan va ikki kommunikatsion portiga ega: USB 2.0 i RS-232.

RZ MC55i-485GI terminal modemi (2.19-rasm, v) RS-485 porti ega, GSM

mobil telefon andozlari bo'yicha ma'lumotlarni uzatadi. Modemda qo'llanilgan „Atmel“ kompaniyasining mikrokontrolleri terminalda barqaror, uzluksiz ishlash kabilarni ta'minlaydi. IRZ MC55i-485GI modemni boshqa avlodlaridan farqi mobil Internet tarmog'i bilan a'lo darajada bog'lanadi, ishlab chiqarish korxonalariga o'rnatilganda telemetriya, datchiklardan simsiz ma'lumotlarni to'plash, masofadan kuzatish, boshqarish va xokazo larni amalga oshiradi.



2.19-rasm. GSM/GPRS modemlarining tashqi ko'rinishlari

ASKUE tizimini tashkil etishda tur xildagi qurilma elementlar to'plamlari

ASKUE ning qolgan elementlari bilan tanishib chiqamiz. Ulardan biri tajriba bloki BI-9 (2.20-rasm) hisoblanib, himoya rele zanjirlarida ko'p qutbli shtepsel raz'emlari sifatida, avtomatika va o'lchov asboblarga keng qo'llaniladi.

ASKUEning terminal nuqtalari markazga ma'lumotlarni etkazib beradi. Hozirda Toshkent shahar elektroenergiya iste'mol bo'limi korxonasi yoki turli hildagi kichik va katta muassasalar, ishlab chiqarish muassasalari, hususiy firma, korporatsiya, ochiq va yopiq aksiyadorlik kompaniyalari va xokazolar o'z terminallarini transformator nimstansiya yoki punktlari chegarasida maxsus quttiga (2.21-rasm) joylashtirilgan ASKUE tizimining qurilmasi 0,4 kV tarmoqni to'la nazoratlaydigan va kelishilgan tarif bo'yicha qo'llanishi haqida takidlab o'tilgan va amal tadbiriq etilyapti.



2.20-rasm. Tajriba bloki BI-9 ning tashqi ko‘rinishi



2.21-rasm. ASKUE joylashtirilgan maxsus temir qutining ko‘rinishi

VI bob. Xayot faoliyati xavfsizligi.

4.1. Transformator nuqtalariga xizmat ko‘rsatishda hayot faoliyati xavfsizligi qoidalari

Transformatoridan uzoq vaqt ishonchli foydalanishligini ta‘minlash uchun quyidagilar zarur:

- harorat va yuklama rejimlariga, kuchlanish darajasiga rioya qilish;
- moyning sifatiga va izolyasiya qilish xususiyatlariga qattiq rioya qilish;
- sovutish, kuchlanishni rostdash, moyni himoyalash qurilmalari va boshqalarni ishga yaroqli holda saqlash.

Bir fazali transformatorlar fazalariga bo‘yoqlari suriladi. Tashqi qurilmadagi uch fazali transformator baklarida quvvati va podstansiyaning tartib raqami ko‘rsatiladi.

Transformator nuqtalari va kameralari eshiklarining, tashqi va ichki taraflaridan nimstansiya raqami ko‘rsatilgan bo‘lishi, shuningdek tashqi tarafidan elektr qurilmalarida qo‘llaniladigan himoya vositalarini qo‘llash va sinash qoidalari talablariga mos ogohlantiruvchi belgilar bo‘lishi shart. Eshiklar doimo qulfga berkitilgan bo‘lishi shart.

Transformatorlar va reaktorlarni o‘rnatish "Elektr uskunalarning tuzilish qoidalari" PUE va nimstansiyalarning texnologik loyihalash me‘yoriga mos ravishda amalga oshirilishi shart.

Transformatorlar va reaktorlarni tashish, transportga ortish, tushirish, saqlash va foydalanishga tushirish ishlab chiqaruvchi zavodning rahbariy hujjatlariga (yo‘riqnomalariga) mos ravishda bajarilishi shart.

Transformatorlarga xizmat ko‘rsatishda moyning sathini, gaz relesini kuzatish, shuningdek moydan taxlilga qisman xajm olish uchun qulay va xavfsiz sharoitlar yaratiladi.

Transformatorlar va reaktorlarning yuqorida joylashgan elementlarini (3m dan ortiq) ko'rikdan o'tkazish va texnik xizmat ko'rsatish ko'chmas zinapoyalardan xavfsizlik qoidalariga rioya qilib bajarilishi shart.

Kengaytirgich baklar bilan jihozlangan barcha moy bilan to'ldirilgan transformatorlarda moyning haroratini o'lchash uchun termometrlar o'rnatiladi.

Xizmat ko'rsatuvchi xodimlar moyning yuqori qatlami haroratini kengaytirgich baklar bilan jihozlanganda transformatorlar termosignalizator va termometrlar bo'yicha kuzatishlari shart, shuningdek moy bilan to'ldirilgan germetik transformatorlar jihozlangan manovakuummetrlar ko'rsatkichlari bo'yicha kuzatishlari shart.

Bakdagi bosim 50 kPa (0.5 kgs/sm^2) dan ortganda transformatorlarning yuklamasi kamaytirilishi shart.

Transformatorli qurilmalar amaldagi PUEga mos ravishda yong'inga qarshi vositalar bilan jihozlanishi shart.

Transformatorlarning ostida moy qabul qiluvchi qurilmalar bo'lganda, ularning drenajlari va moy o'tkazuvchilari PUE talablariga mos ravishda ishga yaroqli holda saqlanishi kerak.

Har bir elektr qurilmasi uchun, yuklama grafikiga bog'liq holda iste'molchilarni ishonchli ta'minlashni hisobga olib, bir vaqtning o'zida ishlayotgan transformatorlar soni aniqlanadi.

10 kV kuchlanishli taqsimlovchi elektr tarmoqlarida transformatorlarning yuklamasini va kuchlanishini o'lchash foydalanishning birinchi yilida kamida 2 marotaba - maksimal va minimal yuklama davrida o'tkaziladi, keyinchalik - zaruriyat bo'yicha.

Ishlayotgan transformator (reaktor) kengaytirgichdagi moyning sathi 11677-91 GOST bo'yicha ushbu vaqtda transformator (reaktor) moyining haroratiga mos belgida turishi shart.

Ko'rsatilgan rejimning davomiyligi mahalliy yo'riqnomalariga mos ravishda sinov natijalari yoki zavod ma'lumotlari bilan o'rnatiladi.

Transformatorlarni moy – suv bilan sovutish tizimi ulanganda birinchi navbatda moyli purkagich, soʻngra esa suvli purkagich ishga tushiriladi.

Oʻchirishda birinchi suvli nasos, keyin moyli purkagich oʻchiriladi. Suvli nasos moyning xarorati 10°S kam boʻlmaganda ishga tushiriladi.

Transformatorlarni foydalanishda himoya oʻtkazgichlar, nasoslar va suvli magistrallarda muzlashning oldini olish boʻyicha, shuningdek mahalliy yoʻriqnomalarga koʻra moy sovutish tizimidan nozichliklarni bartaraf qilish boʻyicha choralar koʻzda tutiladi.

Nominal yuklamali transformatorlarda moyning yuqori qatlam harorati quyidagilardan yuqori boʻlmasligi shart (agar ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan zavod yoʻriqnomalarida boshqa harorat koʻrsatilmagan boʻlsa): moy bilan puflanadigan va moy sirkulyasiyasi majburiy boʻlgan DS sovutish tizimli transformatorlarda – 75°S , tabiiy moy bilan M va moy bilan puflanadigan D sovutish tizimlida -95°S ; moyli-suvli S sovutish tizimli transformatorlarda moy sovutgichning kirishida moyning harorati 70°S dan oshmasligi zarur.

D moyni sovutish tizimli transformatorlarda oʻchirilgan puflash bilan ishlashga quyidagi hollarda ruxsat beriladi:

- yuklama nominaldan past boʻlganda va moyning yuqori qatlami harorati 55°S dan ortiq boʻlmaganda;

- atrof harorati manfiy boʻlganda va moyning harorati 45°S dan ortiq boʻlmaganda (yuklamaga bogʻliq emas).

Puflash bilan sovutish avtomatik ravishda moyning harorati 55°S ga etganda yoki moyning haroratiga bogʻliq boʻlmagan holda, nominal yuklamada ulanishi shart.

Puflash bilan sovutish qoʻzgʻatgichsiz choʻlgʻam shahobchalari almashlab ulash bilan jihozlangan transformatorlarda transformatsiya koeffitsienti tanlanishining toʻgʻriligi yilda kamida 2 marotaba tekshirilishi shart, yuklamaning qishki maksimumi va yozgi minimumi kirishi oldidan.

YUklama ostida kuchlanishni rostlaydigan qurilma (RPN) bilan ta'minlangan transformatorga xizmat ko'rsatuvchi korxonaning xodimlari tarmoqdagi kuchlanish va rostlangan shahobchada o'rnatilgan kuchlanish bilan moslikni saqlab turishga majburdir.

RPN qurilmasi sxemadan chiqarilgan transformatorlarning uzoq vaqt mobaynida (mavsum davomida) ishlashi man qilinadi.

Ishga tushirish rostlovchi apparatlar va himoya apparatlarining tok o'tkazgich qismlari behosdan tegib ketishdan chegaralangan bo'lishi shart. Maxsus xonalarda (elektr mashinalar, shitlar, stansiya boshqaruvi va sh.o'.) apparatlarni himoya qobiqlarisiz ochiq o'rnatishga ruxsat beriladi.

Transformatorning o'ta yuklanishi ruxsat etilgandan oshib ketsa, navbatchi xodim mahalliy yo'riqnomalarga mos xarakat qilib uni yuksizlantirishga choralar qabul qilishga majbur.

5.2. Elektr havfsizligi.

Erga ulanish qurilmalarning hisobi 10 kVli tarmoq uchun tutashadigan hisobiy tokning qiymati $I_{eu}=40\text{A}$;

Tuproqning solishtirma qarshiligi. $\rho_m = 100\text{O}\cdot\text{m}$ erga ulanish konturi $t=0,8\text{m}$ chuqurligida joylashtirilgan. Bu kontur gorizontal ($\emptyset 10\text{mm}$) va vertikal ($\emptyset 12\text{mm}$) erga ulagichlardan iboratdir.

Hisobot qilinayotganda quyidagi shartlarga asoslanamiz.

$$1) R_{ey} \leq \frac{125}{I_{ey}} = \frac{125}{13,6} = 9,1\text{O}\cdot\text{m};$$

$$2) R_{ey} \leq 10\text{O}\cdot\text{m};$$

$$3) R_{ey} \leq \frac{4\rho_m}{100} = 100\text{O}\cdot\text{m}$$

Vertikal erga ulagichlar oralig'i $a=3\text{m}$. ularning umumiy qarshiligi aniqlaymiz.

$$R_{\text{e.e.y}} = 0,366 \cdot \rho_{\text{xuc}} \left(\lg \frac{2l_6}{d} + 0,5 \lg \frac{4t + 3l_6}{4t + l_6} \right) = 0,366 \cdot \frac{100}{3} \left(\lg \frac{2 \cdot 5}{0,014} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot 0,8 + 3 \cdot 3}{4 \cdot 0,8 + 3} \right) = 37 \text{ Om}$$

Qoziqlarni taxminan sonini aniqlaymiz:

$$n = \frac{R_{\text{e.e.y}}}{R_{\text{uez}}} = \frac{37}{4} \approx 9,25 \text{ dona}$$

$n=6$ deb qabul qilamiz.

Adabiyotlardan $\eta_{\hat{a}} = 0,56$; $\eta_{\hat{A}} = 0,55$ deb qabul qilamiz.

Vertikal elektrodlarni umumiy ekvivalent qarshiliklarini aniqlaymiz.

$$R_{\text{e.э}} = \frac{R_{\text{e.e.y}}}{n \eta_{\hat{a}}} = \frac{37}{6 \cdot 0,56} = 11,01 \text{ Om.}$$

Gorizontal erga ulagichlarni umumiy uzunligini aniqlaymiz.

$$L_2 = a(n-1) = 3(6-1) = 15 \text{ m.}$$

Ularning umumiy qarshiligini topib olamiz:

$$R_{\text{n.e.y}} = 0,366 \frac{\rho_T}{L_2 \eta_{\hat{A}}} \lg \frac{2l_2^2}{\epsilon t} = 0,366 \frac{100}{15 \cdot 0,55} \lg \frac{2 \cdot 9}{0,04 \cdot 0,8} = 2,75 \text{ Om.}$$

Sun'iy erga ulagichlarni umumiy qarshiliklarini aniqlaymiz.

$$R_{\text{cyH}} = \frac{R_{\text{e.e.y}} \cdot R_{\text{z.e.y}}}{R_{\text{e.e.y}} + R_{\text{z.e.y}}} = \frac{37 \cdot 2,75}{37 + 2,75} = 2,97 \text{ Om.}$$

Qabul qilingan shartlar bajarilyapti:

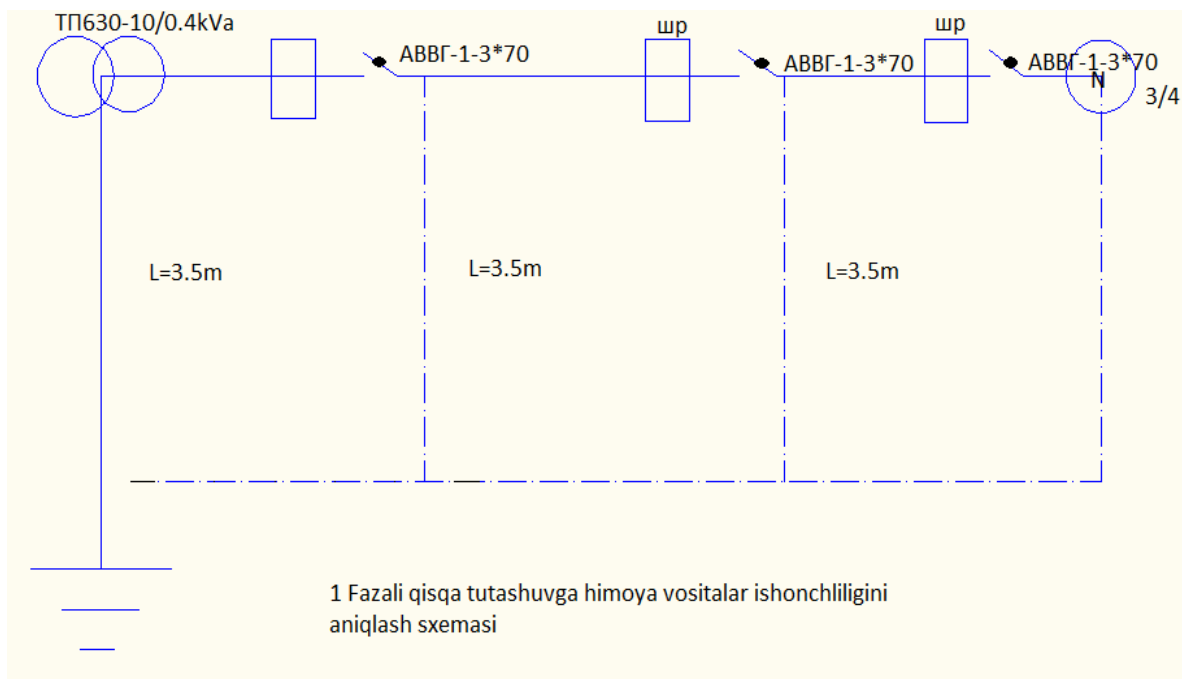
$$1) R_{\text{ey}} = 9,1 \text{ Om} > R_{\text{cyH}} = 2,97 \text{ Om};$$

$$2) R_{\text{ey}} = 10 \text{ Om} > R_{\text{cyH}} = 2,97 \text{ Om};$$

$$3) R_{\text{ey}} = 4 \text{ Om} > R_{\text{cyH}} = 2,97 \text{ Om}.$$

Bir fazali qisqa tutashuvda himoyalash vositalar ishonchliligini aniqlaymiz.

Fazali qisqa tutashuvda himoya vositalar ishonchliligini aniqlash.



2.25-rasm. 1 fazali qisqa tutashuvga ximoya vositalar ishonchligini aniqlash sxemasi.

$$R_{\phi 10} = \rho \frac{l_1}{S_1} = \frac{0,028 \cdot 3,5}{1,75} = 0,056 \text{Om}$$

$$R_{\phi 4} = \rho \frac{l_1}{S_1} = \frac{0,028 \cdot 3,5}{1,75} = 0,056 \text{Om}$$

$$R_{\phi 2,5} = \rho \frac{l_1}{S_1} = \frac{0,028 \cdot 2}{1} = 0,056 \text{Om}$$

$$R_{n6} = \rho \frac{l_1}{S_1} = \frac{0,028 \cdot 4,5}{2,25} = 0,056 \text{Om}$$

$$R_{n4} = \rho \frac{l_1}{S_1} = \frac{0,028 \cdot 10}{4} = 0,07 \text{Om}$$

Alyuminiy tolali kabelning solishtirma qarshiligini $x=0,15 \text{ Om/km}$ deb qabul qilamiz.

$$\sum Z = Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 = 0,00065 + 0,00065 + 0,00039 \approx 0,00169 \text{Om}$$

Bu erda:

$$Z_1 = \sum l \sqrt{(l_{\phi 1} + R_{n1})^2 + x^2} = 0,0035 \sqrt{(0,056 + 0,056)^2 + 0,15^2} = 0,00065 \text{Om}$$

$$Z_2 = \sum l \sqrt{(l_{\phi 1} + R_{n1})^2 + x^2} = 0,0035 \sqrt{(0,056 + 0,056)^2 + 0,15^2} = 0,00065 \text{Om}$$

$$Z_3 = \sum l \sqrt{(l_{\phi 1} + R_{n1})^2 + x^2} = 0,002 \sqrt{(0,056 + 0,07)^2 + 0,15^2} = 0,00039 \text{Om}$$

$$\frac{Z_{\partial\partial}}{3} = \frac{26}{S_f} = \frac{26}{40} = 0,65$$

$$I_{\kappa.m.} = \frac{U_{\phi}}{Z_{mp} + \sum Z} = \frac{220}{0,65 + 0,00169} = 217,7 \text{A}$$

Himoya vositasi qisqa tutashuvda ishonchli ishlashi uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak.

$$I_{\kappa.m.} = 217,7 A \geq 3$$

$$I_{u.p} = 3 \cdot 31,5 = 94,5 A$$

$$217,7 > 94,5$$

Demak, avtomatik ajratgich AE-2046, ishonchli himoyalaydi.

Elektr ta'minoti qurilmalari quyidagilarni elektr bilan ishonchli ta'minlashi kerak:

iste'molchilarini.

Avtomatik va yarim avtomatik blokirovkaning elektr ta'minot manbasining akkumulyator zahirasi mavjud bo'lganida, u doim shay ahvolda bo'lishi va 36 soat ichida ta'minotdan o'chirilmagan bo'lsa, SSB va kesib o'tish yo'li qurilmalarining 8 soat ichida to'xtovsiz ishlashini ta'minlashi kerak.

Avtomatik va yarimavtomatik blokirovka elektr ta'minotining asosiy tizimidan zahiraviy tizimga o'tishi 1,3 sek. dan oshmasligi kerak.

Elektr bilan ta'minlashning ishonchli bo'lishi uchun elektr ta'minoti inshoot va qurilmalarining ahvoli davriy nazorat qilinishi, tashxis asboblari bilan ularni o'lchash ishlari va rejaviy ta'mir ishlari bajarilishi kerak.

Nominal kuchlanishning ko'rsatilgan kattaliklaridan chetga chiqishlar kamayish tomoniga ko'pi bilan 10%, ko'payish tomoniga ko'pi bilan 5% ga ruxsat beriladi.

Elektr ta'minoti qurilmalari qisqa tutashuv, kuchlanishning oshib ketishidan muxofazalanishi kerak.

Doimiy tok bilan elektrlashtirilgan liniya rayonlarida joylashgan metal er osti qurilmalari (truboprovodlar, kabellar va boshqalar), shuningdek, metall va temirbeton ko'priklar, ko'prik yo'llar, kontakt tarmoq tayanchlari, svetoforlar, gidrokolonkalar va boshqalar elektr emirilishdan muxofazalanishi kerak.

Doimiy tokda elektrlashtirilgan liniyalarning tortish podstansiyalari, shuningdek, elektr xarakat tarkibi SMB va aloqa qurilmalarining faoliyatini buzuvchi toklar kontakt tarmog'iga kirib qolishidan muxofazalanishi kerak.

1000 V dan yuqori bo'lgan kuchlanishli kontakt tarmog'i, avtoblokirovka va bo'ylama elektr ta'minlash liniyalari havo oraliqlari (izolyasiyalovchi tutashma), neytral ko'yilma, seksiya va izolyatorlar, ajratuvchilar yordamida alohida uchastkalar (seksiyalar)ga ajratilishi kerak.

Xavo oraliqlari chegaralarida o'rnatilgan kontakt tarmoq, tayanchlari va shitlar ajralib turuvchi rangda bo'lishi kerak. Bu shitlar yoki tayanchlar orasida tok kabul qilgichi ko'tarilgan elektr xarakat tarkibining to'xtashi man etiladi.

Boshqa ajratkichlarni tutashtirish energodispatcher qarori bilangina amalga oshiriladi.

Qo'l bilan boshqariladigan ajratkichlarning uzatma (privod)lari qulflangan bo'lishi kerak.

Avtoblokirovka va bo'ylama elektr ta'minoti liniyalarining ajratkichlari va o'chirgichlari, shuningdek, kontakt tarmog'i ajratkichlarini tutashtirish, elektr ta'minotning to'xtovsizligini va ishlab chiqarishniig xavfsizligini ta'minlovchi ajratkichlarning qulflangan uzatmalari kalitlarini saqlash tartibi kompaniya bo'limi boshlig'i tomonidan belgilanadi.

Ajratkichlarni va o'chirish asboblarini tutashtirish energodispatcher qarori bilan maxsus o'qishdan o'tgan xodimlar tomonidan bajariladi.

Tokning o'tib turish vaqti shu sababdan ham ahamiyatga egaki, yurakning falajlanib qolish xavfi faqat tok kuchiga bog'liq bo'lmasdan, balki tok o'tayotgan payt yurakning har qaysi siqilish va kengaysh siklida yurak ishining, u tokka ayniqsa sezgir bo'ladigan fazasiga moe kelish-kelmasligiga bog'liq. Tok yurakning bitta siqilish va kengaiysh sikli sodir bo'ladigan vaqtdan uzoqroq vaqt o'tganda u albatta xavfli faza bilan moe tushadi.

Fibrillyasiya — elektr tokining tana orqali o'tishining eng xavfli oqibatidir, chunki odamning fibrillyasiyalanib turgan yuragi ishini faqat «defibrillyator» deb ataladigan maxsus apparatdan o'z vaqtida foyda-lanish yo'li bilangina tiklash mumkin, bu apparatni ishlatishga faqat vrachning haqqi bor. Elektr toki bilan jarohatlanishda yurakning barcha falaj bulish hollarining taxminan 1/5 qismigina

fibrillyasiyaga to'g'ri keladi, bu hollarning $\frac{4}{5}$ qismida esa yurak shunchaki to'xtaydi (asistolik holat) va uning ishini yurakni qo'l bilan bilvosita massaj qilish (uqalash) yo'li bilan tiklash mumkin. Baxtsiz hodisalarning analizi shuni ko'rsatdiki, kuchi bir necha amper bulgan tok fibrillyasiyani keltirib chiqarmaydi, chunki bu holda, tok o'tib turar ekan, yurak mushaklarining hamma tolalari siqilgan bo'ladi, ammo bu tok issiqlik ta'sirida tana to'qimalarining emirilishini keltirib chiqaradi va ba'zan nerv sistemasi ishdan chiqqanligi sababli nafas olish to'xtaydi. Agar tok ancha vaqt o'tib turgan bulsa, 50 ... 80 mA tokda ham nafas olish to'xtashi mumkin. Qo'llar orasidan yokn qo'l bilan oyoqlar orasidan o'tayotgan tokning kuchi 20 ... 25 mA bo'lgandayoq kuchlanish ostida bo'lgan narsani qo'l bilan ushlaganda barmoqlar uni changaklab siqib oladi, bilak mushaklari esa falajlanadi va odam tok ta'siridan qutula olmaydi. Tok qancha ko'p vaqt o'tib tursa, tananing elektr qarshiligi shuncha kamayadi va tok kuchi ortib boradi. Agar tok kelishi tezda uzib qo'yilmasa, odam ulishi mumkin.

Odam, kuchlannsh ostida turgan narsadan mustaqil ravishda qo'lini tortib olishga qodir holdagi eng katta tok qo'yib yuboradigan maksimal tok deb ataladi. Buidan bir oz katta qiymatli toklarni (chegaraviy) minimal qo'yib yubormaydigan toklar deb hisoblash mumkin. Odamlarning kichik toklar ta'sirida ham halok bo'lish ehtimoli borligiga sabab shuki, elektr toki urishining natijasi tokning yurakka yoki nafas olish organlariga bevosita ta'sir etishiga bog'liq bo'lmasdan, balki tokning turli-tuman individual xususiyatlarga ega bo'lgan nerv sistemasiga ta'sir etishiga ham bog'liqdir (ruhiy ta'sirlanish natijasida ham o'lish mumkin).

Tokning tanadan o'tish yuli va tokning kirish hamda chiqish joylari ham ahamiyatga ega. Masalan, tok ung quldan oyoqlarga qarab borishida tokning chap quldan oyoqlarga borishidagiga nisbatan yurakdan ikki bara-var kup tok utadi. Buning sababi shundaki, odam tanasidagi igna sanchish yo'li bilan davolashda foydalaniladigan juda ham zaif nuqtalar orqali tok o'tganida bu tok markaziy

nerv sistemasiga ta'sir qiladi.

Odam tanasidan o'tadigan tok uning qarshiligiga bog'liq. Past kuchlanishlarda bu qarshilik deyarli butunlay terining holatiga bog'liq bo'lib, terining sirtqi qatlamlarini juda yupqa va nisbatan nomukammal dielektrik deb, mushak va qonni esa o'tkazgich deb qarash mumkin.

Elektr tokidan shikastlangan kishiga birinchi yordam. Agar kuchlanish ta'siriga tushib qolgan kishi tok eltuvchi qismlarga tekkanicha qolgan bo'lsa, uni iloji boricha tezroq tok ta'siridan ajratish kerak. Buning uchun eng yaxshisi zlektroustanovkaning tok urgan kishi tegib turgan qismini uzib qo'yish kerak. Bu ishni zudlik bilan qilib bo'lmasa, kuchlanish 1000 V gacha bo'lganda tok urgan kishini kuchlanish ta'siridagi narsalardan ajratish uchun tok o'tkazmaydigan har qanday narsadan foydalanish mumkin: quruq kiyim-boshni yumaloqlab yoki taxtani oyoq ostiga tashlab yoki qo'lni sharf bilan o'rab olib, tok urgan kishini chetga olish kerak. Hatto yalang qo'l bilan tok urgan kishining quruq kiyimidan tutish mumkin (yoqasidan, kalta kamzulinging etagidan), lekin bunda kiyim tanaga tegmasdan turishi, yalang'och tanaga yoki oyoq kiyimiga tegib ketmaslik kerak, chunki oyoq kiyim nam bo'lishi yoki metall detallari bo'lishi mumkin. Agar tok urgan kishi simlardan birini changaklab ushlab qolgan bo'lsa, u orqali o'tayotgan tokni uzish zarur, buning uchun uni simdan emas, balki erga tutashgan qismlardan ajratish kerak, bu maqsadda uning tagiga quruq taxta tiqish yoki quruq arqon yordamida oyoqlarini tortib erdan uzish lozim, tok urgan kishining shimidan ushlab tortmaslik kerak, chunki u hul bulishi mumkin. SHundan keyin tok urgan kishi simni osongina qo'yib yuboradi. Ba'zan simlarni izolyasiyalangan dastali bolta yoki boshqa asbob bilan tszda kesib tashlash mumkin, lekin bunda simlarni bittadan kesib tashlash kerak, Shundayt qilingaida ular qisqa tutashnb qolmaydi va ular orasida elektr yoyi hosil bo'lmaydi.

Kuchlanish 380/220 V va updap past bo'lganda, agar tok erga faqat shikastlangan kishining tanasi orqali o'tayotgan bo'lsa, qutqaruvchi kishi odimiy kuchlanish shikastlashidan cho'chimasa ham bo'ladi chunki shikastlangan kishi

orqali o'tayotgan tok xavfli qiymatlardagi odimiy kuchlanish hosil qilarlik darajada katta bo'lmaydi. Tok urgan kishini tokdan ozod qilish uchun bunda yaxshisi quruq tayoq yoki taxtadan foydalanish kerak, taxtani esa o'z kiyimiga o'rab ushlab lozim. Agar kuchlanishi 1000 V dan ortiq ustanovkani tez uzib qo'yishning iloji bo'lmasa, u holda tayoq, taxta yoki quruq kiyim kabi yordamchi vositalardan foydalanish yaramaydi, ustanovka qismlaridan shu kuchlanishga muljallangan izolyasiyalovchi himoya vositalaridan foydalanib chetga olish, yoxud ustanovkada tok urgan kishiga xavf tug'dirmaydigan masofada qisqa tutashtirish hosil qilib uni avtomatik uzib qo'yish lozim. Masalan, havo liniyasida 2 yoki 3 fazaga yalang'och sim tashlanadi. Bu sim oldindan biror erga tutashtirgichga ulab quyiladi. Bu sim liniya simlariga tekkanidan keyin uni tashlagan kishiga yoki boshqalarga tegib ketmasligi, hech kim erga tutashtirgichga 5 m gacha masofada yaqinlashmasligi kerak. Kuchlanishi 1000 V dan ortiq bo'lgan liniyada u uzib qo'yilgandan sung ham xayot uchun xavfli sig'imda zaryad saqlanib qolishi mumkin. Liniya erga ishonchli tutashtirilgandan keyingina tok urgan kishiga izolyasiyalovchi vositalarsiz tegish mumkin.

Tok urgandan keyin hushini yuqotgan yoki nisbatan uzoq vaqt tok ta'sirida bo'lgan kishining ko'p yurishiga ruxsat bermaslik (yyga piyoda ketish, ayniqsa ishni davom ettirishga ruxsat bermaslik) kerak, chunki bevosita tok urgandan keyin shikastlangan kishi uzini yaxshi his etishiga qaramasdan keyingi bir necha soatlarda yurak mushaklarini ta'minlovchi tomirlar qisilib qolishi mumkin.

Elektrostanovkalar xodimlariga nisbatan quyiladigan xavfsizlik talablari. Kuchli tokning yuqori va past kuchlanishiga mo'ljallangan, ishlab turgan elektrostanovkalarga xizmat ko'rsatish bilan band bo'lgan hamma shaxslar ruhiy sog'lom bulishlari, jismoniy mehnat qilishga tusqinlik qiluvchi yoki elektrostanovkalarda baxtsiz xoddisa yuz berish extimolini oshirunchn yoxud og'ir oqibatlariga olib keluvchi (ko'z, yurak, buyraklar, teri kasalliklari, duduqlanish va yana boshqalar) shikastlangan joylari va kasalliklari

bo'limasligi kerak. Elektriklar ishga kirayotganlarida va sungra 2 yilda bir marta meditsina kurigidan utishlari kerak.

V-bob. Texnik iqtisodiy bulim.

Shovat tuman elektr tarmoqlar korxonasida elektr tarmoqlarni boshqarishda, kelajakdagi takomillashtirish va rivojlantirishning asosiy yoʻnalishlaridan biri informatsion, dasturiy taʼminotlar va texnik standart echimlar bazasida korxonalarni integratsiya avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimini (ASUP) tadbqiq etishdir. Ushbu yoʻnalishni amaliyotga qoʻllash natijasida boshqarishda eng yaxshi natijalarga erishish, texnik jarayonlar va ishlash rejimlarini optimallashtirish, texnik iqtisodiy koʻrsatkichlar oshirishini balanslash, material va mehnat resurslarini toʻgʻri qoʻllash kabi yutuqlarga erishiladi.

Shovat tuman elektr tarmoqlar korxonasida hozirgi paytdagi asosiy muammolardan biri elektr tarmoqlarini boshqarish sohasi uchun avtomatlashtirilgan tizimda dispetcher boshqaruvi (ASDU) va elektr energiya hisobini nazoratlashda avtomatlashtirilgan tizim (ASKUE) hisoblanadi. Mikroprotsessor texnikasining keskin ravishda rivojlanishi, EVMni keng tadbqiq etilishi mikroprotsessor qurilmalariga oʻtishni taʼminlamoqda. SHu bilan birga favqulotda havfli holatlar va turli hildagi dispetcher xukumronlik darajasida maʼlumotlarni uzatish yoʻliga qoʻyilmoqda.

ASDU ni tadbqiq etish natijalarining iqtisodiy baholanishi quyidagi koʻrsatkichlar orqali amalga oshiriladi:

I_y – ASDU ni qoʻllashidan boshlab hosil qilingan yillik iqtisod;

E_h – ASDU yaratishda qoʻllanilgan mukammal mablagʻning hisobli koeffitsientining samaradorligi;

T – mukammal mablagʻlarni qoplash muddati.

ASDU ni elektr tarmoq korxonalarida (RES) qoʻllash masalasini amaliyotga tadbqiq etish quyidagi RES larni tadbqiq etishdagi samardorlik mezonlari boʻyicha aniqlanadi:

– elektr isteʼmol grafikini toʻgʻrilash maqsadida, elektr energiya ishlab chiqarishdagi murakkab ulush qismini oʻtkazish boʻyicha grafik natijasidagi energiya tizimlarning quvvat zahira isteʼmolini kamayishi;

- elektr ta'minoti samaradorligi va sifatini oshirish;
- elektr tarmoqlarda yo'qotishlarni kamaytirish;
- korxonalarni ishlab chiqarish faoliyati haqida ma'lumot olish va qayta ishlashdagi xodimlar mehnat sarfining pasayishi;
- oraliq va mukammal ta'mirlashlardagi sarflarni kamaytirishi;
- favqulotda havfli holatlarda uzishning yo'qotilishini kamaytirish;
- avtotransport ta'minotidagi sarflarni kamayishi, elektr tarmoqlarga tezkor xizmat ko'rsatishni ta'minlaydi.

ASDU ni yaratishdagi mukammal mablag'ni hisoblashda quyidagilarni nazarda tutish kerak:

- Elektr tarmoqlar korxonasida (RES) nimstansiyasini telemexanizatsiyalashdagi qurilmalar narxi - 610.369.500 so'mni;
- aloqa vosita qurilmalari, yangi kanallarni tashkil etishni hisobga olgan holdagi tuzilish narxi - 394.392.600 so'mni;
- tizimli va dasturiy ta'minot 41.317.320 so'mni tashkil etadi;
- montaj va sozlash ishlarining narxi ASDU qurilmasining 15% ni tashkil etadi;
- loyiha hujjatlari tuzishga bog'liq bo'lgan ishlab chiqarish sarfining narxi - 131.464.200 so'mni tashkil etadi (bir stadiyali ishlab chiqarish narxi).

ASDUning umumiy narxi 1.755.986.100 so'mni hosil qiladi. Montaj va sozlash ishlarining haqi 263.397.915 so'mni hosil etadi. ASDU ni bir vaqtdagi sarfi - 2.140.988,4 so'mga teng bo'ladi.

Energiya tizimlardagi quvvat zahira iste'molini kamayishidagi sarflar iqtisodi:

$$\Delta S_{zk} = \alpha_p \cdot R_{max} \cdot K_r \cdot K_u \cdot E_n \quad (5.1)$$

bu erda: α_p – RES elektr iste'mol yuklama murakkabligini kamaytirish ulushi, u $\alpha_p = 0,025$ deb qabul qilingan;

P_{max} – RES ni maksimal elektr iste'mol yuklamasi,

$$P_{max} = 345,5 \text{ MVt};$$

K_z - zahira koeffitsienti, $K_1=1.1$;

K_o - o'rnatilgan quvvatni bir kilovat narxi,

$$K_o=97,5 \cdot 10^3 \text{ so'm/MVt};$$

E_n – mukammal mablag'ning iqtisodiy samadorligini umumiy meyoriy koeffitsienti, $E_n=0,12$.

$$\Delta S_{zk}=0,025 \cdot 345,5 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 97,5 \cdot 10^3 \cdot 0,12=111.164.625 \text{ so'm}.$$

Energiya tizimlarda qo'llaniladigan mahsulotlarni yillik ko'payish hajmining ASDU RES bo'yicha shakllanadi:

$$\Delta A=W_s \cdot C_1 \cdot K_1 \cdot 10^{-5}, \quad (5.2)$$

bu erda: W_c - ASDU bilan qo'lanilayotgan RES orqali uzatilayotgan elektr energiya miqdori kVt·soat, $W_s = 362,5 \text{ MVt} \cdot \text{soat}$ [2];

C_1 – elektr energiyani uzatishdagi tan narxi so'm/kVt·soat, $C_1=18,78 \text{ so'm}$;

K_1 - ASDU RESni shakllantirish ishtirokidagi ulushini aniqlash koeffitsienti (1,2-qo'llaniladigan mahsulotlarni yillik narxining oshishi);

$$\Delta A=362,5 \cdot 10^6 \cdot 1,2 \cdot 18,78 \cdot 10^{-5}=816.930 \text{ so'm}$$

Elektr tarmoqlaridagi elektr energiya yo'qotilishini kamayishi orqali hosil qilingan sarflar iqtisodi:

$$\Delta S_{ty}=W_{ty} \cdot \beta_e \cdot S_1 \cdot 10^{-5} \quad (5.3)$$

bu erda W_{ty} – elektr tarmoqlarda elektr energiya yo'qotilishi, kVt·soat;

β_e – elektr tarmoqlarda yo'qotishlarni qisqartirish tavsifiy koeffitsienti;

$$\Delta S_{ty}=4,12 \cdot 10^6 \cdot 0,04 \cdot 18,78 \cdot 10^{-5}=30,94 \text{ so'm}$$

Taqsimlovchi stansiyani favqulotda havfli holatlarda o'chirishdagi yo'qotishni kamaytirish sarfining iqtisodi:

$$\Delta S_{ee}=H_{ee} \cdot S_2 \cdot K_{vv}, \quad (5.4)$$

bu erda H_{ee} – elektr energiya ishdan chiqishining etishmovchilik qiymati, ming so'm kVt·soat ($H_{ee}=65$);

C_2 – elektr energiya etishmovchiligini oldini olish qiymati,

so‘m/ kVt·soat [2];

K_{vv} – taqsimlovchi stansiyaning favqulotda havfli holatlarda o‘chirishdagi koeffitsienti;

$$\Delta S_{ee} = 65 \cdot 0,75 \cdot 0,38 \cdot 10^3 = 18,52 \text{ ming so‘m}$$

Ishchilarning ma‘lumot to‘plash va qayta ishlashga bog‘liq bo‘lgan mehnat sarfini iqtisod:

$$\Delta S_{mtq} = 1,07 \cdot K_{ishchi} \cdot K_{mtq} \cdot IM \cdot IS, \quad (5.5)$$

bu erda 1,07 – ijtimoiy sug‘urtaga ushlab qolish koeffitsienti;

K_{ishchi} – ma‘lumotlarni qayta ishlashdagi ishchilarning ishlash sarfini kamaytiruvchi tavsif koeffitsienti;

K_{mtq} – korxonada ishlab chiqarishdagi ma‘lumotlarni to‘plash va qayta ishlash bilan shulug‘lanadigan ishchilarning umumiy ulushini ko‘rsatadigan koeffitsienti, [2];

ishchilarning o‘rtacha yillik maoshi, ming so‘m;

ishchilar soni;

$$\Delta S_{mtq} = 1,07 \cdot 0,15 \cdot 0,12 \cdot 250 \cdot 132 = 635,58 \text{ ming so‘m}$$

Ma‘lumotlarni to‘plash, boshqariladigan ob‘ektlar holatini aniqlash va tezkor ishchilar brigada sarflarining iqtisodi:

$$\Delta S_{avt} = K_{avt} \cdot S_{avt}, \quad (5.6)$$

bu erda K_{avt} – avtotransport ta‘minoti va sarflarini kamaytirishni

tavsiflaydigan koeffitsient;

S_{avt} – avtotransportning yillik sarfi, ming so‘m;

$$\Delta S_{avt} = 0,2 \cdot 2,5 \text{ mln so‘m} = 500 \text{ ming so‘m}$$

Jixozlarni mukammal ta‘mirlashdagi sarflarini iqtisod qilish:

$$\Delta S_{kt} = K_{jkt} \cdot S_{kr}, \quad (5.7)$$

bu erda K_{jkt} – jihozlarni kapital ta‘mirdan chiqarishdagi sarflarni

kamaytirishni koeffitsienti;

S_{kr} – jixozlarga ko‘rsatiladigan kapital ta’mir sarflari,
ming so‘m;

$$\Delta S_{kt}=0,017 \cdot 2,7 \text{ mln}=46 \text{ ming so‘m}$$

ASDU qo‘llanilishidagi yillik iqtisod quyidagicha aniqlanadi:

$$E_y = \Delta S_{zk} + \Delta A + \Delta S_{ty} + \Delta S_{mtq} + \Delta S_{avt} + \Delta S_{ee} - S_{ATDB}, \quad (5.8)$$

bu erda S_{ATDB} – ATDB qo‘llanishiga bog‘liq bo‘lgan oraliq sarflar,
ming so‘m;

$$E_y = 111.164.625 + 816.930 + 30,94 + 635.580 + 500.000 + 18.520 - 1.200.000 = \\ = 111.917.165,94 \text{ so‘m}$$

Yillik iqtisodiy samara:

$$E = E_g - E_n \cdot K_d^a, \quad (5.9)$$

bu erda K_d^a – ASDUni amaliyotga tadbiiq etishdagi bir vaqtdagi sarflar;

$$E = 111.917.165,94 - 0,12 \cdot 2.140.988,4 = 111.660.247,332$$

Xulosa

Bitiruv ishida elektr energiyani hisobga olishning turli xil mavjud tizimlari tahlil etilib, ularning kamchiliklari keltirib o‘tilgan. Shu bilan birga elektr energiyani hisobga olishning nazorat qilish tizim avlodlar, ASKUE tizimi va vazifasi haqida ma’lumot berilgan.

ASKUE ni qurish va tashkil etish usullari, darajalari va tushunchalari berib o‘tilgan. Elektr energiya mavjud hisoblagichlari sifatida induksion o‘lchov mexanizm va elektron hisoblagichlar orqali elektr energiyani o‘lchash turlari keltirilgan. Bir va uchfazali hisoblagichlarni ASKUE zanjiriga ulanish sxemalari ko‘rib chiqilgan. Zamonaviy raqamli hisoblagichlar, tok transformatorlari, telekommunikatsiya vositalari keng yoritib o‘tilgan.

ASKUE tizimini elektr tarmoqlar korxonasida energetika qismini nazoratlash uchun turli xil usullari, hisobga olish terminallari va asosiy ishlab chiqilgan ASKUE ni tashkil etish sxemasi tuzilgan.

Ishlab chiqilgan ASKUE tizimini avtomatlashtirilgan tizimli dispetcher boshqaruvini qurishdagi sarflar va ulardan orttiriladigan iqtisodiy samaralari hisoblangan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Ислон Каримов «Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тарккиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади» Тошкент – «Ўзбекистон» - 2013.
2. «Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик йили» давлат дастури тўғрисида Ўзбекистон Республикаси президентининг қарори. XXI –аср газетаси, 20.01.2011 йил.
3. «Соғлом бола йили» давлат дастури тўғрисида Ўзбекистон Республикаси президентининг қарори. XXI –аср газетаси, 28.01.2014 йил.
4. .Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида И.А.Каримов Ўзбекистон наширёти 2011 йил.
5. И.А. Каримов «Энергия манбаалари чексизми?», «Халқ сўзи» газетаси №8 08.06.2007й. Тошкент, «Шарқ» бос-и.
6. Ражабов А. Рахматов А.Д. “Электр ускуналарни эксплуатацияси ва тамирлаш ” ТИМИ 2004 й.
7. Ташев Э.Ж. Бойзақов Т.М. Бердишев А.С. “Сув хўжалигида электр таъминоти” ТИМИ 2007 й.
8. Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшова Е.Ф., оқолович М.Н. Электрическая часть станции и подстанций – М.: Энергоиздат, 1990 г.
9. .Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования. Барыбина Ю.Т. – М.: Энергоиздат, 1991 г.

10. Kartashev I. I., Tul'skiy V. K., SHamonov R. G. i dr. Upravlenie kachestvom elektroenergii. - M.: Izdatelskiy dom MEI, 2006.
11. Nagornyy P. D. Aktualnost poverki izmeritelnykh transformatorov toka i napryajeniya, zadeystvovannykh v kommercheskom uchete elektricheskoy energii // Normirovanie, analiz i snijenie poter v elektricheskikh setyax. Informatsionnyye materialy. - M.: ENAS, 2002.
12. Portnov E. M. Sostoyanie proizvodstva, sistemotekhnika i tendentsii razvitiya informatsionno-upravlyayushchikh kompleksov dlya ASU promyshlennosti i nepromyshlennoy sfery – M.: OOO «Vystavochno-torgovyy dom Granit-Mikro», 2001. – 78 s.:il.
13. Raskulov R. F. Vliyanie vtorichnoy nagruzki na pogreshnosti transformatorov toka // Elektricheskie stansii. 2003. № 7.
14. Rukovodyashchiy dokument «Osnovnyye polozeniya po avtomatizatsii rayona elektricheskikh setey» - Mn.: konsern «Belenergo», 2002. – 72 s.: il.
15. Sistemy ASKUE: uchebnoe posobie/ A. N.Ojegov. – Kirov: Izd-vo VyatGU, 2006. – 102s.
16. STO ATS 02.03.17 – 2003 Kommercheskiy uchet na optovom rynke elektroenergii. Avtomatizirovannyye informatsionno izmeritelnyye sistemy Poryadok dopuska k priyomochnym ispytaniyam. – M.: Izd-vo standartov, 2004. – 20 s.
17. STO YUUrGU 17-2008 Uchebnyye referaty. Obshchie trebovaniya k postroeniyu, sodержaniyu i oformleniyu. – CHelyabinsk: Izd-vo YUUrGU, 2008. – 41s.
18. Sovremennyye kompyuternyye tekhnologii v ASU elektricheskikh setey: Informatsionnyye materialy chetvertogo mejdunarodnogo nauchno-tekhnicheskogo seminar, Moskva, 28 maya – 1 iyunya 2001 g.
19. Sovremennyye kompyuternyye stedstva telemexaniki, organizatsiya rabochix mest i щitov upravleniya: Informatsionnyye materialy tretogo

spetsializirovannogo nauchno-texnicheskogo seminaravystavki, Moskva, 28 – 22
marta 2002 g.

Foydalanilgan internet saytlari

1. www.uzbekenergo.uz .
2. www.goldenpages.uz.
3. www.ieguzexpo.com.
4. www.moymir.uz/energetika.
5. www.energoboard.ru.
6. www.yellowpages.uz.
7. www.uzdaily.uz.
8. www.trade.su.