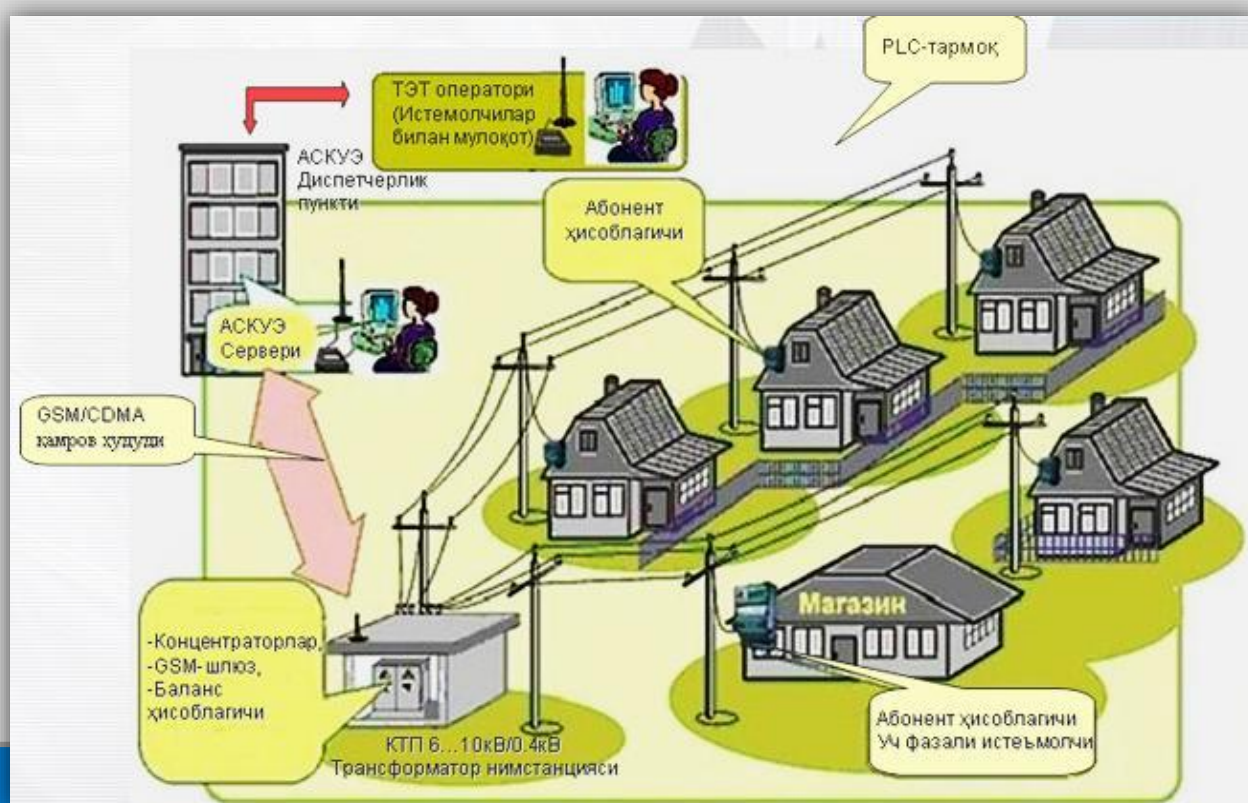


SIDDIKOV I.X., [TURDIEV M.T.], MAXMUDOV M.I.,  
MIRZOYEV N.N., XUJAMATOV X.E.

# ENERGIYA NAZORATI VA HISOBLASHNI AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARI



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA  
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH  
VAZIRLIGI**

**MUXAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI  
UNIVERSITETI**

**BUXORO MUXANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**I.X. SIDDIKOV, [M.T. TURDIEV], M.I. MAXMUDOV,  
N.N. MIRZOYEV, X.E. XUJAMATOV**

**ENERGIYA NAZORATI VA  
HISOBLASHNI  
AVTOMATLASHTIRILGAN  
TIZIMLARI**

*5310700 – “Elektr texnikasi, elektr mexanikasi va elektr texnologiyasi” (tarmoqlar bo‘yicha), hamda 5312100 – Energiya audit va sanoat korxonalarining energetik tekshiruvini bakalavriyat ta‘lim yo‘nalishi bo‘yicha*

**O‘QUV QO‘LLANMA**

**TOSHKENT-2018**

**UO'K:621.333\315.002.77(052)**

**KBK 31.278**

**S-17 I.X. Siddikov, [M.T. Turdiev], M.I. Maxmudov, N.N. Mirzoyev, X.E. Xujamatov Elektr energiyani nazorati va hisoblashni avtomatlashtirilgan tizimlari. –T.: “ALOQACHI” 2018, 172 bet.**

**ISBN 978-9943-13-578**

Ushbu o‘quv qo‘llanma Oliy o‘quv yurtlarining “Energiya nazorati va hisoblashni avtomatlashtirilgan tizimlar” fanining o‘quv dasturining barcha bo‘lim va mavzularining hisobga olgan holda yozilgan.

\*\*\*

Учебное пособие написано с учётом всех тем по разделам учебной программы для высших учебных заведений по предмету «Автоматизированные системы контроля и учета энергии».

\*\*\*

The manual is written taking into account all topics in the sections of the curriculum for higher educational institutions on the subject "Energy control and automated settlement systems".

**UO'K:621.333\315.002.77(052)**

**KBK 31.278**

**Taqrizchilar:**

Sadullaev N. N.-BuxMTI ilmiy ishlar bo‘yicha prorektori t.f.d., dotsent.

Raxmatov D. A.-Neft-gaz qurulish ta‘mir OAJ bosh muxandisi t.f.n., dotsent.

O‘zbekiston respublikasi oily va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligining 2018 yil 27 martdagi 274-sonli buyrug‘iga asosan chop etildi.

**ISBN 978-9943-13-578**

**©“ALOQACHI” nashriyoti, 2018**

## **АННОТАЦИЯ**

Ushbu o'quv qo'llanma Oliy o'quv yurtlarining "Energiya nazorati va hisoblashni avtomatlashtirilgan tizimlar" fanining o'quv dasturining barcha bo'lim va mavzularining hisobga olgan holda yozilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma muxandislik texnologiyalarda qo'llaniladigan barcha axborot-kommunikatsion tizimlarning o'rganuvchi ta'lim yo'nalishlari talabalri uchun ham o'quv qo'llanma sifatida foydalanish mumkin.

## **АННОТАЦИЯ**

Учебное пособие написано с учётом всех тем по разделам учебной программы для высших учебных заведений по предмету «Автоматизированные системы контроля и учета энергии».

Данное учебное пособие можно использовать как учебное пособие для студентов обучающихся по направлению изучающие все информационно – коммуникационные системы, использующиеся в инженерных технологиях

## **SUMMARY**

The manual is written taking into account all topics in the sections of the curriculum for higher educational institutions on the subject "Energy control and automated settlement systems".

This tutorial can be used as a textbook for undergraduate students in the direction of studying all information and communication systems used in engineering technologies.

## **Kirish so‘zi**

O‘zbekiston Respublikasida energetik yoqilg‘ilarning tejash istiqbolini aniqlovchi hujjatlarda, innovatsion texnologiyalarni qo‘llash asosiy yo‘nalish sifatida aniqlangan. Bu barcha sohalarda kommunikatsion texnologiyalarni joriy etish demakdir. Barcha raqamli kommunikatsion texnologiyalarning asosi bu mikroprotsessordir.

O‘tgan asrning 70 - yillarida “Mikroelektronika” fanining tez rivojlanishi natijasida mikrosxemalar vujudga keldi. Mikrosxemalar juda kichik, kam hajmli tuzilma bo‘lib, uning asosiy vazifasi elektrik va noelektrik kattaliklar turtqi (impuls) ko‘rinishli elektr signalga aylantirishdir.

Mikrosxemalar asosida har xil tuzilmalar yaratilib butun dunyoda, jamiyatning barcha sohalari: ishlab chiqarish, o‘lchash va nazorat qilish, uy-ro‘zg‘orda qo‘llanila boshlandi.

Axborot-kommunikatsion texnologiyalar iqtisodiyotni modernizatsiyalash negizi bo‘lib, albatta hayotning barcha sohalariga ta’sir ko‘rsatdi. Masalan, turmushda bu ta’sir internet va uyali aloqa misolida yaqqol ko‘rinadi.

Xuddi shunga o‘xshash, ahamiyatli o‘zgarishlar barcha sohalarda yuz berishi iqtisodiyotning barcha sohalarida qo‘llanadigan energiya nazorati va hisoblashni avtomatlashtirish tizimlari (ENHAT) paydo bo‘lishiga olib keladi.

ENHAT suyuqlik, gaz va elektr energiya va hokazo, o‘lchov kattaliklarning uzluksiz, raqamli signal ko‘rinishida istalgan masofaga uzatish asosida uzluksiz nazoratni amalga oshiradi.

Ushbu tizim tegishli EHM dasturi bilan ta'minlanganda, tijorat iste'mol va barcha istalgan kattaliklarni uzluksiz nazorat, shuningdek boshqarishni amalga oshiradi. Texnologik isrof (yo'qotishlarni) va "odam omili" ta'siridagi isroflarni tamoman yo'qotish imkonini beradi.

Informasion-kommunikatsion texnologiyalar yoqilg'i, gaz, elektr energiyasining iste'molini kamaytiradi va isroflarni me'yorlashtiradi demak, energiya tejash muammosini yechadi.

Avtomatik nazorat va qaydlov tizimi bozor iqtisodiyotining eng kerakli asbobi bo'lib xizmat qiladi, tomonlarning o'zaro muammolarni oydinlashtiradi.

Iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, aynan axborot-kommunikatsion texnologiyalar asosida amalga oshiriladi. Hayotning barcha sohalarida, masalan, turmushda uyali telefon, kompyuter, internet misolida yaqqol ko'rinadi va bular insonning ongiga kuchli ta'sir etuvchi omilga aylangan.

Shunga o'xshash, ahamiyatli o'zgarishlar hamma sohalarda yuz berishi iqtisodiyotning barcha modernizatsiyalangan sohalarida axborot-kommunikatsion texnologiyalari qo'llanilyapti.

# **I-BOB. ELEKTR ENERGETIKA USKUNALARI VA QURILMALARINING ELEKTR ENERGIYA TEXNIK ISROFI.**

## **1.1. Elektr energiya iste'moli va texnik isroflarining hisoblash maqsadi va vazifalari.**

*Elektr energiya iste'moli va texnik isroflarining hisoblashdan asosiy maqsadlar va ushbu isroflarni hisoblashlash uslublari va vazifalari berilgan.*

**Tayanch iboralar:** Elektr energiya, issiqlik elektr stansiya (IES), gidroelektr stansiya (GES) yoki atom elektr stansiya (AES), havo yoki kabel elektr uzatish yo'li (EUY), avtomatik nazorat hisoblash, nazorat o'lchov tizimlari, energiya resurs.

Elektr energiya bir qator fizikaviy xususiyatlari bilan energiyaning boshqa turlari, masalan issiqlik energiyasidan ajralib turadi. Bu xususiyatlarning birinchisi, elektr energiya ishlab chiqargan zahotiy oq iste'mol qilinishi kerak. Demak, har bir onda ishlab chiqarilgan va iste'mol qilinayotgan elektr energiya teng bo'lishi kerak. Agar issiqlik elektr stansiya (IES), gidroelektr stansiya (GES) yoki atom elektr stansiya (AES) va boshqa turli elektr energiya manbalarining ishlab chiqaradigan elektr energiyasi iste'mol qilinayotgan elektr energiyadan kam bo'lsa, ya'ni elektr energiyasi yetishmovchiligi ro'y bersa, barcha Elektr energetika tizimi ishdan chiqadi.

Elektr energiyaning yana bir alohida xususiyati shundan iboratki, elektr energiyani havo yoki kabel elektr uzatish yo'li (EUY) bilan qandaydir masofaga uzatilganda energiyaning bir

qismi yo‘qoladi va isroflanadi. Bu EUY va transformatorlarda elektr energiya issiqlik energiyasi ko‘rinishida ajralib chiqqan energiya. Bu elektr energiyaga xos fizikaviy xususiyat. Shuning uchun, masalan, quvurlar orqali qandaydir masofaga uzatayotgan gaz yoki suyuqlikning miqdori quvurning boshlanishi va oxirida baravar bo‘lsa, elektr energiya, EUY boshi va oxirida baravar emas, isroflar miqdorida kam. Bu energiya isroflari yoki energiyani yo‘qotish texnologik isroflar deyiladi. Hozirgi vaqtda ana shu isroflarni hisoblash, o‘lchash, nazorat qilish va iloji boricha kamaytirish elektr energetikaning asosiy muammolaridan biridir. Elektr energiya isrofi barcha mamlakatlarda har xil. Rivojlangan mamlakatlarda isroflar ishlab chiqaradigan yalpi elektr energiyani 4-5 % tashkil etsa, rivojlanayotgan mamlakatlarda 15-17 % ga teng. Isrofnı kamaytirish, bu issiqlik elektr stansiyalarda ishlatadigan gaz va boshqa energetik yoqilg‘ilarni, neft mahsulotlari va gidro resurslarni tejash demakdir.

Demak, bu o‘ta dolzarb muammo, chunki har bir mamlakat uchun energiya resurs, ya’ni energiyani o‘ziga mujassamlagan gaz, neft, ko‘mir tejash strategik ahamiyatga ega.

Hozir butun dunyoda yoqilg‘ilar kun sayin qimmatlashib borayotgan bir davrda elektr energiya iste’moli va isroflarini yuqori aniqlik bilan o‘lchash va hisoblash o‘ta dolzarb vazifa. Faqat yuqori aniqlik bilan hisoblangan iste’mol va isroflar zaminida energiya tejash birlamchi kam xarajat chora tadbirlarini ishlab chiqish va bajarilishining uzluksiz nazoratni amalga oshirish mumkin. Demak, avvalo “elektr tarmoqlar” deb ataluvchi elektr energiyaning turli xil



elektr stansiyalardan iste'molchilarga uzatib taqsimlash uchun ishlatadigan asbob uskunalari: elektr uzatish yo'llari, transformator podstansiyalar, o'lchash majmualari va hokazolarning elektr energiya isrofining yuqori aniqlik hisoblash usullarini qo'llash lozim. Bu yerda avvalo o'lchash asboblari va hisoblash usullari hozirgi zamon avtomatik nazorat hisoblash va nazorat o'lchov tizimlarining keng imkoniyatlariga tayanish lozim.

Ma'lum hududda joylashgan o'lchash majmualarini qaydlangan jami elektr energiyasiga asoslanib, butun administrativ hududda joylashgan iste'molchilarning elektr energiyasi hisoblanadi va texnologik isroflar shuningdek tijorat isroflari avtomatik ravishda EHM dastur asosida hisoblanadi. Mana shu hisoblar asosida energiya tejash chora tadbirlari qabul qilinib, uning bajarilishi ta'minlanadi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, elektr energiya iste'moli va isroflarini hisoblash maqsadi texnologik va tijorat isroflarini aniqlash bo'lsa uning vazifasi umumiy isroflarni me'yoriy qiymatlargacha pasaytiriladi.

## **1.2. Elektr uzatish yo'llarining energiya isrofi.**

*Elektr uzatish yo'llarning energiya isroflari va ushbu isroflarni hisoblash algoritmlari ishlab chiqilgan.*

**Tayanch iboralar:** Taqsimlovchi tarmoq, uch fazali elektr tarmoq, "O'zstandart" agentligi, kuchlanish, elektr tarmoqlar, kuchlanishning og'ishi, quvvat koeffisienti, transformator kondensatorli qoplash uskunalari.

Taqsimlovchi tarmoq va korxonalar elektr ta'minlash tizimining asosiy tuzilmalaridan biri, bu havo yoki kabel elektr uzatish yo'llari (EUY-LEP).

Uch fazali elektr tarmog'ining EUY-dagi elektr energiya isrofi quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$\Delta E = \Delta P_{max} \cdot T_{nb} = \left(\frac{E}{U \cdot \cos\varphi}\right)^2 \cdot R \cdot T_{nb} \text{ yohud bir sutkali isrof}$$

$$\Delta E_{sut} = 3 \cdot I_{sk.kv}^2 \cdot R \cdot 24$$

Bu formulaga kirgan kattaliklarni batafsil sharhlaymiz:

E – shu EUYga ulangan, barcha iste'mol qilingan va qaydlangan elektr energiya. Hisoblagichdan (hisoblagichlari) olinadi.

U – kuchlanish. Kuchlanish elektr energiyasining asosiy parametrlaridan biri bo'lib, uning me'yor (nominal) qiymatidan og'ishi, O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan davlat andozalari asosida aniqlanadi va "O'zstandart" agentligi tomonidan nazorat qilinadi. Kuchlanishning me'yorini elektr ta'minlovchi korxonalar, ya'ni "Elektr tarmoqlari" AJ ta'minlashi kerak. Hamdo'stlik mamlakatlari qabul qilgan davlatlararo standartga asosan kuchlanishning og'ishida shikastlanishdan keyingi rejimlar (vaqt) istisno,  $\pm 5\%$  umumsanoat iste'molchilar,  $\pm 2,5\%$  yoritish iste'molchilar uchun aniqlangan<sup>1</sup>.

$\cos\varphi$  – quvvat koeffisienti. Umumiy to'liq quvvati 750 kVA oshiq iste'molchilar uchun, "Elektr tarmoqlari" AJ tomonidan  $\cos\varphi=0,96\div 0,97$  ga baravar me'yorlanadi. Quvvat koeffisienti

---

<sup>1</sup> "HANDBOOK OF ELECTRIC POWER CALCULATIONS", H. Wayne Beaty, 2012

kattaligini iste'molchi, ya'ni, korxonada ta'minlashi kerak. Quvvat koeffitsienti me'yordan past bo'lgan taqdirda korxonadan qo'shimcha to'lov olinadi.

$T$  – elektr energiyasining isrofi hisoblanadigan vaqt, bir oy, bir yil bo'lishi mumkin.

$R_0$  – EUY bir kilometr solishtirma aktiv qarshiligi. Bu kattalik EUY simlarining kesim yuzasiga teskari proporsional.

$\ell$  - EUY masofasi.

Elektr energiya isrofini kamaytirish uchun iste'mol qilingan elektr energiya –  $E$ , EUY masofasi -  $\ell$ ,  $T$  – vaqtga ta'sir ko'rsata olmaymiz, chunki bu kattaliklar bizlarning ixtiyorimizda emas.

EUY kesim yuzasi qancha katta bo'lsa, solishtirma qarshilik  $R_0$  shuncha kamayadi, demak isrof ham kamayadi. Lekin, kesim yuzasi oshsa, EUY simlarining qiymati oshadi. Demak, EUY elektr energiya isrofini kamaytirish faqat kuchlanish –  $U$  va quvvat koeffitsienti,  $\cos\varphi$  – orqali amalga oshirilishi mumkin.

Bu kattaliklarni yuqorida sharhlagan edik, bu yerda faqat shuni eslatish joizki, kuchlanishning qiymati kecha – kunduz davomida elektr energiyaning iste'moliga bog'liq o'zgaradi.

Kuchlanishni me'yor kattalikkacha rostlashning asosiy vositasi – bu transformatorlarning qo'shimcha chulg'amlaridan foydalanish. Transformatorlarning quvvatidan qat'iy nazar, har bir transformatorda, eng kamida ikkita, har biri kuchlanishning  $\pm 2,5\%$ , demak jami  $\pm 5\%$  o'zgartiruvchi qo'shimcha chulg'am mavjud.

Quvvat koeffitsientini «Elektr tarmoq» AJ ko'rsatgan kattalikkacha oshirmoq, iste'molchining reaktiv quvvat iste'molini

elektr tarmoqdan tashqari reaktiv quvvat manbalari hisobidan kamaytirishdir. Bu ko‘rinishli manbalardan asosiysi – kondensatorli qoplash uskunalari (kondensatornoe kompensiruyushchee ustroystvo – KКУ). Bu holda elektr tarmoqning EUY orqali uzatadigan reaktiv quvvat, demak quvvat isrofi kamayadi. Lekin, elektr energiyani tejashning bu usuli qo‘shimcha mablag‘ sarflashni talab qiladi. Demak, iste‘molchi o‘zining reaktiv quvvat iste‘molini kamaytirishi lozim. Buning ikki chorasi mavjud.

**Birinchisi.** Taqsimlovchi elektr tarmoq va sex podstansiyalaridagi transformatorlarning salt yurish rejimini kamaytirish va yuklantirish koeffitsiyentini iloji boricha  $\beta=0,8\div 0,9$  gacha ko‘tarish.

**Ikkinchisi.** Sanoat korxonalarining (80-90)% elektr iste‘molchilarini asinxron motorlar tashkil etadi. Salt yurish rejimi qancha katta va yuklantirish koeffitsiyenti qancha past bo‘lsa, shuncha reaktiv quvvatni ko‘p talab qiladi, demak asinxron motorlarni salt yurish rejimi va yuklantirish koeffitsiyentini ko‘tarish kerak.

EUY simlarning iqtisodiy kesim yuzasini tanlash. Elektr tarmoqlarning umumiy ishlatish xarajatlari quyidagicha yoziladi:

$$I_{um} = I_{JT} + I_{A.T} + \Delta I$$

Bu uchta tashkil qiluvchidan eng katta isrof qimmati, ya‘ni  $\Delta I$  dir. Bu kattalikning formulasini EUY uchun yozamiz<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> “HANDBOOK OF ELECTRIC POWER CALCULATIONS”, H. Wayne Beaty, 2012

$$\Delta I_{EUY} = \frac{s^2}{U^2} \rho \frac{\ell}{F} \cdot \beta_0 \cdot T_y \text{ [amper]}$$

Bu formulada:

$\rho = l/F$  simning solishtirma qarshiligi [om/m]

$\ell$  -EUY uzunligi [km]

$\beta$ -elektr energiyaning narxi [so'm/kV soat]

F-simning kesim yuzasi [mm<sup>2</sup>]

$T_y$ -bir yillik vaqt [soat]

Formuladan ko'rinib turibdiki, isrof qiymati simning kesim yuzasiga teskari proporsional, lekin yuza oshgan sari simning yuzasiga to'g'ri proporsional. Demak, EUY ning xarajati K oshadi. Demak, isrofnig kesim yuzasi hisobidan kamaytirmoqchi bo'lsak, xarajat kamayadi va teskarisi.

### **1.3. Transformatorlarning energiya va asinxron motorlarning quvvat isroflari.**

*Transformatorlarning energiya va asinxron motorlarning quvvat isroflari to'g'risida asosiy ma'lumotlar va tushunchalar berilgan. Shu bilan birga isroflarni hisoblash uslublari va isroflarni kamaytirish chora tadbirlari keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** Transformator, asinxron motor, quvvat isrof, energetik tuzilmalar iste'mol quvvati, quvvat koeffitsiyenti, "O'zbekenergiya" DAK.

Taqsimlovchi elektr tarmoq va sanoat korxonalarida ishlatiladigan energetik tuzilmalarining asosiylaridan biri transformatorlardir. Transformatorlarning vazifasi elektr energiyaning asosiy parametrlaridan biri - kuchlanishni o‘zgartirish, ya’ni kuchaytirish yoki pasaytirishdir.

Parametr – mazkur tuzilma, asbob, uskuna va hokazoni tavsiflovchi (tavsiflovchi) ko‘rsatkich. Ushbu parametрни o‘zgartirish ma’lum elektrmagnit jarayon natijasida hosil bo‘ladi va shu jarayonda energiyaning bir qismi isroflanadi. Transformatorlarning elektr energiya isrofi formulasini sharhlaymiz:<sup>3</sup>

$$\Delta \Theta_T = \frac{\Delta P_K}{n} \beta^2 \cdot \sum_1^K \Delta t + n \cdot \Delta P_x \cdot T$$

Bu formulada:

$\Delta R_K = \Delta R_{qt}$  – transformatorning qisqa tutash isrofi ma’lumotnomalardan olinadi.

$n$  – podstansiyasidagi transformatorlar soni, ko‘pincha  $n=2$

$\beta$ -Transformatorning yuklantirish koeffisienti

$$\beta = \frac{S_{ucm}}{n \cdot S_{sm}} - 0,75 \div 0,9 \text{ ga baravar olinishi kerak.}$$

$S_{ist}$  – iste’molchining to‘la quvvati [kVA]

$S_{n.t}$  – transformatorning to‘la me’yoriy (nominal) quvvati. Har bir transformatorning ustida albatta ko‘rsatiladi.

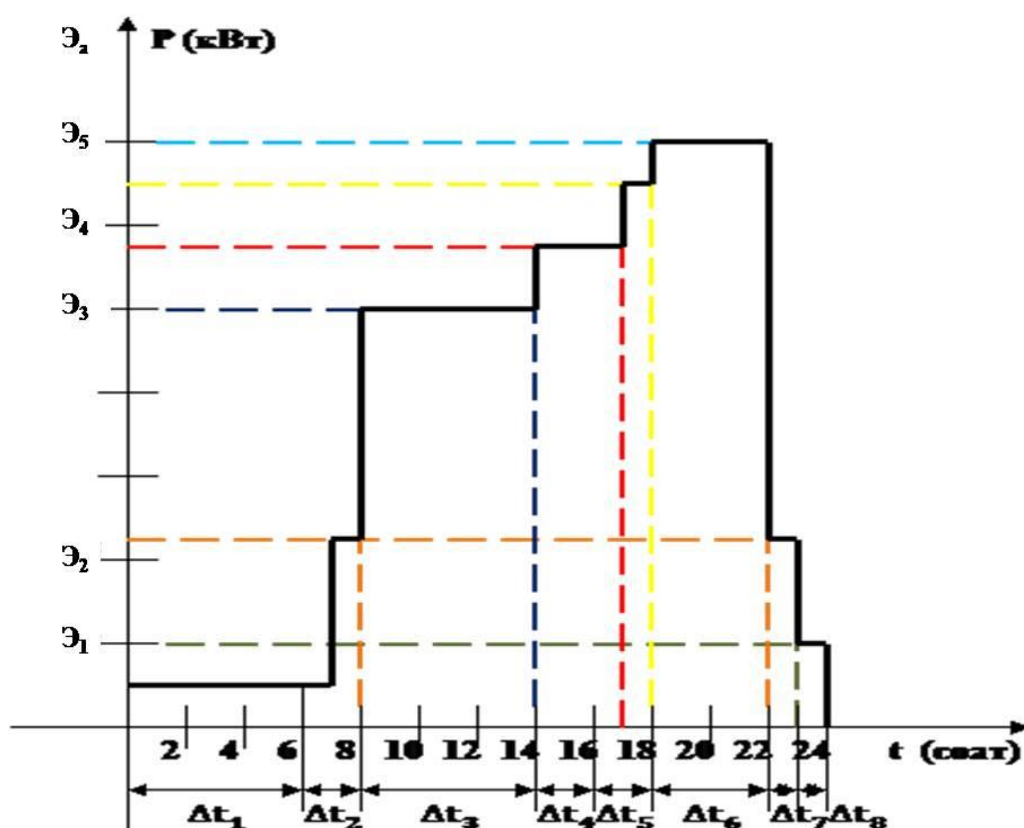
---

<sup>3</sup> “HANDBOOK OF ELECTRIC POWER CALCULATIONS”, H. Wayne Beaty, 2012

$\sum_1^K \Delta t$  - Bir sutka yoki oy umumlashtirilgan iste'mol grafigining

pog'onalar bo'yicha vaqt yig'indisi. Agar hisoblar bir yil uchun bajariladigan bo'lsa,  $\Delta t = T_{nb}$  - bir yillik maksimal isroflar vaqti deyiladi va ma'lumotnomalardan olinadi,  $T_{nb}$  va  $\cos\varphi$  - ga bog'liq.

$K$  - umumlashtirilgan iste'mol grafigining ma'lum vaqt ichidagi pog'onalar soni. 1.1. rasm.



1.1.-rasm

$\Delta R_x = \Delta R_{s.yu.}$  - salt yurish isrofi. Ma'lumotnomalardan olinadi.

Ko'pincha transformatorning ustida qursatiladi.

$T$  - transformatorning tarmoqqa ulangan vaqti, shu jumladan, umuman iste'mol bo'lmagan, ya'ni salt yurish (xolostoy

xod) vaqti. Misol uchun, dam olish kuni yoki nasos ishlamagan vaqti.

Transformatorning energiya isrofini kamaytirish, keltirilgan energiya isrofi formulaning ikkinchi tashkil qiluvchisi, ya'ni salt yurish vaqtini kamaytirishdir. Bu jihat ayniqsa taqsimlovchi tarmoqlar uchun katta ahamiyatga ega.

**Asinxron motorlarning quvvat isrofi.** Sanoat korxonalarining asosiy iste'molchilari, bu uch fazali o'zgaruvchan tok asinxron motorlardir.

Oxirgi yillarda, joylarda (viloyatlarda) ta'mirlangan asinxron motorlar (AM) ko'p qo'llaniladi. Ta'mir texnologiyasiga rioya qilinmaganligi tufayli AM-ni ishlab chiqaruvchi zavod ko'rsatgan texnik kattaliklari pasayadi. Har bir asbob, uskuna va tuzilmaning ta'mirdan keyin zarur bo'lgan ishonch sinovlari o'tkazilmaydi. Natijada AM-ning energiya isrofi ko'payadi.

AM-ning quvvat isrofi quyidagicha aniqlanadi:<sup>4</sup>

$$\Delta P_m = \frac{P^2 \cdot R_m}{U_H^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

Bu formulada:

R – asinxron motorning iste'mol quvvati;

$U_H$  – nominal (me'yoriy) kuchlanish;

$R_m$  – asinxron motorning qarshiligi;

---

<sup>4</sup> “Monitoring and reducing the consumption of home electric appliances” Master's thesis Student: Sunna Björg Sigurjónsdóttir, Primary supervisor: Prof. Dr. ir. Marco Aiello, Secondary supervisor: Prof. Dr. ir. Paris Avgeriou, 2013



$\cos\varphi$  – asinxron motorning quvvat koeffisienti. Bu kattalik motorlarning ustida ishlab chiqargan zavod tomonidan yoziladi. Aksariyat asinxron motorlarning quvvat koeffisienti  $\cos\varphi_1=0,85$ .

Iste'mol quvvat va kuchlanish o'zgarmagan holda asinxron motorning ta'mirdan keyingi quvvat koeffisienti, faraz qilamiz  $\cos\varphi=0,7$  bo'lsa, quvvat isrofi quyidagicha o'zgaradi:

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \left( \frac{\cos \varphi_1}{\cos \varphi_2} \right)^2 = \left( \frac{0,85}{0,7} \right)^2 = 1,46$$

Demak, asinxron motorning quvvat koeffisienti  $\cos\varphi=0,7$  gacha pasayganda, energiya isrofi 46% gacha ko'payadi.

Hozirgi vaqtda asinxron motorlar sanoat korxonalarida qoshidagi sexlar va kichik shaxsiy firmalarda ta'mirlanayapti. Ta'mir texnologiyasiga rioya qilish, ta'mirdan keyingi ishonch sinovlarini o'tkazish sharoiti yo'q, bularga e'tibor berilmaydi. Buxoro viloyati sanoat korxonalarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, korxonalarining 25% gacha motorlarini ta'mirlangan asinxron motorlar tashkil etadi va bu foiz ko'tarilishga moyil (intiladi).

Demak, elektr energiya isrofi AM-ni quvvat koeffisienti pasayishi sababli yanada ko'payadi.

Quvvat koeffisienti, faqat asinxron motorlarning isrofini emas, balki elektr uzatish yo'llari, transformatorlarning isrofini, yuqorida ko'rsatilgan nisbat bilan ko'paytiradi. Ya'ni, Elektr energetikada qo'llaniladigan barcha uskuna va apparatlarning energiya isrofi quvvat koeffisienti pasayishi tufayli me'yordan oshadi.

### **Elektr uzatish yo'llari energiya isrofining tahlili**

EUY simlarining iqtisodiy kesim yuzasini tanlash. Yuqorida ko‘rsatgan edikki, elektr tarmoqlarning umumiy ishlatish xarajatlari quyidagicha yoziladi;

$$I_{\text{um}} = I_{\text{JT}} + I_{\text{AT}} + \Delta I$$

Bu uchta tashkil etuvchidan eng katta isrof qiymati, ya’ni  $\Delta I$  dir. Bu kattalikning formulasini EUY uchun yozamiz.<sup>5</sup>

$$\Delta I_{\text{EUY}} = \frac{S^2}{U^2} \rho \frac{l}{F} \cdot \beta_0 \cdot T_y$$

Bu formulada:  $R = \rho \frac{l}{F}$  simning solishtirma qarshiligi.

$l$  – EUY uzunligi (km)

$\beta_0$  - elektr energiyasining narxi

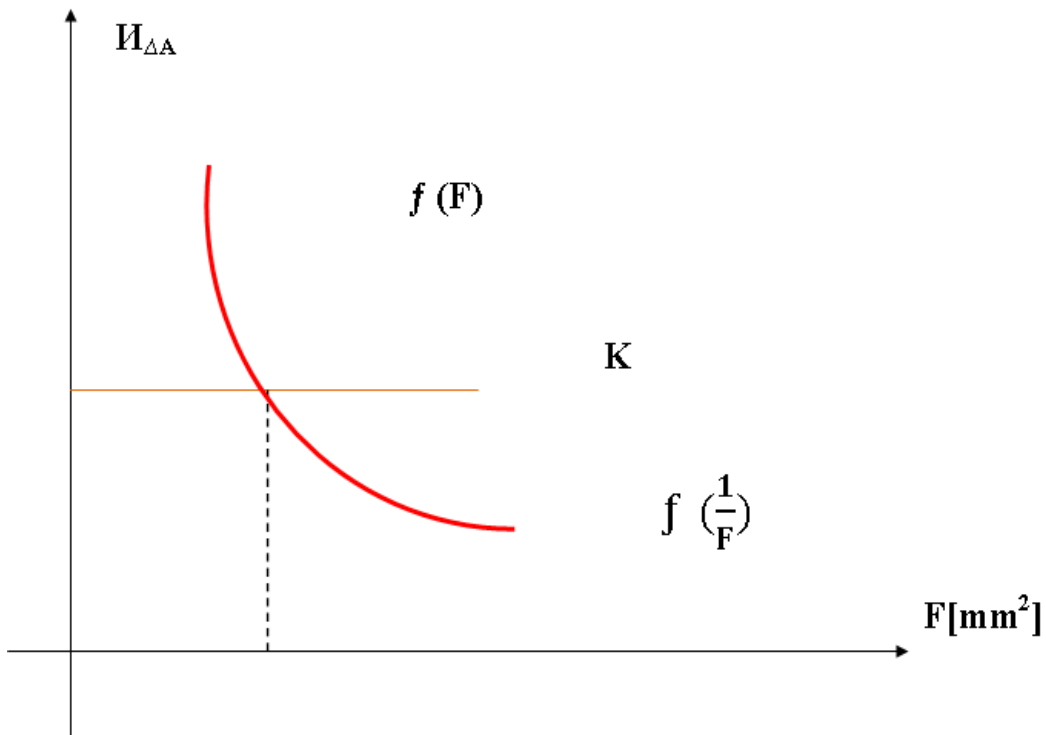
$F$  – simning kesim yuzasi (mm<sup>2</sup>)

Formuladan ko‘rinib turibdiki, isrof qiymati kesim yuzasiga teskari proporsional, lekin kapital mablag‘ yuzaga to‘g‘ri proporsional. Ya’ni, asosiy ikkita iqtisodiy ko‘rsatgich, kapital mablag‘  $K$  va umumiy ishlatish xarajatlarining bittasini ko‘paytiradi, shuning bilan birga bittasini kamaytiradi.

$$I_{\text{JT}} + I_{\text{AT}} = K = f(F), \quad \Delta I_{\Delta A} = f\left(\frac{1}{F}\right)$$

---

<sup>5</sup> “HANDBOOK OF ELECTRIC POWER CALCULATIONS”, H. Wayne Beaty, 2012



**1.2.-Rasm.**

Bu munosabatlarni aks ettiruvchi egri chiziqlar keltirilgan.

Bu egri chiziqlardan ko‘rinib turibdiki, har ikkala kattalik teng bo‘lgan nuqta optimal bo‘lib, EUY ning kesim yuzasini aynan mana shu nuqtaga moslab olishimiz kerak. Shuni ham hisobga olish kerakki, hozirgi vaqtda rangli metall alyuminiy va mis kun sari qimmatlashib bormoqda. Shuning uchun EUY ning kesim yuzasini davlat aniqlagan va elektr tarmoqlarini ishlatish qoidalari (PEU) ko‘rsatilgan tok zichligining iqtisodiy kattaliklari orqali aniqlaymiz. Bu kattalik « $j[\frac{a}{\text{mm}^2}]$ » orqali belgilanadi va ma’lumotnomalarda ko‘rsatiladi.

Shunday qilib kesim yuzasini aniqlash algoritmi:

1. EUY ning ma’lum qismidan oqayotgan to‘liq quvvat berilgan yoki aniqlangandan keyin, shu qismdagi tok aniqlandi:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

2. Ma'lumotnomalardan EUY joylashgan mintaqaga ko'ra iqtisodiy tok zichligi topiladi. O'zbekiston Respublikasi mintaqasi uchun  $j=1,4$  a/mm olinadi.

3. Kerakli kesim yuzasi aniqlanadi.  $F = \frac{I}{j}$

4. Ma'lumotlardan topilgan kesimda yuza andoza, ya'ni ishlab chiqaradigan kattaliklargacha oshiriladi va tanlanadi.

Masalan,  $F = \frac{I}{j} = 69 \text{ mm}^2$ . Bunaqa kesim yuza andoza yo'q. Oshirish tomondagi eng yaqin kesim yuzasi AS-70  $\text{mm}^2$ . Mana shu kesim yuza tanlanadi.

5. Tarmoqning shikastlanish holatida (avariynoe sostoyanie) shu kesim yuzasining shikastlanish tokiga bardosh berish-bermasligi tekshiriladi. Buning uchun ma'lumotnomadan tanlangan kesim yuzaning uzoq muddatli toki, shikastlanish tokidan oshmasligi lozim.

$$I_{his} \geq I_{avar}$$

$I_{his}$  – tanlangan kesim yuzaning uzoq muddatli toki

$I_{avar}$  - EUY so'rovnomasidan olingan

#### **1.4. Elektr energiya texnologik isroflarini hisoblash.**

Ushbu bo'limda elcter energiya texnologik isroflarini hisoblash uslublari va algoritmalari ishlab chiqilgan.

**Tayanch iboralar:** 35/10kV tarmoq podstansiya shinasi, energiya isrofi, energiyani tejash chora tadbirlari, salt yurish

quvvati, qisqa tutash quvvati, yuklantirish koeffisienti, maksimal iste'mol quvvati

Elektr energiyani masalan, 35/10kV tarmoq podstansiya shinasidan, barcha istemolchilargacha, shu jumladan xonadonlarga yetkazib berish jarayonida, energiyaning bir qismi albatta, EUY simlarining qizishiga, transformatorlarning elektrmagnit jarayonida sarf bo'ladi. Bu sarf texnologik sarf bo'lib energiya isrofi deyiladi, chunki energiyani barcha iste'molchilarga, har xil kuchlanish ostida yetkazib berish, texnologik jarayonda sarflangan, bevosita foydali ish bajarmaydigan energiyadir.

Bu energiya isrofi uchun elektr tarmoqlar elektr stansiyalarga haq to'laydi va energiyani uzatish va taqsimlashning tan narxini tashkil qiladi. Demak, bu energiya isrofini, iloji boricha aniqlik bilan hisoblash lozim.

“O‘zbekenergiya” DAK amal hujjatiga asosan energiya isrofining uch ko‘rinishini hisoblashni tavsiya etadi.

1. O‘tgan vaqt hisoblar;
2. Joriy vaqt hisoblar;
3. Istiqbolli hisoblar

Bu hisoblarni bajarish usullari yuqorida ko‘rib chiqilgan formulalar asosida “O‘zbekenergiya” DAK tomonidan ishlab chiqilgan va dasturlangan.

Aynan shu usullar asosida energiya hisoblanib, haq to‘lanadi va hisobotlarga kiritiladi.

Bizlarning maqsadimiz boshqacharoq, chunonchi energiyani tejash usuli chora tadbirlarini ishlab chiqish va ularni samaradorligini nazorat qilish.

Demak, bu vazifa ko‘pincha yaqin kelajak hisoblariga kiradi. Bu hisoblash usulining vazifasi, amalga oshirilgan energiyani tejash chora tadbirlarining samaradorligini sutkalar davomida yaqin bir oy yoki chorakda aniqlaydi.

Yuqorida 1.1. va 1.2. paragraflarda keltirilgan EUY va transformatorning elektr energiya va quvvat isroflarining formulalariga kiritilgan kattaliklardan faqat iste‘molchining quvvati, ya‘ni iste‘mollanadigan elektr energiyasi va bu kattalikning aniqlovchi iste‘mollanadigan elektr toki vaqt davomida o‘zgaradi. Demak, elektr energiya isrofini hisoblarini aniqligi, mana shu kattalikning o‘sha vaqt davomida o‘zgarishini formulada aks ettirishga bog‘liq. Bu asosiy muammo mana shu maqsadda, barcha iste‘molchilar guruhlarga bo‘linadi. Masalan, uy ro‘zg‘or iste‘molchilari, metall kesuvchi iste‘molchilar, paxta tozalash sanoati iste‘molchilari va hokazo. Har bir guruh uchun bir yillik maksimal iste‘mol vaqti  $T_{nb}$ , statistik kattaliklar asosida aniqlanadi. Maksimal iste‘mol vaqt asosida, maxsus jadval yoki egriliklar asosida maksimal isroflar vaqti  $\tau$  aniqlanadi. EUY bir yillik isroflari quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta E_{EUY} = P_{ist} \cdot t = \left( \frac{I_{ist}}{U_n \cdot \cos\varphi} \right) \cdot R_0 \cdot l \cdot \tau$$

Transformatorning bir yillik isrofi:

$$\Delta E_{tr} = n(\Delta P_K \times \beta^2 \times \tau + \Delta P_{s.yu.} \times T_{ish})$$

Bu formulalarda:

$P_{ist}$  - iste'molchining maksimal iste'mol quvvati (kVt)

$\beta = \frac{S_{ist}}{S_n}$  - transformatorning qabul qilingan yuklantirish koeffisienti.

$\Delta P_{qt}$  – transformatorning qisqa tutash quvvati, transformatorlarning tavsiflarida beriladi<sup>6</sup>.

$\Delta P_{s.yu.}$  - transformatorning salt yurish quvvati, transformatorlarning tavsiflarida beriladi.

$T_{ish}$  - transformatorning bir yillik elektr tarmoqqa ulangan vaqti.

Isroflarning bu usulda aniqlanishi faqat taxminiy hisoblarda qo'llaniladi, chunki “ $T_{nb}$  va  $\tau$ ” taxminiy ma'lumotnomalardan olinadigan kattaliklar bo'lgani uchun usulning xatoligi katta.

Isroflarni hisoblashning yana bir usuli, har bir iste'molchi uchun sutkali (bir kecha-kunduz) iste'mol grafiklarini tuzishga asoslangan (1.1.- rasm). Sutkali iste'mol grafigiga asoslangan isroflar quyidagi formulalar asosida aniqlanadi.

Elektr uzatish yo'lining elektr energiya isrofi:

$$\Delta E_{EUY} = \Delta P_1 \cdot \Delta t_1 + \Delta P_2 \cdot \Delta t_2 + \dots + \Delta P_n \cdot \Delta t_n = \sum_1^n \Delta P_k \cdot \Delta t_k$$

---

<sup>6</sup> “Monitoring and reducing the consumption of home electric appliances”, Master's thesis Student: Sunna Björg Sigurjónsdóttir, Primary supervisor: Prof. Dr. ir. Marco Aiello, Secondary supervisor: Prof. Dr. ir. Paris Avgeriou, 2013

Bu formulada:

$n$  – sutkali grafikning pogʻonalar soni.

$P$  – hozirgi pogʻona quvvati va vaqt davomi.

$$\begin{aligned}\Delta E_{EUY} &= 2 \cdot (\Delta P_{qt} \cdot \beta_1^2 + \Delta P_{syu} \cdot T_{ish}) \\ &= 2 \cdot (\Delta P_{qt} \cdot \beta_1^2 + \Delta P_{qt} \cdot \beta_2^2 + \Delta P_{qt} \cdot \beta_n^2 + \Delta P_{syu} \cdot T_{ish}) \\ &= \\ &= 2 \cdot \sum_1^n \Delta P_{qt} \cdot \beta_1^2 + \Delta P_{syu} \cdot T_{ish}\end{aligned}$$

Bu usulning aniqligi sutkali grafikning aniqligidan bogʻliq, sutkali grafik isteʼmol quvvatni qancha aniq aks ettirsa, hisoblarning aniqligi shuncha yuqori boʻladi. Bu usul asosida kelajak hisoblarni bajarish mumkin.

### **1.5. Elektr energiyani oʻlchash majmuasini isroflarini hisoblash.**

*Ushbu boʻlimda elektr energiyani oʻlchash majmualari toʻgʻrisida maʼlumotlar keltirilgan boʻlib ularning imkoniyatlari tahlil qilingan, shu bilan birga ularni isroflarini hisoblash algoritmlari keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** Elektr energiyasini oʻlchash majmuasi, tok transformatori (TT), kuchlanish transformatori (KT-TN), induksion, elektrn hisoblagich, aniqlik sinfi, hisoblagichlarni sezgirliigi, raqamli hisoblagich, monitoring, koʻp tarifda, analog, mikrokontroller.



Elektr energiyasini o'lchash majmuasi to'rt asosiy elementlardan tashkil topgan.

1. Iste'molchining me'yorlab beruvchi tok transformatori (TT)
2. Tarmoq kuchlanishini me'yorlab beruvchi tuzilma-kuchlanish transformatori (KT-TN)
3. Induksion yoki elektrn hisoblagich
4. KT dan hisoblagichgacha tortilgan kabel

Bu tuzilmalarning har birining fizikaviy xossalari ko'ra o'lchash xatoligi bor. Bu xatoliklarning o'lchash aniqligi orqali belgilanadi va butun majmuaning o'lchash xatoligi orqali uning elektr energiya isrofi hisoblanadi.

Elektr energetikada yangi texnika va texnologiyalarni joriy etish, bu avvalo induksion hisoblagichlarni elektrn hisoblagichlar bilan almashtirish, chunki elektrn hisoblagichlarni sezgirligi yuqori, shu hisobdan uning aniqlik sinfi davlat standarti bo'yicha  $G=0.5$ , induksion hisoblagichlarni aniqlik sinfi  $G=0,25$  Hisoblagichning aniqlik sinfi qancha katta bo'lsa, uning xatoligi shuncha ko'p bo'ladi, demak shu xatolik tufayli paydo bo'ladigan elektr energiya isrofi yuqori bo'ladi:

O'lchash majmuasining nisbiy xatoligi:<sup>7</sup>

$$\delta_{ik} = \pm \sqrt{\delta_{tt}^2 + \delta_{tn}^2 + \delta_0^2 + \delta_{sch}^2}$$

---

<sup>7</sup> "HANDBOOK OF ELECTRIC POWER CALCULATIONS", H. Wayne Beaty, 2012

Bu formulada  $\delta_{TT}$ ,  $\delta_{TN}$ ,  $\delta_{sr}$ -mos ravishda tok transformatorlari, kuchlanish transformatori va hisoblagichning (hisoblagichning) va kuchlanish transformatoridan hisoblagichgacha tortilgan kabelning nisbiy xatoliklari

O'lchash majmuasining elektr energiya isrofi:

$$\Delta E_{o'm} = \Delta \delta \times E_{o'lch}$$

Bu yerda  $E_{o'lch}$  shu o'lchash majmuasi orqali qaydlangan (o'lchangan) elektr energiya

Nisbiy xatolik o'lchash majmuasining elementlari, TT, TN va hisoblagichning davlat standartiga mos aniqlik sinfi orqali aniqlanadi.

$\Delta \delta_{tt} = \frac{G_{TT}}{100} = \frac{1}{100} = 0.01\%$  -tok transformatorining nisbiy xatoligi  
aniqlik sinfi  $G_{TT}=1.0$

$\Delta \delta_{kt} = \frac{G_{tn}}{100} = \frac{0.5}{100} = 0.005\%$  -kuchlanish transformatorining nisbiy xatoligi aniqlik sinfi  $G_{TN}=0.5$

$\Delta \delta_{his} = \frac{G_{his}}{100} = \frac{0.5}{100} = 0.005\%$  -elektrn hisoblagichning nisbiy xatoligi,  
aniqli sinfi

$G_{his}=0.5$

$\Delta \delta_0 = \frac{G_0}{100} = \frac{1}{100} = 0.01\%$  6, 10 kV li shinadan TN –gacha tortilgan kabelning kuchlanish pasayuvi, nisbiy xatoligi  $G_0=1.0$

Elektrn hisoblagich uchun o'lchash majmuasining nisbiy xatoligini hisoblaymiz.

$$\Delta \delta_{el.his} = 1.1 \sqrt{0.01^2 + 0.005^2 + 0.005^2 + 0.01^2} = 0,0173$$

Induksion hisoblagichning nisbiy xatoligi:

$$\delta_{sch} = \frac{G_0}{100} = \frac{2}{100} = 0.02$$

$$\Delta\delta_{ind.his} = 1.1\sqrt{0.01^2 + 0.005^2 + 0.02^2 + 0.01^2} = 0,0275$$

Faraz qilamiz shu o'lchash majmuasi hisobga olgan elektr energiya  $E_{his}=100mVt\cdot soat$ .

Induksion hisoblagich uchun nisbiy xatolik:

$$\Delta E_{o'm1} = \Delta\delta_{ind.his} \cdot E_{his} = 0.025 \cdot 100 = 2.75 mVt\cdot soat$$

Elektrn hisoblagich uchun nisbiy xatolik:

$$\Delta E_{o'm2} = \Delta\delta_{el.his} \cdot E_{his} = 0.01739 \cdot 100 = 1.739 mVt\cdot soat$$

$$\text{Nisbiy xatoliklar farqi } \Delta E = \Delta E_{o'm1} + \Delta E_{o'm2} = 1.01 mVt \cdot soat$$

Agar induksion hisoblagichli o'lchash majmuasining nisbiy xatoligiga asoslansak, aniqligi  $G=2.0$  bo'lgan induksion hisoblagichlarni aniqligi  $G=0.5$  bo'lgan elektrn hisoblagichlar bilan almashtirish 30% yuqori elektr energiyasini tejaydi.

- elektr energiya sifati parametrlarini ichki uskuna bilan monitoring qilish;
- hisoblagichda ma'lumot uzatuvchi, qabul qiluvchi aloqa o'rnatuvchi qism mavjudligi.

### **1.5.1. Elektr energiyani hisoblovchi raqamli hisoblagich.**

Induksion hisoblagichlar yetarli bo'lmagan aniqlikka va chegaralangan funksiyalarga ega bo'lgani uchun uning o'rniga uzoqdan nazorat qilinadigan ko'p tarifli hisoblagichlar yaratildi.

Ya'ni elektr energiya iste'molini hisoblovchi avtomatlashtirilgan tizimning jadal rivojlanishi oqibatida ko'p tarifli, tizimning boshqa elementlari bilan bog'langan,

yuqori aniqlikka ega elektron hisoblagich yaratish o'rtaga tashlandi.

Birinchi ishlangan elektrn hisoblagich katta miqdordagi diskret elementlar asosida, murakkab sxema asosida yaratildi, hozirgi ko'plab zamonaviy hisoblagichlar esa quvvat o'zgartirishi uchun maxsus KIS bilan birmuncha oddiy elektr sxemalar ko'rinishiga keltirildi va yuqori ishonchlilikka erishildi.

Hozirgi vaqtda elektron hisoblagich yordamida sarflangan energiyani kerakli aniqlikda hisoblash muammosi yechildi, ya'ni kam yuklamada va 100 A(induksion hisoblagichda aksincha edi) ko'lamda ham hisoblagich to'g'ri hisoblaydi. Elektrn hisoblagichni avtomatlashtirilgan boshqaruv va hisoblash tizimi asosida qurilgani uni effektivligini yana bir bor isbotlaydi<sup>8</sup>.

Elektrn hisoblagichning rivojlanishi yana quyidagi afzalliklarni namoyon etdi:

- hisoblagichni elektr energiya o'g'irlashdan yuqori himoyasi, ya'ni noqonuniy ulanish oldini olinganligi;
- avvaldan mo'ljallangan quvvat ustidan chegaralangan sarf bilan foydalanish;
- elektr energiya sifati parametrlarini ichki uskuna bilan monitoring qilish;

---

<sup>8</sup> <http://clouelectronics.com>

- hisoblagichda ma'lumot uzatuvchi, qabul qiluvchi aloqa o'rnatuvchi qism mavjudligi.

### **1.5.2. Raqamli hisoblagichning analogli avlodidan ustunlik taraflari.**

Albatta mikroelektronikaning shiddat bilan rivojlanishi maishiy va sanoat tarmoqlarini boshqaruv tizimlarida ichki boshqaruv tizimiga ega mikrokontrollerlar asosidan foydalanish jiddiy o'zgarishlarga olib kelganini yuqorida takidlab o'tdik. Bir tomondan mikrokontrollerlar ko'lam va turning ko'payishiga va narxning doimiy pasayishiga olib kelgan bo'lsa boshqa tomondan raqamli hisoblagichni boshqarish mumkinligi uning analogli avlodidan ustunligini ko'rsatdi. Elektr energiya hisoblagichiga muvofiq ravishda mikrokontrollerli boshqaruv bir qancha aniq ustunliklarni namoyish etadi:

✓ Amalda raqamli hisoblagich har qanday aniqlik sinFI ga ega bo'lishi mumkin, agar elementlar bazasi va ma'lumot ustida ishlash algoritmi munosib tanlangan bo'lsa. Mexanik ishqalanuvchi qismning yo'qligi qurilma ishonchligini ancha oshiradi.

✓ Analog informatsiyalarni raqamli ko'rinishda qayta ishlash bir vaqtda ham aktiv va reaktiv quvvatni aniqlash imkonini beradi, misol uchun uch fazali tarmoqda energiya taqsimotini hisoblashda muhim ahamiyat kasb etadi.

✓ Ko'p tarifda hisoblash imkoniyatini paydo bo'lganligi. Hisoblagichning bunday ishlashida jamg'arilgan energiya

muhimligi amaldagi tarifning to'plovchi buferida qayd qilinadi. Odatdagi tarif tanlash avtomatik bo'ladi. Misol uchun,

✓“imtiyozli” tarif tungi vaqtda yoki bayram kunlari o'rnatilishi mumkin;

✓“Tig'iz” tariFI --- ish kunlari 13:00 va 15:00 oralig'ida;

✓“Jarima” tariFI --- quvvat va energiyaning belgilangan miqdoridan oshib ketishida yoqiladi; boshqa vaqtlarda “asosiy” ta'rif bajariladi.

✓Raqamli hisoblagichda ichki interfeysni amalga oshirish qiyin emas, xususan hisoblagich ko'rsatgichini hisoblash mumkinligi, tariflarni o'zgartirish, diagnostika va boshqaruvni amalga oshirish mumkinligi shular jumlasidan. Bunday hisoblagichlar markazlashgan ruxsat berish bilan bir tarmoqqa ulanishi mumkin. Misol uchun yashash uylaridagi hisoblagichlarni ichki interfeys bilan va modem orqali telefon tizimiga birlashtirish mumkin. Bunday holatda telefon tarmog'i bilan aloqalashuv tufayli ma'lumotni uydagi xohlagan hisoblagich bilan hisoblash mumkin.

✓Raqamli hisoblagich statistik tekshirishni amalga oshirishi mumkin. Misol uchun sarflangan yuklamani o'rtacha quvvati va uning bo'linishi hamda ixtiyoriy vaqt oraligida to'plangan energiya haqida ma'lumotni saqlash kabilarni keltirish mumkin. Misol uchun maishiy hisoblagichda yildagi o'tgan 11 oydagi to'plangan

ma'lumotni saqlashni amalga oshirish va bu ma'lumotlarni iste'molchi xohlagan vaqtda ko'rish mumkin. To'plangan statistik ma'lumotlardan foydalanish oldindan aytish va energiyaresurslarni taqsimotini boshqarish energiyatizim ishining effektiv ahamiyat darajasini oshirish maqsadida kerakdir.

✓Raqamli bazaning qo'llanilishi sarfning avtomatlashtirilgan yakka tizimini yaratishda, hisoblashda, energiya taqsimotida va to'lovlarda imkoniyatlar yaratdi. Bunday tizim elektr energiya haqqini oldindan to'lashga mo'ljallangan. Foydalanuvchi bunday holda ma'lum energiya miqdori uchun oldindan haq to'laydi. To'lov haqida ma'lumot hisoblagichga bevosita ichki interfeys orqali keladi yoki ma'lumot har bir foydalanuvchi uchun maxsus individual Elektron kartaga yozilgan bo'ladi. Karta to'lov punktida programmashtiriladi va keyin yozilgan ma'lumot ichki kartrider yordamida hisoblagichda hisoblanadi. Agar sotib olingan limit ishlatib bo'lingan bo'lsa agar yangi to'lov bajarilmagan bo'lsa hisoblagich foydalanuvchini energiyatarmoqdan o'chiradi. Bunday holatda bu tizim elektr energiyadan qarz bo'lmaslikni ta'minlaydi.

✓Raqamli hisoblagich har xil konstruktiv ishlanmalardan iborat. Raqamli hisoblagichning og'irligi va hajmi elektrmexanik hisoblagichdan kamroq. Raqamli ekranning qo'llanilishi foydalanuvchi uchun ma'lumot olishni yengillashtirdi.

E'tiborga olish kerakki mikrokontrollerlar asosidagi hisoblagich hozirgi kunda mexanik hisoblagichdan bir necha marta qimmat. Biroq bozordagi kuzatilayotgan manzara tufayli zamonaviy hisoblagichlar narxlar arzonlashuvini kutish mumkin.

### **1.5.3. Raqamli oddiy va ko'p tarifli hisoblagichning hisoblash prinsipi va uning blok sxema tuzilishi.**

Har qanday yuklamadagi, aniqlangan vaqt oralig'idagi sarflangan energiyani hisoblash uchun, aktiv quvvat oqimining barcha o'lchash vaqtidagi miqdorini integrallash talab qilinadi. Elektrmexanik hisoblagichda bu mexanik tarzda hisoblanadi. Raqamli hisoblagichda aniqlangan vaqt oralig'idagi aktiv quvvatning hisoblangan qiymatini doimiy jamlashni amalga oshirish darkor bo'ladi.

Umumiy holatda sarflangan energiya miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W = \int_0^T p(t) dt$$

Bu yerda,  $p(t)$  -  $t$  vaqt momentidagi oniy quvvatning miqdori;  $T$  - o'lchash vaqti. Tarmoqdagi tok va kuchlanish formasi sinusoidal bo'lganda esa,

$$p(t) = u(t) \cdot i(t) = U_m \sin \omega t \cdot I_m \sin(\omega t + \varphi) = UI \cos \varphi - UI \cos(2\omega t + \varphi) \quad (2)$$

$u(t)$  va  $i(t)$  kuchlanish va tokning tarmoqdagi oniy qiymati;  $U$  va  $I$  kuchlanish va tokning amaliy qiymati ( $U = U_m/2$ ;  $I = I_m/2$ );  $\omega t$  - tok va kuchlanish orasidagi



faza siljish burchagi. Yuqorida ifodalangan ifodani integrallasak sarflangan aktiv quvvat miqdorini beradi:

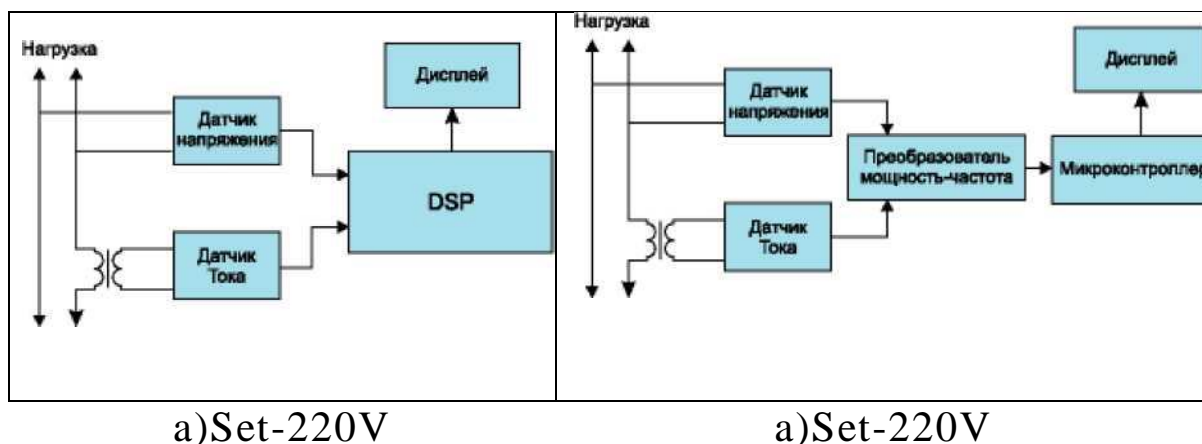
$$Z = UI \cos \varphi = S \cos \varphi \text{ [Wt]} \quad (3)$$

Bu yerda  $S=UI$  --- sarflangan to'liq quvvat.

Bu holatda reaktiv quvvat quyidagi ko'rinishda aniqlanadi:<sup>9</sup>

$$Q = UI \sin \varphi = S \sin \varphi \text{ [VAR]} \quad (4)$$

Har qanday quvvat(P,Q,S)ni hisoblash uchun, raqamli hisoblagichda to'rt kattalik P,Q,S, $\varphi$  orasidan ixtiyoriy ikki kattalikni o'lchash darkor. Bu aslini olganda elektr mexanik hisoblagichda amalga oshirishni iloji yo'q, bu qurilmani qurilish jihatidan mumkin emas.



### 1.3-rasm. Mikrokontrollerning quvvatni o'lchovchi zanjir bilan ulanish sxemasi.

1.3va 1.4- rasmlarda zaruriy o'lchashni amalga oshirish ruxsat etilgan raqamli hisoblagich struktur sxemasi keltirilgan.

<sup>9</sup> <http://clouelectronics.com>



**1.4-rasm. Oddiy elektrn hisoblagichning blok-sxemasi.**

Sxematexnik jihatdan ko‘pincha bu signallarni raqamli qayta ishlovchi protsessorlar(DigitalSignalProcessor — DSP) yordamida amalga oshiriladi, barcha zaruriy o‘zgartirishlar tok va kuchlanishning diskret vaqt oraligi’idagi oniy qiymatini o‘lchash orqali amalga oshiriladi. Bunday holatda DSP kirishiga signal uzatiladi, zanjirdagi tok va kuchlanishning proporsional miqdori mos bo‘lgan datchiklar orqali uzatiladi. Tok va kuchlanishning( $I_i$ ,  $U_u$ ) diskretlangan miqdori keyinchalik  $P, Q, S, \varphi$  parametrlarni olish uchun yana qayta ishlanadi. Misol uchun  $P$  aktiv quvvat miqdori 1-formula orqali olinishi mumkin. Tok( $I_i$ ) va kuchlanishning( $U_u$ ) diskret miqdorini, ya’ni o‘lchanuvchi signalni davrdagi ketma-ket tanlanish natijasida o‘rtaarifmetik ko‘paytmasi hisoblanadi.

$$P = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n U, I N = \frac{f_d D}{f_c} ()$$

Buerda,  $N$  - o‘lchanayotgansignalnibirdavrdagisanoqlarsoni;  $f_d$  - diskretlashchastotasi;  $f_c$  - tarmoqdagichastota.

Ma'lumki o'lchash aniqligi diskretlash chastotasi oshishi bilan o'sadi, shu bilan bir navbatda programma ta'minotining qiyinligi ma'lum bo'ldi, shu tufayli hozirgi vaqtda qayta ishlashni ishlab chiqish davom etmoqda. Bundan tashqari, bunday tizimning kamchliklaridan biri ularning bir qadar yuqori narxi hisoblanadi.

Axborotni qayta ishlash algoritmini soddalashtirish va ruxsat etilgan sxemani butunligini ta'minlab narxni tushurish mumkindir. Bunday variantda to'rtta qayd etilgan kattaliklardan  $(P, Q, S, \varphi)$  bittasi yoki bir nechtasini o'lchash funksiyasini maxsus quvvat o'zgartirgichi orqali amalga oshirish mumkin. Oddiy holatda sxema o'zining chiqishida quvvatga proporsional impuls hosil bo'lishini ta'minlaydi. Bunday strukturada mikrokontroller faqat hisoblagich impulsi funksiyasini bajaradi, chiqishdagi ma'lumot displeyga chiqadi. Shu bilan bir qancha qo'shimcha funksiyalarni: misol uchun tariflarni o'zgartirish, ma'lumotlarni avariya holati rejimlarida saqlash, xizmat ma'lumotini ichki qurilmaga chiqishi va boshqalarni bajaradi. Bu variantda qo'shimcha sxematexnik yechimlarni qabul qilish, ya'ni tok va kuchlanish orasidagi faza siljishini ishlab chiqish ham mumkin.

Raqamli hisoblagichlarning oddiy holatida, faqatgina impuls sonini o'lchash, ma'lumotni displeyga chiqarish, manba kuchlanishini avariya holatida himoya qilish yechimlari mavjud bo'lsa, narxni pasaytirish uchun oddiy

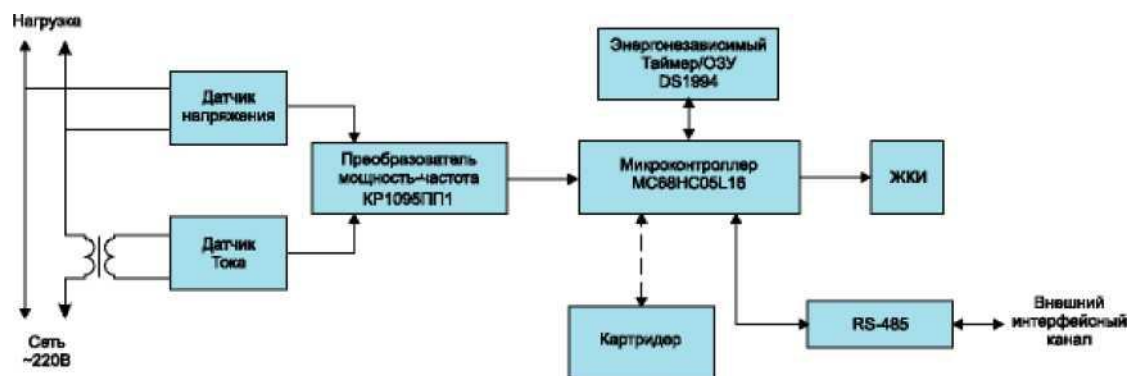
mikrokontrollerlar bazasidan foydalanib hisoblagichni qurish mumkin.

Bunday hisoblagichning blok-sxemasi 1.4-rasmda ko'rsatilgan. Tarmoqdagi tok va kuchlanishga proporsional miqdordagi signallar tegishli datchik orqali mikrosxema-o'zgartirgich kirishiga uzatiladi. Uning chiqishidan chastotali signal olinadi va mikrokontroller kirishiga beriladi. Mikrokontroller kelgan impulslarni to'plab boradi va energiyani  $V_t$ -soat miqdorida o'zgartirib beradi. Har bir to'plangan  $V_t$ -soat o'lchovi displeyga chiqadi va FLASH-xotiraga yoziladi. Agar vaqtincha tarmoqda kuchlanish yo'qolish yuz bersa to'plangan energiya haqida ma'lumot FLASH-xotirada saqlanib qoladi. Manba kuchlanishi tiklangandan so'ng bu ma'lumotni mikrokontroller o'qiydi va indikatorga chiqadi va hisob su kattalikdan boshlab davom ettiriladi. Bunday algoritmni amalga oshirish uchun 1Kbayt dan kam bo'lmagan xotirali mikrokontroller talab qilinadi. Bu sxemada qabul qilingan mikrokontroller MC68HC05KJ1 korpusda 16 chiqishli(DIP yoki SOIC) chiqishga ruxsat etadi, unda 1,2 Kbayt DSQ(doimiy saqlovchi qurilma) va 64 bayt OSQ(operativ saqlovchi qurilma) mavjud. Uning OTP(OneTimeProgrammable - bir martalik programmalash) bajarilishi bilan narxi 1\$ dan kamroq bo'ladi.

To'plangan energiya miqdirini avariya holatlarda saqlash uchun kam hajmli 128 baytli flash-DSQ xizmat

qiladi. Display sifatida oddiy 6-...8-razryadli 7 segmentli JKI foydalaniladi, U K1820VG2 kontroller orqali boshqariadi. Bu komponentlarni narxini hisoblab chiqsak, KR1095PP1 o'zgartirgichi va hisoblagichning boshqa komponentlar bilan(transformator, manba, plata va boshqalar bilan), korpusni hisobga olmaganda bunday tizim 10\$ dan ko'p bo'lmagan narxda bo'ladi.

Ko'p tarifli hisoblagichni amalga oshirish holatida qurilma ichki qurilma bilan ketma ket interfeyslarga ma'lumot almashuvini ta'minlashi kerak. U tarif topshiriqlarni berishda, inisializatsiya va real vaqtni tuzatish uchun, to'plangan energiya miqdori haqida ma'lumot olish uchun foydalaniladi. Bundan tashqari interfeys hisoblagich maydonidagi har biri bilan bog'lanishga ruxsat beruvchi lokallashmagan guruhlar bilan ulanishni ta'minlashi mumkin. Bunday qurilmaning blok-sxemasi Motorola FI rmasining MC68HC05L16 mikrokontrollerida amalga oshirish mumkin. Blok-sxema 1.5-rasmda keltirilgan.



### **1.5-rasm. Ko'p tarifli raqamli hisoblagich blok-sxemasi.**

Hisoblagich ishlashining algoritmini ko'rib chiqamiz. Energiyamustaqil xotira OSQ 13 ta bankka bo'linadi, ularning har biri to'rt tarif (umumiy, imtiyozli, pikli, jarimali) bo'yicha to'plangan energiya haqida axborotni saqlaydi. Birinchi bankda hisoblagich foydalanish vaqtidan boshlanib to'plangan energiya, keyingi 12 bankda o'tgan 11 oydagi va real foydalanilayotgan oydagi to'plangan energiya saqlanadi. Foydalanilayotgan oydagi to'plangan energiya tegishli bankka yoziladi va bunday holatda avvalgi 11 oydagi har qanday oyda qancha energiya sarflanganini aniqlash imkoniyati mavjud bo'ladi. Foydalanish boshlanishidan oldin hisoblagich tayyorlanayotgan korxonada barcha bankdagi hisob nollashtiriladi va energiya to'plash nol miqdordan boshlanadi.

Tariflarning o'zgarishi vaqt kriteriyalariga binoan amalga oshiriladi: haftaning har biri kuni uchun o'z tarif jadvali aniqlanadi, ya'ni vaqtlar asosiy va imtiyozli tariflardan boshlanadi va noldan uchgacha bo'lgan vaqt intervali pik tariFI uchun xizmat qiladi. Yilning ixtiyoriy 16 kuni bayram siifatida aniqlab olinishi mumkin, bu kunlarda yakshanba kungi tarif jadvali ishlaydi.

Hisoblagichda quvvat bo'yicha cheklanishlar rejimi o'rnatilishi mumkin va oy uchun sarflanishi mumkin quvvat tanlanib olinishi mumkin. Bu rejimda hisoblagich limit bo'yicha sarflab bo'lingan energiya miqdorini qayd

qilib boradi. Sarf oʻrnatilgan energiya limitidan oshib kesa, jarima tarifi ishga tushadi yoki hisoblagich energiyatarmoqdan oʻchiriladi. Jarima tarifi ham majburiy oʻrnatilgan boʻlishi kerak, misol uchun toʻlov boʻyicha qarzdorlikka oʻtish holati boʻlishi mumkin.

Har safar hisoblagich tarmoqqa ulanishidan oldin vaqt va sana qayd qilinadi. Hisoblagichga maxsus ajratgich orqali kartrider ulanadi va kartrider energiya miqdori(isteʼmolchi toʻlagan toʻlov) haqidagi maʼlumotni individual karta orqali oʻqiydi. Toʻlangan limit tamom boʻlgandan soʻng hisoblagich tarmoqdan uziladi.

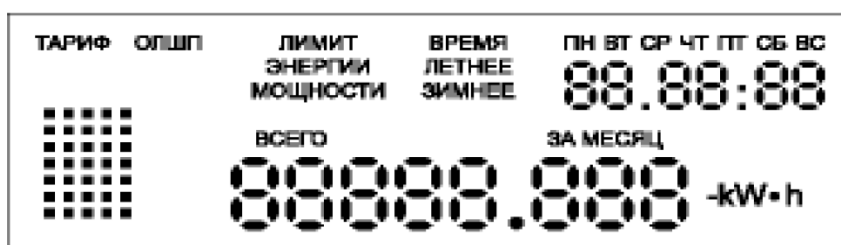
Hisoblagichni programmash RS-485 interfeys orqali amalga oshiriladi, yaʼni qayd qiluvchi tizim buyrugi yordami bilan bajariladi. Buyruqlar ikkiga, individual(konkret hisoblagich bilan oʻzaro bogʻlanish uchun moʻljallangan) va umumiy(hisoblagich interfeysga barcha ulanadiganlar programmasi uchun) ga boʻlinadi.

Buyruqlar sanani-vaqtni oʻrnatish, tariflarning vaqtinchalik holatida, quvvat limitida, bayram kunlarini programmash uchun, sarflanadigan energiyani haqida bank-toʻplagichdan kelgan axborotni oʻqish va boshqa holatlarida mavjud.

Hisoblagichni testlash va kalibrlashga moʻljallangan buyruqlar qatori ham mavjud. Individual ruxsat berish uchun har bir hisoblagichda adres va parol mavjud, adres va parol interfeys orqali programmash tiriladi. Umumiy

buyruqlar ham interfes orqali programmalashtiruvchi parol orqali amalga oshiriladi. RS-485 interfeysiga ma'lumot almashish uchun atigi ikkita sim talab qilinadi. Interfeys drayveri 256 tagacha hisoblagich bilan ulanishga ruxsat beradi. Bu barcha hisoblagichlarni yagona tarmoqqa birlashtirish imkonini taqdim etadi. Misol uchun bir podezddagilarni markaziyga birlashtirish, ular o'rtasidagi axborot almashish va programmalash yengil hisoblanadi. Interfeys orqali almashish qayd qilingan sakkiz tezlikdan biri orqali amalga oshishi mumkin: 75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200; almashish tezligini maxsus buyruq orqali tanlash mumkin.

Bir necha tariflarning mavjudligi displeyga har xil tariflarda sarflangan energiya haqida qo'shimcha ma'lumot chiqarishga imkon beradi. Bunday hisoblagich displeyi ancha murakkab bo'lishi mumkin. Bunday hisoblagichda qo'llanilishi mumkin bo'lgan indikator 1.6-rasmda keltirilgan.



**1.6-Ko'p tarifli hisoblagich indikatorining umumiy ko'rinishi.**



Sarflangan energiya miqdori sakkiz razryadda chiqadi(maksimal miqdor 99999.999 Kvt-soat). Axborot davriy o‘zgaradi(bir necha sekund oraligida), har bir tarif bo‘yicha to‘plangan energiya va summasi ketma-ket ko‘rsatgichlarda aks etadi. Dastlab bu ma‘lumotlar ayni oy uchun chiqadi(“oy uchun” yozuvi yoritib ko‘rsatilgan) va keyin hisoblagich foydalanish vaqtidan boshlab to‘plangan energiya(“hammasi” yozuvi yoritib ko‘rsatilgan). Indikator maydonidagi belgilarga sinxron tarzda tarif haqida belgi yoritilib ko‘rsatilgan(“o”-asosiy, “l”- imtiyozli, “p”- pik, “sh”-jarima; bu tariflarda to‘plangan energiyani o‘rnatilgan quvvatdan oshmasligi ham shu belgilarda ko‘rsatiladi; “+”- jamlagich). Indikator o‘ng maydonda sana, hafta kuni va yil fasli aks etgan. Amaldagi tarif bo‘yicha to‘plangan energiya JKI ning tarifli qismida(indikator maydonining chap ustki qismida) aks etgan. O‘rnatilgan quvvat chegaralinishidan oshib ketishida yoki oydagi sarflangan energiya miqdori “limit moщnosti” yoki “limit energii” ko‘rinishida yoritib ko‘rsatiladi<sup>10</sup>.

O‘tgan 11 oydagi ma‘lumotlarni ko‘rish hisoblagich korpusida joylashgan maxsus knopkani bosish orqali amalga oshiriladi. Har bir bosishda ketma-ket har bir tarif haqida oylik axborotlar chiqadi va oydan oyga o‘tib takrorlanadi. Ko‘rilayotgan oy nomeri va yili indikatorning sana

---

<sup>10</sup> <http://clouelectronics.com>

qismida ko‘rinadi. Agar knopka bir necha sekund bosilmasa hisoblagich odatiy ishlash holatiga o‘tadi. Kartrider ulanganda bu knopka har bir tarif bo‘yicha energiya miqdorini ko‘rish imkonini beradi, foydalanuvchi buyrug‘iga qarab bu amalga oshadi.

Indikatorning belgilar maydonida tarif belgilaridan tashqari qo‘shimcha ma’lumot chiqadi, misol uchun Elektron kartani kartriderga o‘rnatish bilan yoki programmali testlash bilan buzilganligini topishda.

Hisoblagich boshqarish algoritmi amalga oshirish uchun 10Kbayt adres joy talab qilinadi, mikrokontrollerning ichki DSQ si 12 Kbayt hajmga ega.

Sxematexnik qurilma ikki qismga bo‘linadi: boshqariluvchi va kuch modullaridan iborat. Modular quyidagi vazifani bajaradi: Kuch moduli tok va kuchlanish datchiklari ichiga kiradi, KR1095PP1 mikrosxema-o‘zgartirgich chastota chiqishini optron yechimini ya’minlaydigan modul va manba moduli, Motorola fir masining MS33363 mikrosxema bazasi yordamida bir taktli sxemasi bilan bajarilgan impuls o‘zgartirgich moduli. Uning farqlanuvchi xislati bo‘lib impuls transformatorlarini bevosita boshqaruvchi ichki kuch kalitlari mavjudligini keltirish mumkin.

Boshqaruv moduli asosi bo‘lib MC68HC05L16 mikrokontroller xizmat qiladi, U 156 segmentli JKI bilan bevosita ulangan, ya’ni JKI uchun alohida kontroller zarur

hisoblanishini oldi olingan. Manbani monitor qilish sifatida mikrokontrollerning sbros signali berilgan, bu manba kuchlanish miqdori aniqlangan darajadan pastligida ishga tushadi, bu uchun MS33164 mikrosxema qo'llaniladi. Taymer va to'plagich vazifasini ikki chiqishli Dallas FI rmasining DS1994L mikrosxemasi bajaradi, unda ichki uzoq vaqtga yetadigan batareyka mavjud.

## **II-BOB. ENERGIYA NAZORATI VA HISOBLASH AVTOMATIK TIZIMLARI.**

### **2.1. Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimi.**

*Ushbu bo'limda elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimi to'g'risida umumiy ma'lumotlar berilgan.*

**Tayanch iboralar:** Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimi, energetika tizimi, elektrn-ma'lumot tizimi, quvvat iste'moli, ko'p tarifli, faza, elektr enegiyani yo'qolishini va o'g'irlashi.

Zamonoviy yuqori texnologiyalar rivojlanishida elektron ma'lumotlar tizimini ishlab chiqarish eng istiqboli porloq yo'nalishlarda biri. Ushbu tizimlarini ishlab chiqarish ulushi, umumiy milliy ishlab chiqarishdagi ulishida, qanchaga ega bo'lganligi, davlatning texnik sath darajasini ifodalaydi.

Ushbu ishlab chiqarish o'ziga juda ko'p moliyaviy mablag'larni, yo'qori toifali mutaxassislarni, yangi zamonaviy jaxon standartlariga jabob beradigan texnologiyalarni, asbob va uskunalarni jalb etadi.

Lekin yirik masshtabdagi elektrn-ma'lumot tizimlarini ishlab chiqarilishi quydagi narsalarni ta'minlab beradi:<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> <https://www.cdautomation.com/scr-power-controller>

✓ Davlatdagi sanoatni yo'qori professional ,intellektual va ishlab chiqarish darajasiga olib keladi;

✓ Ishlab chiqarish hajmi xalqaro sanoatlar aro standartlariga olib keladi.

Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimi – elektr energetika tizimida elektrn-ma'lumot tizimi deb hisoblanadi.

Muhim vazifalardan biri - bu operativ va aniq elektr energiya korxonaning energetika tizimiga xamda iste'molchilarning xam hisob-kitobini yuritilish imkoniyati mavjudligi.

Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimi orqali kuydagi ishlarni amalga oshirishi mumkin<sup>12</sup>:

Energiya ta'minlovchi tashkilotga:

✓ elektr energiya bozorida sub'yektlar aro ma'lumotlarni bir-biribilan almashishi;

✓ hisob-kitoblarni sub'yektlar va istemolchilar orasida avtomatlashtirish;

✓ elektr energiyani aniqlik va operativ hisob-kitob darajasini oshirish;

✓ elektrenergetika tizimlarini texnik xolatini nazoratini avtomatlashtirish;

---

<sup>12</sup> <https://www.cdautomation.com/scr-power-controller>

✓ iste'molchilar arosida elektr energiyani taqsimlanishini boshqaruv sxemalar orqali amalga oshiradi;

✓ Korxonalar ishlarini samaradorligini ko'zartiradi.

**Iste'molchilarga:**

✓ elektr energiyani operativ va aniq hisob-kitobini oshiradi;

✓ Moliyaviy xarajatlarni kamaytirish maqsadida har-xil boshqaruv sxemalardan elektr energiyani taqsimlanishini amalga oshirish;

✓ foydalangan elektr energiya to'lovlarini kamaytirish;

✓ Energiya ta'minot korxonasi bilan elektr energiya va quvvat ta'minotini hisob-kitoblarini avtomatlashtirish.

**ENHAT tizimini umumiy ko'rinishda quyidagicha tasavvur qilish mumkin:**

➤ Elektr energiya va quvvatni o'lchidigan hisoblagichlar (raqamli interfeysi va impulsi chiqishlar mavjudligi);

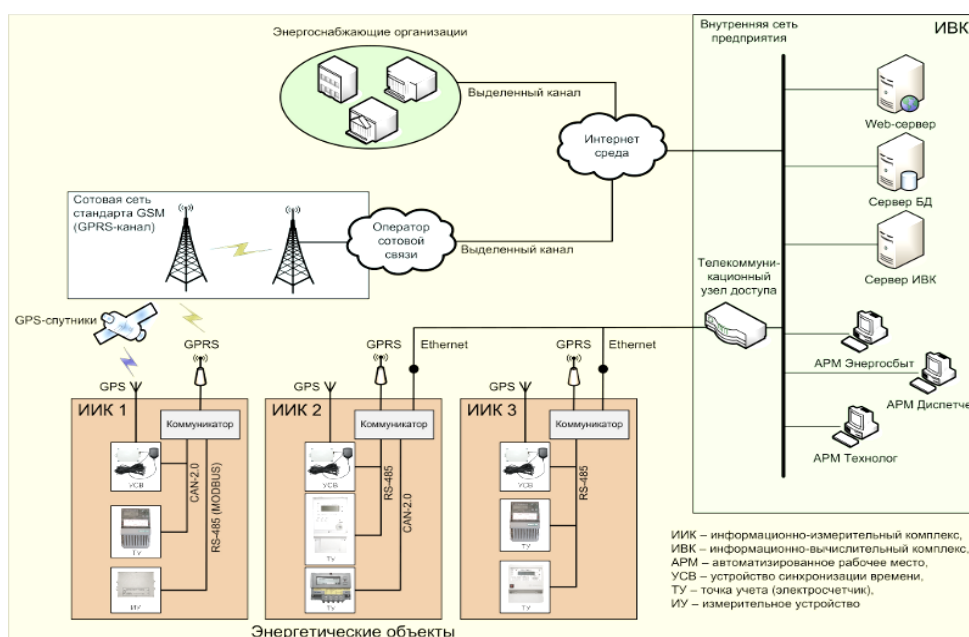
➤ Kommunikatsiya vositalari (kommutatsiya qiluvchi telefon aloqa kanallari, ajratilgan telefon kanallari, GSM, GPRS, radiokanallar va x.k.) va aloqa qurilmalari (modemlar, radiomodemlar, multipleksorlar va x.k.)

➤ O'lgan ma'lumotlarni programmashtirilgan dastur orqali boshqa korxonalar va elektr energiyani ta'minlab beruvchi korxonalar bilan ma'lumot almashish imkoniyati;

➤ «O'ZBEKENERGIYA» DAK mutaxassislar va «HOLLEY METERING LIMITED» (KNR) mutaxassislar bilan xamkorlikda ENHAT tizimini va dispecherlik nazorat tizimini ishlab chiqib kelmoqda.

➤ ENHAT tizimini qo'llash imkoniyati juda ko'p - bu ko'p qavatli uy bo'lsin, xolang maxxalla, xatoki xududiy-taqsimlash energiyakompaniyasi bo'lsin - xammasida qo'llash imkoniyati bor.

### ENHAT tizimini struktura sxemasi. (1-rasm)



### ENHAT tizimi quyidagi funktsiyalarga ega<sup>13</sup>:

➤ Foydalangan elektr energiyani ma'lumotini yoza olishga ega;

<sup>13</sup> <http://masters.donntu.org/2011/etf/shabalin/diss/indexe.htm>

- Iste'molchining hisoblagichidagi arxiv yozma ma'lumotlarni saqlash va nazorat qilish va tizimni o'zi tekshirish imkoniyati borligi;
- Konsentrotorlar, terminarlar va hisoblagichlarni ko'rsatkichlarini o'rnatish imkoniyati bor;
- Uzoq masofadan ma'lumotlarni yig'ib olish, ularni yoqish o'chirish va nazorat qilish mumkin;
- Avtomatik va qo'l yordamida so'roq qilish mumkin;
- Elektr enegiyani yo'qolishini va o'g'irlashini kamaytiradi;
- Operatorning vakolatlarni kamaytiradi;
- Normal ishlash holatlarini hisobotini berish imkoniyati bor;
- Taqsimlash sxemalarni ko'rsatish imkoniyati bor;
- Har bir fazadagi ma'lumotlarini to'plash va har bir fazadagi kamchiliklarni aniqlab berish imkoniyati bor;
- Ko'p tarifli tizimni kiritish mumkinligi;
- Har qanday sodir bo'lgan voqeyalarni avtomatik tarzda xabar qilishi;
- Quvvatning iste'mol qilish darajasiniva quvvat to'g'risidagi ma'lumotlarni berish imkoniyati borligi;
- Barcha ma'lumotlarni izlay olish va chiqarish imkoniyati borligi.



## **2.2. Elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimini muhimligi va o'lchov tartibi vazifalari.**

*Elektr ta'minotini tekshirish masalalari va va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimini hozirda muhimligi va o'lchov tartibi vazifalari to'g'risida asosiy tushunchalar keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** Elektr energiya hisob-kitob tizimi, Energiya resurslar bozori, elektr stansiya, metrologik nuxtai nazar, metrologik ta'minoti, iste'molchilarni yuklamasini optimal boshqarish, ma'lumotlarni yig'ib va uzatib berish qurilmasi

Ohirgi yillarda energiyamanbalarni narxi baland bo'lganligi uchun sanoat va yirik elektr iste'mol qiluvchi sohalarda (transport va uy-kommunal xo'jaligida) elektr energiya hisob-kitob tizimiga munosabatlar kardinal holda o'zgarishini olib kelishiga majbur bo'ldi.

Iste'molchilar - zaruriy hisob-kitobida ta'minotchi bilan quvvat manba'larini qandaydir shartli me'yorlar, kotta shartnomalar yoki eskirgan va noaniq anjomlarni va bunday zamonaviy va yo'qori aniqlikdagi hisoblovchi qurilmalarni anglab bormoqdalar.

Sanoatga oid korxonalar kechayu kunduz o'z energiyahisobini adekvatnim bugungi kun talabiga binoan qandaydir yo'llar bilan qayta ishlashga urunyapdilar.

Energiy resurslar bozorining bosimi tufayli istemolchilar shunaqa oddiy xaqiqatga yani shunday tushinchaga kelmoqdaki unda energiyaresurslarni tejashini xamda moliyaviy yo'qolishlarni kamaytirishning birinchi qadami - bu aniq hisob-kitob tizimiga ega bo'lish.

Zamonaviy energiyaresurslar savdosi avtomatlashtirilgan asbobli hisob-kitob tizimidan foydalanishi asos qilib olingan , unda o'lchamlar, yig'ish va ishlov berish ma'lumotlar va ta'minlovchini aniq, tezkor va egiluvchan, turli tarif hisobga olish tizimlarga adaptatsiya qiluvchi quvvat manba'larini yetkazib beruvchining tomonidan va iste'molchi tomonidan odamni qatnashishi eng oz miqdorga keltirilgan. Ushbu maqsaddan xam ta'minlovchilar, ham iste'molchilar o'zining ob'yektlarida manba'larni avtomatlashtirilgan nazoratini va hisob-kitob tizimlarini - ENHAT yaratishyapti. Zamonaviy ENHAT tizimi borligida sanoat korxonalar to'liq barcha o'zining energiya iste'moli jarayonini nazorat qiladi va birgalikda energiyaresurslar ta'minotchilar bilan kelishilgan holda har xil tarif tizimlarga o'tishini hosil qiladi va bu energiya xarajatlarni minimum holatiga olib keladi.

Bugungi kun sanoat korxonalar sohasida energiya hisob-kitobi zamonaviy ENHAT tizimini kiritish bilan bog'liq. Qator korxonalarda ENHAT tizimi ishlab kelmoqda, birilari bir yildan ortiq ishlamoqda, boshqa korxonalarda esa ENHAT tizimi endi joriy qilish holatda turibti,

uchinchilarning rahbarlari hali fikr qilmoqda, bu ENHAT tizimi kerakmi ularga.

Elekt energiyani va uning quvvatini ulgurji va chakana bozorida hisob-kitob qilishning asosiy maqsadi bu elektr energiyani aniq ishlab-chiqarilgan, uzatilgan, taqsimlangan va iste'mol qilingan to'g'risida aniq ma'lumotga ega bo'lish<sup>14</sup>.

O'lchov tartibi:

- ✓ bozor qatnashchilari orasidagi moliyaviy hisob-kitoblarni amalga oshirish;
- ✓ energiya iste'molni rejimlarini boshqarish;
- ✓ elektr energiya balansining hamma tashkil etuvchilar (ishlab chiqarish, shinalardan uzatib yuborish, yo'qolish va hokazo ) aniqlash va prognozlashtirish;
- ✓ elektr stansiyalarda yonilg'ining solishtirma xarajatini aniqlash va prognozlashtirish;
- ✓ ishlab-chiqarish, uzatilish, taqsimlanish va iste'mol qilish jarayonlarini moliyaviy baxolashini amalga oshirish;
- ✓ elektr uskunalarda hisob-kitob tizimini texnik xolatini nazorat qilish va normativ-texnik hujjatlarining talablariga javob berishi.

Elektr energiyani ishonchlilik hisobini nazorati oyma-oy qabul qilingan va uzatilgan elektr energiyasining tuzilgan

---

<sup>14</sup> <http://masters.donntu.org/2011/etf/shabalin/diss/indexe.htm>

balanslar va inobatga olingan isroflar orqali erishadi. Elektr hisoblagichlarning hisob-kitob oynining soʻngi kunining 24:00 soat mahalliy vaqt bilan olingan koʻrsatgichlar asosida balans tuziladi. Elektr hisoblagichlarning soni koʻp boʻlganligi uchun ularning bir vaqtda koʻrsatgichlarni qoʻl bilan yozib olishi va nazorat qilishi hozirgi kunda koʻp noaniqliklarga va qoʻshimcha xatolarga olib keladi, bir vaqtda xamma koʻrsatgichlarni xatosiz yozib olishini bu usul bilan taʼminlash juda ham qiyin.

ENHAT tizimining korxonaga joriy qilish quydagi imkoniyatlarni beradi:

- ✓ asosiy isteʼmolchilarni elektr energiyani va quvvatni isteʼmol qilayotgan rejimini operativ holda nazorat va analiz qilish;

- ✓ isteʼmolchilarni yuklamasini optimal boshqarish;

- ✓ energiya obʼyektlardagi barcha maʼlumotlarini yigʻish va toʻplash;

- ✓ Yuqori boshqarish bosqichida maʼlumotlarni yigʻib va uzatib berish va undagi toʻplangan maʼlumotlar - isteʼmolchilar va elektr enegiyani taʼminlovchilar orasidagi hisob-kitoblar amalga oshirish uchun asos boʻladi;

- ✓ Yoqilgʻi energetika resurslarni isteʼmolchilari bilan moliyaviy-bank operatsiyalarni avtomatlashtirish.

✓ ENHAT tizimi uchun chiqarilayotgan texnik anjomlar, qismlar va dasturiy ta'minotlar bazasi asosida bajarilishi shart.

ENHAT tizimi tarkibiga quydagi texnik anjomlar, qismlar kirishi shart:

✓ Elektr energiya hisoblagichlari, ularda o'zgartiriluvchi datchiklar borligi va ushbu datchiklar yordamida o'lchalayotgan energiyani proporsiyanal chiqish impulslar soniga o'zgartirib berish yoki raqamli kodga (elektrn reversiv elektr hisoblagichlarlar foydalanganda , alohidada har bir yo'nalishi uchun) o'zgartirib berish;

✓ Ma'lumotlarni yig'ib va uzatib berish qurilmasi (MYUK), - elektr hisoblagichlardan markasiy boshqarish bosqichiga ma'lumotlarni uzatib berishini ta'minlab berish uchun;

✓ O'lchalgan ma'lumotlarni uzatishini taminlab berish uchun aloqa kanalari va ularga mos keluvchi kanal hosil qiladigan qurilmalar;

✓ Ma'lumotlarni qayta ishlash anjomlari (qoidaga ko'ra, shaxsiy EHM).

Metrologik nuxtai nazardan ENHAT tizimi o'ziga xos spetsifik o'lchov tizimini namoyon etadi, unda o'lchash jarayoni bajariladi va avtomat ravishda o'lchamlarni natijalarining ma'lumotlarini olishi ta'minlanadi. ENHAT tizimining metrologik ta'minoti o'lchov tizimlariga

qo'llanadigan umumiy qoidalariga mos kelib bajarilishi shart.

### **2.3.Hisob - kitob va texnik elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimi(ENHAT) va uning talablari.**

*Elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimi(ENHAT) texnik hisob kitoblarni amalag oshirish imkoniyatlari va unga qo'yilgan talablar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** Korxonada ENHAT tizimini hisob-kitobga olish va texnik hisobga olish qurilmalari, texnik nazorat davlat reyestiri, texnologik jarayonini boshqarish avtomatlashtirilgan tizimi (TJ BAT), mikroprotessorli hisoblagich, kommunikatsion, RS-232, RS-435, IRPS ketma-ket interfeyslar, ethernet lokal tarmoq, Profi Bus, CAN Bus shinalar.

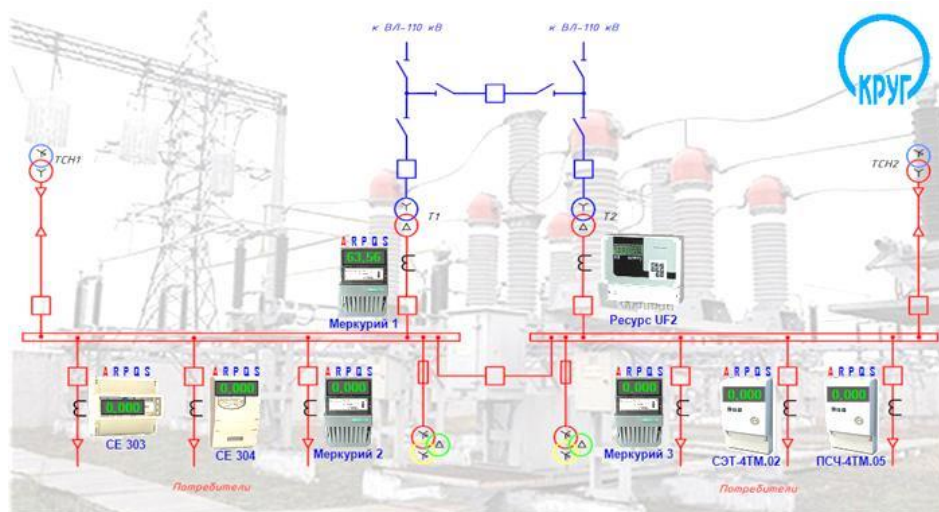
Korxonada ENHAT tizimini hisob-kitobga olish va texnik hisobga olishga ajratiladi. Hisob-kitobga olish- bu elektr energiyasi va quvvatini hisobga olish - elektr energiyasi (quvvati) sarfini hisobga olish, shu jumladan jamlovchi qurilmalar hamda elektr energiyasini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatik tizimlari, iste'mol qilingan elektr energiyasi va quvvatining haq to'lanishi uchun lozim bo'lgan hisob, unda hisobga olish hajmi hisobga olish priborning ko'rsatkichlari asosida aniqlanadi. Texnik yoki nazorat hisobga olish - bu nazorat qilish uchun

foydalaniladigan hisobga olish pribori, uning ko'rsatkichlari asosida alohida sexlar, texnologik liniyalar, ko'p energiya sarflaydigan uskunalar va shu kabilardagi elektr energiyasi (quvvati) sarfini aniqlanadigan hisoblagichlar. Bozor munosabatlari rivojlanib borganligi uchun korxonalarining restrukturizatsiya tufayli alohida xo'jaliklarga va mustaqil hisob-kitobini yurituvchi bo'limlarga ajraganligi - subiste'molchilar, ularning hisob-kitobga olish va texnik hisobga olish funksiyalari umumiy bitta doiradagi hisobga olish tizimiga keltiriladi.

ENHAT tizimini hisob-kitobga olish va texnik hisobga olish alohidada tizim bo'lib ishlashi yoki birgalikda bitta tizimda ishlashi mumkin. Hisob-kitobga olish va texnik hisobga olish o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Hisob-kitobga olish - bu konservativ yani o'zgarmay turadi, u mustaxqam energiyata'minot sxemasiga ega, unda hisobga olish nuxtalari juda kam, o'lchov hisoblagichlarni urnatalish talabi - aniqlik sinfi juda yukori (aniqlik sinfi 0.2-0.5S), o'rta va kuyi bosqichlardagi ENHAT tizimini o'lchov anjomlarini davlat o'lchov anjomlari reyestridan tanlanadi. Bundan tashkari hisob-kitobga olish sistemasi majburiy xolda muxirlanadi bu korxonalar personalini tomonidan har-xil operativ o'zgartirilishlarni kiritishga yo'l koymaydi va ma'lumotni saqlaydi.

**Texnik hisobga olish**- aksincha, doimo dinamik holda o'zgarib turadi va rivojlanadi, ishlab chiqarish talablari o'zgariganligi bois uni aks etadi. Texnik hisobga olish - o'lchov nuxtalarning soni ko'p bo'lganligi bilan ajraladi, ularga har-xil energiyaresurslarni nazorat qilish vazifalari yuklatilgan, va mablag'ni tejash maqsadida ularga past aniqlik sinfiga (aniqlik sinfi 1.0-2.0 S) ega bo'lgan hisoblagichlarni o'rnatish mumkin. Texnik nazorat davlat reyestiriga kiritilmagan o'lchov anjomlarini ishlatilishini yo'lga qo'yadi, ammo ular energiya iste'molini balans qilganida hisob-kitob olish va texnik hisobga olish tizimlari orasida xosil bo'lgan nobalanslarni aniqlashida muammolar tug'diradi. Texnik hisobga olish hisoblagichlarga muhr qo'yilmidi va bu korxonadagi bosh energetik xizmatini energiyaresurslar texnik nazorat sxemasiga operativ birlamchi o'lchov hisoblagichlarning energiyata'minotidagi o'zgarishlarga ko'ra ustvkalarga o'zgarishlar kiritish imkoniyatini beradi. Hisob-kitobga olish va texnik hisobga olish spetsifikasini inobatga olib, ENHAT tizimini va ekspluatatsiyasini optimal moliyaviy narxida yaratish mumkin.





2-rasm

Hammasidan ko‘ra progress xolda rivojlanib kelayotgan korxonalar ENHAT tizimiga juda yuqori talablarni taqdim etib kelmoqda. Korxonaning ENHAT tizimi elektr energiyani hisob-kitobga olish tizimi bo‘lish kerak, xamda umumiy texnologik jarayonini boshqarish avtomatlashtirilgan tizimi (TJ BAT) bilan quyitizim bo‘lish kerak.

Yangi avlod ENHAT tizimlari mikroprotssessorli hisoblagichlar asosida qilingan, unda ma'lumotlarni yig‘ib va uzatib berish qurilmasi (MYUK) zamonaviy sanoat kontrollerlar asosida qilingan.

Shunday qilib, zamonaviy ENHAT tizimini tashkil qilish uchun MYUKga talablar ifodalash mumkin. Kommunikatsion imkoniyatlarga asosiy talablar taqdim etiladi :

TJ BAT qabul qilingan quidagi barcha aloqa interfeyslar standart to'plamini MYUK qo'llab turmoqligi <sup>15</sup>shart:

- ✓ RS-232, RS-485, IRPS ketma-ket interfeyslar.
- ✓ Ethernet lokal tarmoq.
- ✓ Profi Bus, CAN Bus shinalar.
- ✓ Ma'lumotlarni uzatilishida standart aloqa bayonnomalaridan foydalanish ( TCP / IP, PPP, SLIP va t. p. ).

Ma'lumotlarni yig'ib va uzatib berish qurilmasi (MYUK) har-xil ma'lumotlar oqimini bir qator aloqa kanalar orqali parallel ishlash imkoniyatiga ega bo'lishi shart. Narxi yo'qori bo'lmaslik uchun zamonaviy USPD tuzilishi faqat zarur bo'lgan tarkibiy qismlar bilan jixozlanishi kerak. Bunda unga xizmat ko'rsatilishi shart bo'lmagan qurilma yo'qori sifatli va uzoqlashgan tashxis imkoniyatiga ega bolish kerak.

#### **2.4.Ma'lumotlarni o'lchashni avtomatlashtirilgan tizimida elektr energiyani texnik hisoblash (MO'ATETX)**

*Ma'lumotlarni o'lchashni avtomatlashtirilgan tizimida elektr energani texnik hisoblashda, masofadan turib hisoblagich ma'lumotlarini ko'rish va ularni boshqarish imkoniyati to'g'risida tushunchalar berilgan.*

---

<sup>15</sup> <http://www.sanxingelectric.com>

**Tayanch iboralar:** SCADA-tizimi, analog, Ma'lumotlarni o'lchashni avtomatlashtirilgan tizimi, ekspluatatsiya, Merkuriy-230, Merkuriy-225, SET-4TM.02, SET-4TM.03, PSCh-4TM.05, SE 303, SE 304, Resurs-UF2, Leyne-Elektr-01M, Resurs-UF2M, Resurs-PKE, GSM, radiokanal , GSM (GPRS), Gipkost tizimi, SCADA/HMI DataRate, avariya, ORACLE, MuSQL, MS SQL, personal operatsiya, tizimni vaqtinchalik ARM va uskunalarini sinxronlash, dispechir.

Hozirgi vaqtda elektr energiya qimmat tovarga aylanib bormoqda. Sanoat korxonalarida elektr energiyani samarali foydalanishda va hisoblashda turli muammolar yetarlicha.

Shulardan bitta muommo yechimi – Ma'lumotlarni o'lchashni avtomatlashtirilgan tizimida elektr energani texnik hisoblashda, masofadan turib hisoblagich ma'lumotlarini ko'rish va ularni boshqarish imkoniyati yaratildi.

Analogda aniq bir yechimni tanlashda asosiy qiyinchilik turadi .

Hozirda mavjud bo'lgan aksariyat MO'ATETX o'zining «selnotyanutie» tizimini taqdim etayapdi, aniq qurilma va dasturiy taminotdan foydalanishga yo'l ko'rsatayapdi.

Bitta shunga o'xshash barcha masalalarni yechishda yetishmovchiliklar bo'ladi:

Bir vaqtda tizimni turli asboblaridan foydalanish va hisoblash qurilmasini ishlab chiqarishdagi farqi, boshqa

ishlab chiqarish tizimlarini birlashishi imkoniyatlarini kuchsizlantiradi, funktsiyonal ishlashini va sozlashini cheklaydi.

Hammasidan ko'ra oddiy va ishonchli masalani yechilishi elektrenergiya istemolini tezkor hisoblash MO'ATETX korxonasiga tegishli SCADA-tizimi, funktsiyonal aniq ko'rishi va barqarorligi, boshqarishda va texnologik jarayonlarni kontrolida o'zini ko'rsatdi.

Bunday tizimlar ishlab chiqarishdagi qurilmalarni turli-xilda, qo'shimcha ziyon xarajatsiz tizimni dasturiy tarkibiga olishi va funktsiyonalligini yengil, keng ko'lamligi (masalan, tizim yoqilganda chizmani saqlash, ekanom ko'rsatkichlarini hisob-kitobi yoki ixtiyoriy hisob-kitobni ko'rinishi).

- **MO'ATETX elementlar bazasida mavjud bo'lgan imkoniyatlarini yaratish va korxonada ma'lumotlarni almashish kanallari.** Yetarlicha ko'p miqdorli aloqa kanallini qo'llab quvatlaydi. (RS-485, RS-232, GSM, radiokanal va boshqalar.) va elektr energiyani hisoblash qurilmasi (SE 2727, PS 6806, Merkuriy-230, Merkuriy-225, SET-4TM.02, SET-4TM.03, PSCh-4TM.05, SE 303, SE 304, Resurs-UF2, Leyne-Elektr-01M, Resurs-UF2M, Resurs-PKE va boshqalar.). Qurilmalar nomenklaturasini qo'lab quvatlash va aloqa kanali doimiy to'ldiriladi.

MO'ATETX ni ishlab chiqish va joriy qilinishi sizni moddiy va qo'shimcha bablag'ingiz sarflanishini qisqartiradi. Bizga ishlab chiqilgan MO'ATETX o'z taklifini bildirdi amaliyotda va sizning korxonangizdagi elektrenergiya istemolini yengil masshtabli hisoblashi mumkin.

**•Ekspluatatsiya harajatlarini kamaytirish.**

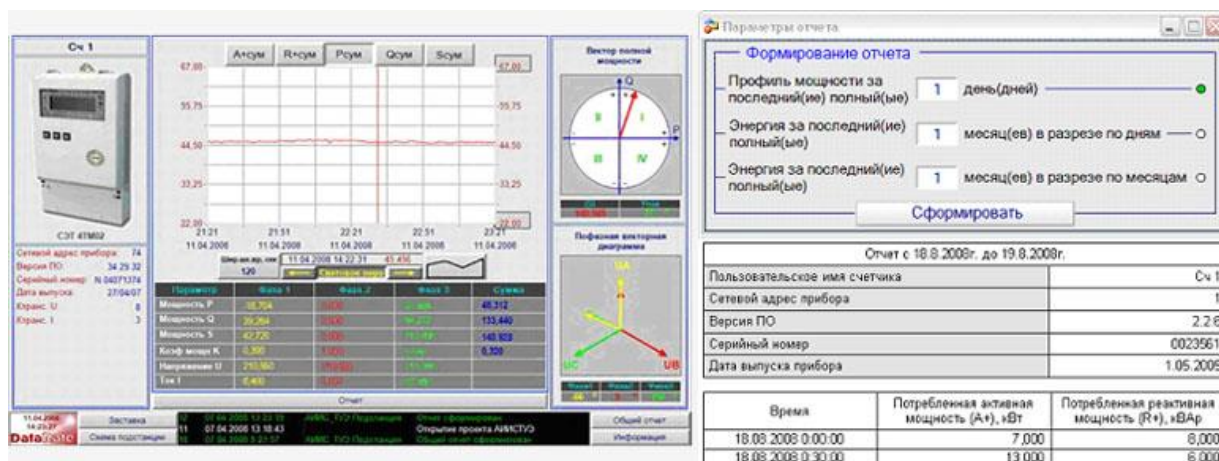
MO'ATETX - NPF «KRUG» Ekspluatatsiyada qo'shimcha harajatlarni talab etmaydi. Kvalifikatsiyalovchi dispechirga yuqori talablar berilmaydi.

•Elektrenergiya xarajatini operativ nazorat qilish va odam omilini ro'yxatdan chiqarish. Ro'yxatdan chiqish qiyinchiligi, hisoblagich ko'rsatkichlari yorqin ko'rinishi va asbobni texnik holatini tekshirish mumkinligi. Tizim ma'lumotlarni uzoq masofadan turib har-bir istemolchini elektrenergiya istemolini individual yig'ish va qayta ishlashi mumkin.

**•GSM-kanalidan foydalanish.** Ushbu tizim ma'lumotlar almashish uchun GSM (GPRS), telefon tarmog'i va suniy yo'ldosh (yer yo'ldoshi) kanallaridan foydalanish mumkin. MO'ATETX taqsimlashi uchun GSM(GPRS)-kanalini qo'llash iqtisodiy jihatdan foyda, ishonchli va idrokli yechimini taminlaydi.

Tizim markazida barcha jarayonlarni hisoblagich ko'rsatkichlarini qayta ishlashini, joylashishini, masalan,

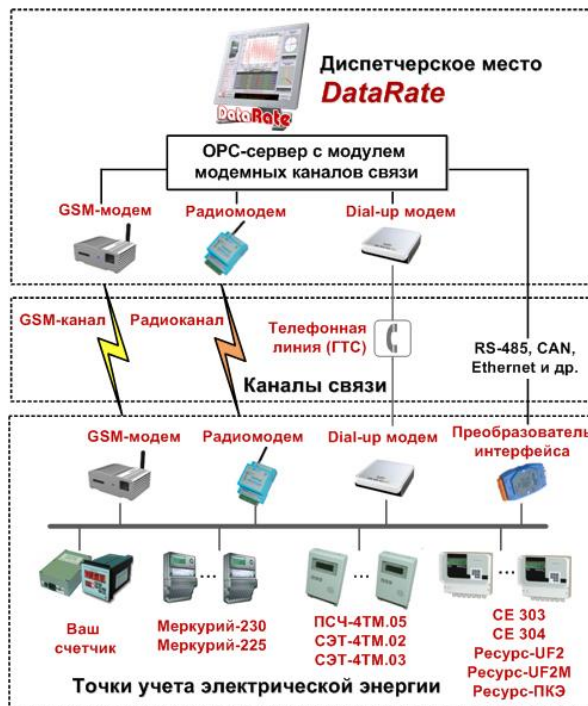
korxonani turli sexi bir-biridan o'chirilganda yoki uzulganda ko'rish mumkin. Korxonada tizimi taqsimlanishi hisoblashda GSM (GPRS)-aloqa kanalidan foydalanganda korxonada qurilmalaridagi almashish ma'lumotlarini o'n baravarga qisqartiradi va aloqa kanalini tejaydi (mobil (3-rasm))



• **Gipkost tizimi.** Ishlab chiqaruvchilar qo'ygan istiqbolli ishlari faqat MO'ATETX doirasida emas. Foydalanilganayotgan ishlanmalar SCADA/HMI DataRate<sup>16</sup>, barcha korxonada tizimlarini yagona universal tizimga birlashtiradi unda dispechirlik va tizimni boshqarish, o't o'chirish, tizimni nazorat qilish va barcha hisoblovchi(gaz,suv,elektrenergiya va boshqa) qurilmalarini birlashtiradi.

<sup>16</sup> <https://www.energokrug.ru>

(4-rasm)



Ma'lumotlar ishlanmasini o'lchovchi tizim elektr energiyani texnik hisoblashi elektr energiyani hisoblovchi qurilmani yoqish, OPC-hisoblagich serverlari, bundan tashqari SCADA/HMI DataRate universal tizimi, to'plash funksiyasini bajaruvchi, saqlash, qayta ishlash va visual ma'lumotlari.

Bunga nimalar kerak:

1. Personal kompyuter asosiy tizimi Windows
2. Elektrenergiya hisoblagichi
3. Aloqa liniyasi (kommunikatsiya)
4. Dasturiy ta'minoti MO'ATETX asosi

SCADA/HMI DataRate

Ko'pgina holatlarda mavjud bo'lgan birinchi uchta kerakli komponenti.

Oddiygina kompyuterga dasturiy mahsulotni MO'ATETX ni SCADA/HMI DataRatema'lumotlar bazasiga o'rnating, elektrenergiya hisoblagichini kompyuterga ulang, aloqa liniyasidan foydalaning – tizim ekspluatatsiyaga tayyor.

**Tizmlar funksiyasi:**

- Tizim parametrlarini davriy so'roq qilish, foydalanuvchi masalasi;
- Quvvatni va elektr energiyani aktiv va reaktiv hisobi haqida batafsil ma'lumot;
- Avariya o'chishlardagi holatda tarixiy ma'lumotlarni olish mumkin;
- Obekt holati va o'lchov vositasi xaqida ma'lumotlar to'plash ;
- Maxsuslashgan ma'lumotlar bazasida ma'lumotlarni saqlash;
- Iqtisodiy jihatdan hisoblash imkoniyati (yo'qolishlar, balansga to'g'ri kemasligi, va boshqalar);
- Ma'lumotlarni aniq nazorat qilish;
- Elektr energiya istemolini monitoring;
- Hisobot tuzilishi ixtiyoriy tushinarli va mazmunan ko'rish;
- Boshqa tizim bilan o'zaro tasiri;
- Ko'p tariflik hisobi;
- Personal operatsiyalarni ishlash chegarasi;



- Tizimni vaqtinchalik ARM va uskunalarni sinxronlash;
- Qurilgan tizimni oddiy Web-brauzer orqali monitoring o'chirish va boshqarish;

**Asosiy qimmatli takliflar yechimi:**

- O'zi sonlar nuqtalarni tanlab foydalanuvchidan so'raydi;
- Hisoblashni xoxlagan qiyinchilik darajasida aniqlashi;
- Hisobotni xoxlagan qiyinchilikda va eksport hisobotni xohlagan formatda yaratish (\*.pdf, \*.xls it.d.);
- Turli farqli hisoblagichlarda hisoblash imkoniyati;
- Boshqa tizimlarni integratsiya imkoniyati;
- Foydalanuvchi talabiga binoan soddalashtirish;
- Ma'lumotlar bazasida (ORACLE, MuSQL, MS SQL va boshqalar.) ishlash imkoniyati;
- Qurilishda hisoblab taqsimlash tizimi GSM-kanalidan foydalanish imkoniyati<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> <https://www.energokrug.ru>

### **III-BOB. TAHLILLASH MODELLARI VA ALGORITMLARI.**

#### **3.1. Texnologik isroflarning modellari va algoritmlari.**

*Elektr uzatish yo'li (EUY) transformator, elektr o'lchash asboblarning isroflari modellari va algoritmlari to'g'risida asosiy tushunchalar berilgan.*

**Tayanch iboralar:** Oldindan, o'tgan vaqt, hozirgi vaqt hisoblari, texnologik yoki texnik isroflarni, Iste'mol toki, solishtirma qarshiligi, to'liq quvvat oqimi

Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, elektr energiya energiyaning boshqa turlari, masalan issiqlik energiyasiga nisbatan alohida xususiyatga ega. Bu xususiyatning biri, elektr energiyaning qandaydir masofaga uzatganda, elektr uzatish yo'li (EUY) transformator, elektr o'lchash asboblari va boshqa elektr uskuna hamda tuzulmalarda, ularning fizikaviy xususiyatlariga ko'ra, uzatilayotgan elektr energiyaning bor qismi yo'qoladi (isroflanadi). Bu isroflar elektr tarmoqning kuchlanishi, EUY ning qarshiligi, iste'mol rejimi, quvvat koeffisienti va hokazo bir qator kattaliklarga bog'liq. Uzatilayotgan elektr energiyaning isrofi 4-15 % ni tashkil etadi. Albatta, bu texnologik yoki texnik deb ataluvchi isroflarni iloji boricha kamaytirish zarur. Hozirgi vaqtda rivojlangan mamlakatlarda bu isrof 5-6% ni tashkil etsa, rivojlanayotgan mamlakatlarda 10-15 %ni tashkil etadi. Shuni ham aytib o'tish joizki, bu isroflar tarkibiga noqonuniy iste'mol qilinadigan elektr energiya, ya'ni "Inson omili" natijasida paydo bo'ladigan elektr energiya ham kiradi.

Demak, birinchidan bu isroflarni hisoblash kerak.

Hozirgi vaqtda barcha elektr energetika tizimlarida uch turli hisoblar amalga oshiriladi:

1. Oldindan hisoblar;
2. O'tgan vaqt hisoblari;
3. Hozirgi vaqt hisoblari.

Ikkinchidan, isroflarning haqiqiy miqdorini yuqori ishonchlilik bilan aniqlash lozim.

Demak, hisoblash usuli isroflarning yuqori aniqlik bilan ishonchliligini ta'minlash lozim, chunki bu hisoblar asosida me'yoriy isroflar hisoblanadi va shu asosida territorial (viloyat, tuman) elektr tarmoqlar butun mamlakat elektr tizimidan, ya'ni elektr stansiyalardan olingan elektr energiya (sotiladigan mahsulot) qaysi qismi sotiladi, qaysi qismi isroflanishi aniqlanadi va shu asosida moliyaviy hisoblar amalga oshiriladi. Demak, isroflarni hisoblash ifodasi, haqiqiy texnik isroflarni yuqori aniqlik bilan aks ettirish shart.

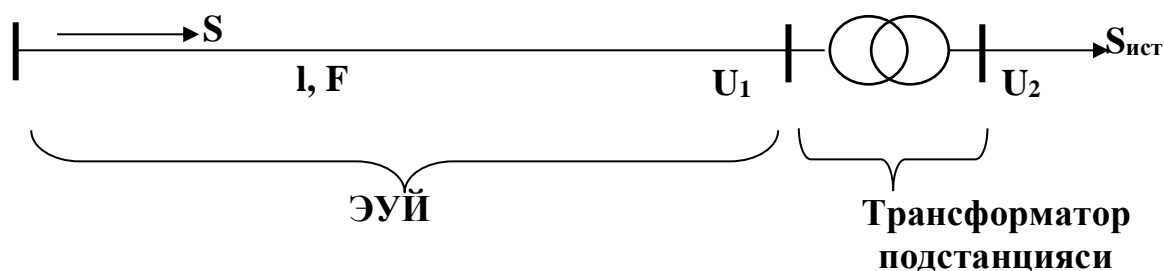
Shuning uchun elektr energetika rahbariyati, me'yoriy (normativ) isroflarni hisoblash ifodalarni ko'rsatadi va ayni shu ifodalar asosida hisoblangan isroflar nazorat qilinadi va hisobotlar, moliyaviy hujjatlarga aks ettiriladi.

Elektr energiyasi texnik isroflarini hisoblash ifodasini tahlil qilishdan avval, elektr tarmoq tushunchasi bilan tanishamiz.

Elektr energiyasini ishlab chiqaradigan elektr stansiyalardan to iste'molchilarga yetkazib beruvchi barcha uskuna, asboblar majmuasi elektr tarmoq deyiladi. Bu uskuna, asbob, tuzulmalar

quyidagilar: Elektr uzatish yo‘li (EUY), kuchlanish o‘zgartiruvchi (kuchaytiruvchi yoki pasaytiruvchi uskunalar-transformatorlar), elektr energiya o‘lchov majmuasi, kuchlanish va toklarni o‘lchov tuzilmalari, o‘chirgichlar va hakazo asbob-uskunalar kiradi. Har bir elektr tarmoq ikki, asosiy elementlar sodda qismdan iborat:

1. Elektr uzatish yo‘li (EUY) elementar qismi;
2. Transformator podstansiya. 3.1.- rasm



**3.1.-rasm**

Transformatorning elektr energiya isrofi uning texnik tavsiflari, boshqacha aytganda, har bir transformatorida keltirilgan pasport kattaliklari orqali aniqlanadi.

$$\Delta E_{TR} = n \cdot (\Delta P_{kv} \cdot \beta^2 \cdot t + \Delta P_{s.yu.}) \cdot t$$

Bu formulada:

n-podstansiyadagi transformatorlar soni

$\Delta P_{kv}$ -transformatorning qisqa tutash quvvati [kVa], pasport kattaliklarda keltiriladi.

$\beta = \frac{S_{ist}}{S_{mt}}$  -transformatorning yuklantirish koeffisienti

$\beta = 0,7$  dan  $0,9$  ga teng olinadi iste'molchining ishonchlilik kategoriyasiga bog'liq.

$S_{ist}$ -iste'molchining to'liq quvvati [kVa];

$S_{mt}$ -transformatorning me'yoriy (nominal) to'liq quvvati [kVa];

$\Delta P_{s.yu.}$ - transformatorning salt yurish (xolostoy xod) quvvati [kVa];

t-vaqt [soat]

Elektr uzatish yo'lining elementar qismining elektr energiya isrofi:

$$\Delta E_{EUY} = \frac{S_{ist}^2}{U^2} R_0 \cdot l \cdot t = 3I_{ist}^2 \cdot R_0 \cdot l \cdot t$$

Bu formulada:

S - Elektr energiya iste'moli to'liq quvvat oqimi [kVa];

U - EUY kuchlanishi [V];

I – Iste'mol toki [A];

R – EUY bir kilometr solishtirma qarshiligi  $\frac{Om}{km}$

l – EUY masofasi [km];

t – Vaqt [soat]

Bu ifodadan ko'rinib turibdiki, EUY ning elektr energiya isrofi solishtirma qarshilikka to'g'ri proporsional bo'lib, kuchlanishga teskari proporsional. EUY ning solishtirma qarshiligi EUY ning simlarini kesim yuzasiga bog'liq, demak berilgan o'zgarmas kattalik. EUY ning kuchlanishi, maxsus avtomatik tuzilma yordamida davlat andozalari asosida o'zgarishi  $\pm 5\%$  gacha cheklanadi. Demak, kuchlanish ham o'zgarmas kattalik deb hisoblasak bo'ladi.

Demak, bu ifodada vaqt ichida o'zgaradigan kattalik faqat iste'molni to'liq quvvat yoki EUY dan oqadigan tok. Ma'lumki, vaqt davomida iste'molchining quvvati har xil sabablarga ko'ra o'zgarib turadi. Demak, elektr tarmoqning texnologik isroflarini

yuqori aniqlik bilan hisoblash, bu iste'molning vaqt davomida o'zgarishini yuqorida ko'rsatilgan ifodada, yuqori aniqlik bilan aks ettirishdir. Mu'ammoni qiyinchiligi shundaki, bu iste'molni o'zgarishini, uzluksiz ravishda hisobga olib elektr energiya iste'molini o'zgarishini tok o'zgarishiga ta'sirini hisobga olish kerak.

Bu mu'ammo iste'molni o'zgarishini aks ettiruvchi bir qator koeffisientlar; maksimum koeffisienti, talab koeffisienti, ishlatish koeffisienti va hokazo koeffisientlardan foydalanadi. Lekin, bu koeffisientlar bari statistik kattalik yoki ma'lumotnomalardan olinadigan kattaliklar, demak taxminiy kattaliklar. Binobarin, bu kattaliklarga asoslangan hisoblarning aniqligi past. Shuning uchun elektrn hisoblagichlarni imkoniyatlarini hisobga olib, elektr uzatish yo'li va transformatorlarni texnologik isroflarini yuqori aniqlik bilan hisoblash ifodasini ko'rsatamiz.

Transformatorni yuklantirish koeffisienti quyidagicha ifodalanadi:

$$\beta = \frac{S_{ist}}{S_{nom}} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{ist} \cdot I_{ist}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom} \cdot I_{nom}}$$

$S_{ist}$  - transformatorning iste'mol to'liq quvvati, hisoblash vaqti davomida o'zgaradi;

$I_{ist}$  – transformatorning iste'mol toki;

$U_{ist}$  – elektr tarmoqning kuchlanishi

$S_{nom}$ ,  $U_{nom}$  – transformatorning me'yoriy (o'zgarmas) kattaliklari, texnik tavsiflarda keltirilgan.

davlat standarti talablari bajarilganda  $U_{nom} \approx U_{ist}$  demak, (1) formulani quyidagicha ifodalaymiz.

$$\beta = \frac{I_{ist}}{I_{nom}} \quad (2) \text{ va } I_{ist} = \beta \cdot I_{nom}$$

Elektrn hisoblagichning mikroprotsessorga kichik EHM dasturi (2) kiritsak, transformatorning yuklantirish koeffisienti uzluksiz, topshirilgan vaqt davomida hisoblab kompyuterga kiritadi.

Elektr tarmoqning birta kabel yoki havo elektr uzatish yo'li orqali elektr ta'minlanadigan qismi "Fider" deyiladi. Ana shu bir fiderning elektr sxemasi rasmi 3.1. rasmda ko'rsatilgan. Bu fiderning EUY har bir qismi "m-n" raqamlar bilan belgilangan. Transformator podstansiyalari belgilari: suratda podstansiyaning nomeri, maxrajda transformatorning to'liq quvvati ko'rsatilgan. Kiritilgan ifodalar asosida EUY ning elementar qismining texnologik isroflari quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta E_{EUY} = 3 \cdot I_{NT}^2 \cdot \beta_{m-n}^2 \cdot R_0 \cdot l \cdot t \text{ [kwt\cdotsoat]}$$

$R_0$  – va  $l$  – mos ravishda EUY ning "m-n" elementar qismining bir kilometr simning qarshiligi, ma'lumotnomalardan kesim yuzaga mos olinadi  $\frac{Om}{km}$  va EUY masofa [km];

t- vaqt, hisoblarning maqsadga muvofiqligi aniqlanadi;

Transformatorning texnologik isroflari:

$$\Delta E_{TR} = n \cdot (\Delta P_{qt} \cdot \beta_{qt}^2 + \Delta P_{syu}) \cdot t$$

$\Delta P_{qt}$ ,  $\Delta P_{syu}$  - transformatorning pasport kattaligi keltiriladi.

$\Delta \beta_{m-n}$ ,  $\Delta \beta_{syu}$  - har ikki formulada transformatorning yuklantirish koeffisienti, elektrn hisoblagichni mikroprotsessori chiqarib beradi.

Butun fider uchun texnologik isroflar quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned}\Delta E_{fid} &= \sum_1^S \Delta E_{EUY} + \sum_1^T \Delta E_{TR} \\ &= \sum_1^S 3 \cdot I_{NT}^2 \cdot \beta_{m-n}^2 \cdot R_0 \cdot l \cdot t \\ &\quad + \sum_1^T n \cdot (\Delta P_{qt} \cdot \beta_{qt}^2 + \Delta P_{syu}) \cdot t\end{aligned}$$

Bu ifodada:

S- fiderning EUY elementar qismlar soni;

T- transformatorlar soni.<sup>18</sup>

### **3.2.Fiderning ma'muriy vazifali informasion bazasini shakllantirish.**

*Ushbu bo'limda fiderning informasion bazasini shakllantirish uslubi berilgan va shu bilan birga informasion bazani hisoblash algoritmlari ishlab chiqilgan.*

**Tayanch iboralar:** EHM dasturi, axborot tizimi, algoritmi, server, fider, energiya isrofi, noqonuniy elektr energiya iste'moli

Energetikada nazorat va hisoblashning avtomatik tizimining (ENHAT-ENHAT) ishlashi uchun uning EHM dasturi va axborot tizimi bilan ta'minlash kerak va hisoblarni qaysi matematik model va qanaqa tartibda (algoritmi) bajarish kerak, hisoblar uchun kerakli

---

18

[https://books.google.co.uz/books?id=BhiWdB0Y1O8C&pg=PA229&lpg=PA229&dq=Simulation+and+algorithm+of+electric+potter&source=bl&ots=OkKR0EfpdP&sig=8cs74g7ulTFbtKmome9TaWkHvMA&hl=ru&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Simulation%20and%20algorithm%20of%20electric%20potter&f=false](https://books.google.co.uz/books?id=BhiWdB0Y1O8C&pg=PA229&lpg=PA229&dq=Simulation+and+algorithm+of+electric+potter&source=bl&ots=OkKR0EfpdP&sig=8cs74g7ulTFbtKmome9TaWkHvMA&hl=ru&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Simulation%20and%20algorithm%20of%20electric%20potter&f=false)



birlamchi kattaliklar qaerdan olinadi? Matematik modelni keltirib chiqargan edik (3) ifoda. Endi axborot tizimini shakllantiramiz. Axborot tizimi avvalo o'zgarimas, EUY va transformatorni tavsiflovchi hisoblash uchun EHM ga kiritiladigan kattaliklarni, iste'molni vaqt davomida o'zgarishin tavsiflovchi kattalik  $\beta$  va elektr uzatish yo'lining elementar qismlari va transformatorlarning elektr energiya texnologik isroflari, oraliq hisoblari kiritiladi.

Asosiy maqsad, fiderning bosh qismidagi elektr energiyani texnologik elektr energiya isroflarining o'lchash majmuasining elektr energiya isrofi va 35/10 kV li chegaraviy podstansiyadagi boshqa asbob-uskunalarining isroflarini hisobga olgan holda aniqlab, bu raqamning podstansiyadagi elektrn hisoblagichni qaydlangan elektr energiya bilan taqqoslash.

Barcha moliyaviy hisoblari, texnologik isroflar aynan ana shu chegaraviy podstansiyadagi elektrn hisoblagich asosida aniqlanadi. Bu chegaraviy podstansiya, ya'ni viloyat elektr tarmoqlari va tuman elektr tarmoqlarini ajratuvchi podstansiya. Bu yerdagi elektron hisoblagich o'lchangan elektr energiya, viloyat bosh kompyuteriga (serverga) va tuman dispetcheri xizmati xonasidagi bosh kompyuteri (server) ga aloqa kanallari orqali uzatiladi. Tuman hisoblash markazidagi hisoblar natijasida jami hisobiy elektr energiya isrofi aniqlanib, viloyat hisoblash markaziga yuboriladi. Shu tarzda uzluksiz nazorat amalga oshiriladi.

3.2.-rasm fiderning sxemasi, 3.3.-rasmda esa fiderning sxemasining axborot tizimi ko'rsatilgan.

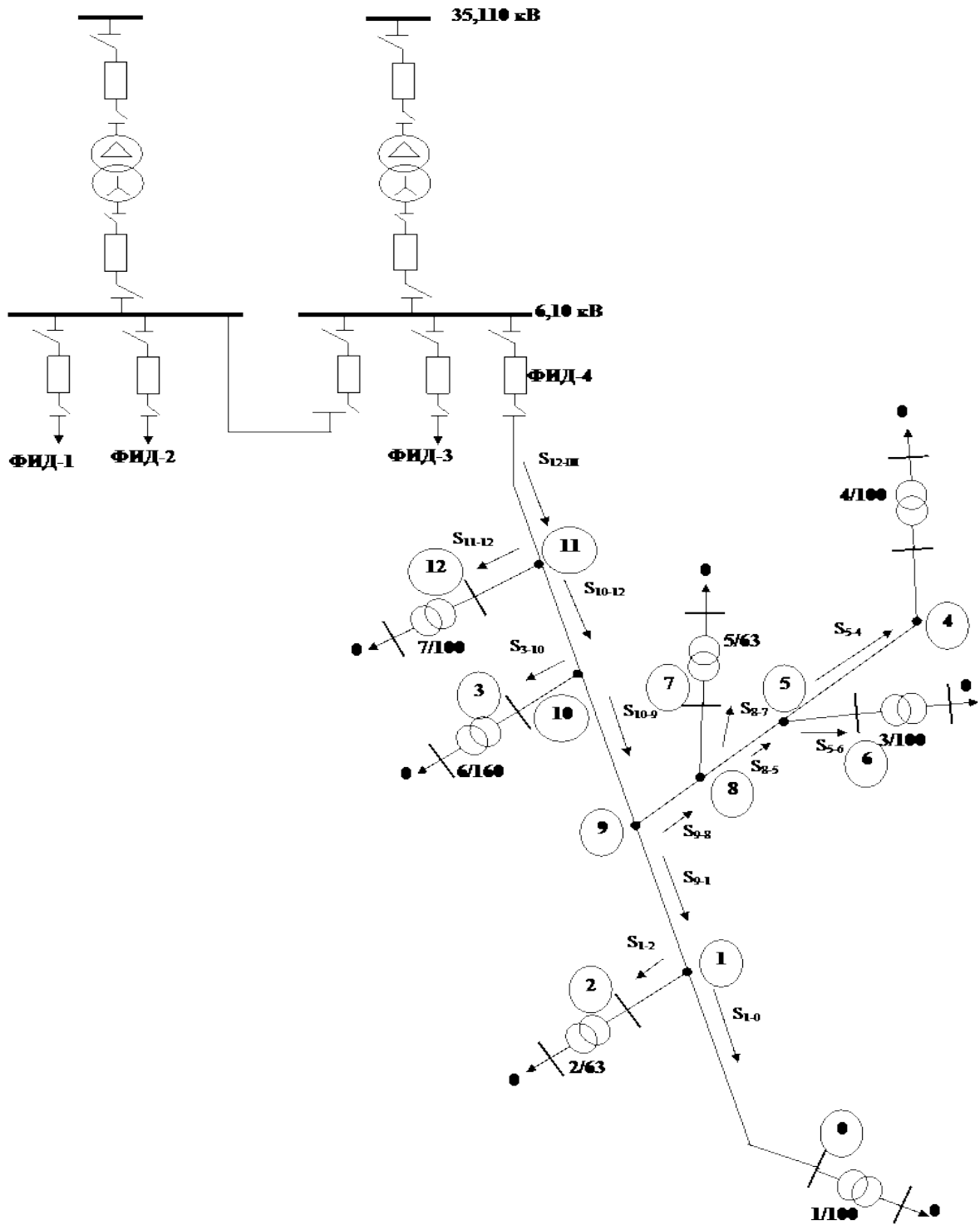
Ushbu axborot tizimi kompyuterga kiritiladigan o'zgarmas texnik kattaliklar, elektrn hisoblagichdan  $\beta = \frac{S_{ist}}{S_{nt}} = \frac{I_{ist}}{I_{nt}}$  uzluksiz har bir hisoblash t – vaqt davomida hisoblab serverga uzatiladigan kattalik va informasion bazaning boshqa kattaliklardagi kattaliklar bevosita, yuqorida keltirilgan matematik modellar asosida hisoblanuvchi kattaliklar qismlari mavjud.

Eslatib o'tamiz, asosiy maqsad fiderning haqiqiy elektr energiya isrofini uzluksiz berilgan vaqt davomida aniqlash va shu asosida energiya tejash tadbirlarini ishlab chiqish va bu tadbirlarning bajarilishini nazorat qilish keyingi davrda haqiqiy isroflarning kamayishi energiyatejash tadbirlarini bajarilishidan dalolat beradi.

Aslida har bir elektr tarmoq fideridagi elektr energiya isroflari haqiqiy qiymati, hisoblangan qiymatiga baravar bo'lishi kerak, kirim-chiqim yakuni (balans)  $E_{sch}-E_{his}$  nolga baravar bo'lishi kerak, faqat bir foizga farq qilishi mumkin, elektrn hisoblagich xatoligi va hisoblar xatoligi tufayli.

Lekin, bir qator sabablar tufayli, ya'ni noqonuniy elektr energiya iste'moli, asbob-uskunalarning nosozligi va noqulay ravishda ishlashi va boshqa sabablarga ko'ra kirim-chiqim yakuniy (nobalans) elektr energiya isroflar paydo bo'ladi va bu isroflar quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta E_{nobalans} = E_{sch} - E_{his} = E_{sch} - (E_{ist} + E_{tex} + \Delta E_{o'm} )$$



3.2. - rasm

## 10 kV li fiderning axborot tizimi. (3.2.rasmda keltirilgan elektr tarmoq uchun)

Kiritiladigan kattaliklar												Hisoblanadigan kattaliklar						
№	Fiderning elementer qismlari	Podstansiyaning tartib raqami	Elektr uzatish yo'lining masofasi, [km]	Simning kesim yuzasi, [mm <sup>2</sup> ]	Iste'molchining sutkali iste'mol grafigining turi				Fasliy iste'mol foizi, [%]	Fasliy iste'mol vaqti	Yuklantirish koeffitsienti, $\beta_{sr,kv}$	$S_{C.K} = S_{C.d}$ yoki $P_{C.K} = P_{C.d}$	Aniq vaqt (sutka) davomida EUY ning isrofi, $\Delta E_{euy}$ [kVt*soat]	Aniq vaqt (sutka) davomida transformator isrofi, $\Delta E_T$ [kVt*soat]	Jami isrof, $\Delta E_j$ [kVt*soat]	Bir oy yoki bir yillik isrof, $\Delta E_{\Sigma y}$ [kVt*soat]	Fiderning bosh qismida iste'mollangan umumiy elektr energiya, $\Delta E_{\Sigma}$ [kVt*soat]	Bir oy yoki bir yillik isrof, foiz hisobida, %
					Uy-ro'zg'or	Kam quvvatli motor	Nasoslar va fasliy iste'molchilar	Chorvachilik va parandachilik										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0-1	1/100	L <sub>1</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	$\beta_{0-1}$	II	III	IV	V	VI	E <sub>0-1</sub>	E $\Sigma_{0-1}$ %
2	2-1	2/63	L <sub>2</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	$\beta_{2-1}$	II	III	IV	V	VI	E <sub>2-1</sub>	E $\Sigma_{2-1}$ %
3	9-1	-	L <sub>3</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	-	P <sub>9-1</sub>	E <sub>9-1</sub>	IV	E <sub>9-1</sub>	VI	E <sub>9-1</sub>	E $\Sigma_{9-1}$ %
4	4-5	4/100	L <sub>4</sub>	AC-35	+	+	-	-	-	-	$\beta_{4-5}$	II	III	IV	V	VI	E <sub>4-5</sub>	E $\Sigma_{4-5}$ %
5	5-6	3/100	L <sub>5</sub>	AC-35	-	+	+	-	-	-	$\beta_{5-6}$	II	III	IV	V	VI	E <sub>5-6</sub>	E $\Sigma_{5-6}$ %
6	5-8	-	L <sub>6</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	-	P <sub>5-8</sub>	E <sub>5-8</sub>	IV	E <sub>5-8</sub>	VI	E <sub>5-8</sub>	E $\Sigma_{5-8}$ %
7	7-8	5/63	L <sub>7</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	$\beta_{7-8}$	II	III	IV	V	VI	E <sub>7-8</sub>	E $\Sigma_{7-8}$ %
8	9-8	-	L <sub>8</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	-	P <sub>9-8</sub>	E <sub>9-8</sub>	IV	E <sub>9-8</sub>	VI	E <sub>9-8</sub>	E $\Sigma_{9-8}$ %
9	10-9	-	L <sub>9</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	-	P <sub>10-9</sub>	E <sub>10-9</sub>	IV	E <sub>10-9</sub>	VI	E <sub>10-9</sub>	E $\Sigma_{10-9}$ %
0	3-10	6/160	L <sub>10</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	$\beta_{3-10}$	II	III	IV	V	VI	E <sub>3-10</sub>	E $\Sigma_{3-10}$ %
11	10-12	-	L <sub>11</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	-	P <sub>10-12</sub>	E <sub>10-12</sub>	IV	E <sub>10-12</sub>	VI	E <sub>10-12</sub>	E $\Sigma_{10-12}$ %
12	11-12	7/100	L <sub>12</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	$\beta_{11-12}$	II	III	IV	V	VI	E <sub>11-12</sub>	E $\Sigma_{11-12}$ %
13	12-Sh	-	L <sub>13</sub>	AC-35	-	+	-	-	-	-	-	P <sub>12-Sh</sub>	E <sub>12-Sh</sub>	IV	E <sub>12-Sh</sub>	VI	E <sub>12-Sh</sub>	E $\Sigma_{12-Sh}$ %

### **3.3. Nazoart-o'lchov tizimlari asosida energiyatejash tadbirlarini amalga oshirish.**

*Elektr tarmoq va sanoat korxonalarini elektr tizimlari ENHATni qo'llash orqali energiya tejash tadbirlarini ishlab chiqish to'g'risida ma'lumotlar berilgan*

**Tayanch iboralar:** Monitoring, tashkiliy va texnik tadbirlar, quvvat koeffisienti, iste'mol shinalarida kuchlanish, asinxron motor, quvvat isrofi, transformatorning salt yurish rejimi

Elektr energiyani tejash tadbirlari ko'rinishlari quyidagi pog'onalarga bo'linadi:

1. Tashkiliy tadbirlar.
2. Texnik tadbirlar. Avtomatik nazorat tizimlarini qo'llash shart-sharoitlarini to'la ta'minlash.
3. Avtomatik nazorat tizimini to'liq qo'llash.

Elektr tarmoq va sanoat korxonalarini elektr tizimlarining ko'p yillik tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, avvalo eng oddiy elektr uskunalarni ishlatish qoidalari (PUE) talab qilgan tadbirlarni amalga oshirmay, keyingi pog'onalarni amalga oshirish amri mahol. Birinchi pog'ona tadbirlari korxonaning moliyaviy va texnikaviy imkoniyatlaridan qat'iy nazar amalga oshirilishi kerak. Bu pog'ona tadbirlarini to'liq amalga oshirgandan keyin, keyingi pog'ona tadbirlarini bajarish mumkin.

Birinchi pog'ona tadbirlari quyida ko'rsatilgan ketma – ketlik bilan bajarilishi lozim:

1. Transformatorlarning salt yurish vaqtini kamaytirish va podstansiyada ishlayotgan transformatorlar sonini sutka va hafta bo'yicha (sutkali va hafta iste'mol grafiklari asosida) optimallashtirish.
2. Taqsimlovchi elektr tarmoqning chegaraviy podstansiya va fiderlarini, sanoat korxonalarining bosh pasaytiruv podstansiya, sex va bo'linmalarini to'la elektr hisoblagichlar bilan ta'minlash va shu asosda uzluksiz nazoratini (monitoring) tashkil etish. Maxsus qayd qilish jurnallari asosida, har bir sutka davomida energiya iste'moli va isroflarni tahlil qilish va e'lon qilish.
3. Quvvat koeffitsientini elektr tarmoq talab qilgan  $\cos\varphi=(0,94\div 0,95)$  gacha yetkazish.
4. Ta'mirdan keyingi ishonch sinovlari o'tkazgani to'g'risida hujjati (akt) bo'lmagan asinxron motorlarni to'la almashtirish.
5. Iste'mol shinalarida kuchlanish  $\pm 5\%$  oshmasligini ta'minlash. Sanoat korxonalarida elektr iste'mol shinalarida «Elektr tarmoqlar» o.h.j. kuchlanishning davlat standarti talabiga ko'ra o'zgarishi  $\pm 5\%$  dan oshmasligi nazoratini tashkil etish va ko'rsatgan me'yordan oshgan holda tegishli muassasalardan talab qilib, kuchlanishni me'yordan pasayishi yoki oshmasligini ta'minlash.

Yana bir bor ta'kidlab o'tamiz, bu tadbirlarni amalga oshirmay keyingi pog'onalariga o'tib bo'lmaydi.

Ikkinchi pog'ona tadbirlari tarmoq yoki sanoat korxonasining moliyaviy va texnikaviy imkoniyatlarini hisobga olgan holda, texnik – iqtisodiy hisoblar asosida bajariladi. Ikkinchi pog'ona tadbirlari:

1. Taqsimlovchi tarmoq va sanoat korxonalarining elektr ta'minot tizimlarini kuchlanishni rostdash barcha vositalarini avtomatik

rejimda, ishonchli ishlashini ta'minlash. Elektr tarmoq va sanoat korxonasida kuchlanishni rostlash tadbirlarini muvofiqlashtirish (moslashtirish) kerak.

2. Elektr tarmoq va sanoat korxonalarining reaktiv quvvatini qoplash usullarini aniqlash va vositalarini avtomatik rejimda ishonchli ishlashini ta'minlash.

3. Ishchi dastgohlarda asinxron motorlarining quvvat isroflarining uzluksiz nazoratini ta'minlash.

4. Avtomatlashtirilgan nazorat va boshqarish tizimini qo'llash, shart – sharoitlarini yaratish va loyihalash.

Fiderning avtomatik informasion tizimi asosida hisoblarning asosiy maqsadining biri - tijorat isroflarini aniqlash.

$$\Delta E_{tij} = \Delta E_{nobalans} = \Delta E_{o'lch} - \Delta E_{his} = \Delta E_{tex} + \Delta E_{hm}$$

$E_{his}$  - fiderning hisoblangan elektr energiyasi

$E_{o'lch}$  - fiderning bosh qismida o'lchangan elektr energiya

Agar  $\Delta E_{tij}$  yoki  $\Delta E_{nb}$  nobalans deb ataluvchi isroflari  $\Delta E_{nb} < (0,7 \div 1,5)\%$  ni tashkil etsa, bu isrof hisoblash xatoligi va o'lchash majmuasining xatoligi hisoblanadi.

Agar,  $\Delta E_{nb} > 1,5\%$  bo'lsa, isroflarning sababi:

- chegaraviy podstansiyaning o'lchash majmuasiga ruxsatsiz ta'sir ko'rsatilgan (hisoblagichning o'lchangan elektr energiyasini kamaytirish maqsadida)

- iste'mol 10/0,4 podstansiyasida hisobga olinmagan iste'molchi borligidan dalolat beradi yoki iste'molchilarda hovlilar elektr energiya ta'minot faza - nol simlari hisoblagichga kiritilmagan.

- transformatorning salt yurish rejimi haddan oshiq (mavsumiy

iste'molchilar ko'p)

- tarmoqning qandaydir qismi loyihalash - me'yoriy talabga javob bermaydi, ya'ni 10 kV elektr uzatish yo'li masofasi -  $L > 15$  km yoki bir fazali qisqa tutashuv ro'y bergan.

Tijorat isroflari bu (nobalans) isroflari hisoblanadi.

Tijorat isroflarining sabablari quyidagilar:

1. O'lchash asboblari tok transformatori va kuchlanish transformatorning xatoliklari hisobiga.
2. Chegaraviy podstantsiyalardagi o'lchash majmuasiga ruxsatsiz ta'sir tufayli (inson omili)
3. Hisobga olinmagan iste'molchilarning borligi tufayli.
4. Fiderning u yoki bu qismida isroflar me'yordan yuqoriligi tufayli paydo bo'ladi.

Agar tijorat isroflari 1,5% dan kam bo'lgan holda bu isrof hisoblash va o'lchash majmuasining xatoligidan deb hisoblanadi. Agar tijorat isroflari 1,5% dan ko'p bo'lgan holda boshqa (yuqorida ko'rsatilgan sabablar tufayli) deb hisoblanadi.

Hozirgi vaqtdagi moliyaviy va iqtisodiy jihatlarni yaxshilash maqsadida har bir tuman elektr tarmoqlarida mana shunday informasion baza yaratish kerak deb hisoblayman.

Bu tadbirlar quyidagilar:

1. Fiderning sxemasi va uning iste'molchilari aniqlanadi va nazoratga olinadi.
2. Fiderning me'yordan oshiq isrofli qismlari aniqlanadi va uning sabablari o'rganiladi.
3. Hisobga olinmagan iste'molchilarga choralar ko'riladi.



4. Chegaraviy podstansiyaning o'lchash majmuasi qattik nazorat ostiga olinadi.

### **3.4.ENHATning joriy etish bosqichlari**

*Avtomatik tizimlarning gaz sanoati, elektr energetika va hokazo sohalarda joriy etish bosqichlari to'g'risida tushunchalar berilgan.*

**Tayanch iboralar:** Axborot kommunikatsion texnologiyalar, nobarobarligi isroflari, informasion baza, fasliy iste'molchilar, Transformatorlarning qo'shimcha cho'lg'amlari, quvvat koeffisienti, transformatorlarning salt ishlash, yuklantirish koeffisientini, protsessorli elektrn hisoblagich

Avtomatik tizimlarning gaz sanoati, elektr energetika va hokazo sohalarda joriy etish, bu zamon talabi, bozor iqtisodiyotining asosiy shartlaridan biri, chunki aynan axborot kommunikatsion texnologiyalar, birinchidan, o'lchovlarning aniqligini keskin oshirsa, ikkinchidan tijorat munosabatlari oydinlashadi. Lekin ENHAT ning ishlab chiqarishda qo'llash bu murakkab jarayon va bir necha bosqichda amalga oshirilishi lozim.

**Birinchi bosqich:** bu quyidagi kamxarajat energiyatejash tadbirlarini amalga oshirish:

- Transformatorlarning salt ishlash holati va yuklantirish koeffisientini  $\beta=0,7$  dan past bo'lishiga yo'l qo'ymaslik;
- Quvvat koeffisienti  $\cos\varphi=0,82$  dan past bo'lishiga maxsus qurilmalar yordamida yo'l qo'ymaslik;

- Transformatorlarning qo‘shimcha cho‘lg‘amlarining avtomatik kuchlanish boshqarish moslamasining ishonchli ishlashini ta‘minlash;
- Barcha elektr tarmoqlari elektrn hisoblagichlar bilan ta‘minlanishi kerak. Hisoblagichlar albatta protsessorli bo‘lishi kerak. Boshlang‘ich bosqichlarda bu turli hisoblagichlarning barcha imkoniyatlaridan foydalanmasa ham, keyingi bosqichlarda bu imkoniyatlardan foydalanadi.

Bu oddiy kamxarajat tadbirlarni amalga oshirmasdan keyingi bosqichlarni amalga oshirib bo‘lmaydi.

**Ikkinchi bosqich:** 6, 10 kV li taqsimlovchi elektr tarmoqlar uchun informasion baza yaratish asosida har bir fider uchun sutkali texnik isroflarning yuqori aniqlik va ishonchlilik bilan hisoblash va har bir 6, 10 kV li fider uchun kirim-chiqim nobarobarligi (nebalans) isroflarni aniqlash. Kirim-chiqim nobarobarligi isroflari asosida elektr tarmoqning isroflari me‘yordan oshgan elementlarini aniqlash. Bu istiqbolli, hisoblar har bir kecha kunduz uchun uzluksiz bajariladi. Shu asosida energiyatejash tadbirlari aniqlanadi va sutka davomida bajarilishi nazorat qilinadi.

Informasion baza yaratish uchun har bir 6, 10 kVli podstansiyaning iste‘molchilari quyidagi guruhlariga bo‘linadi:

Uy ro‘zg‘or buyumlari

Kichik mator iste‘molchilar

Fasliy iste‘molchilar

3.2.-rasmga qarang

Protsessorli elektrn hisoblagichga har bir guruh uchun transformatorning sutkali yuklantirish koeffisientini alohida hisoblash EHM dasturi kiritiladi. Yuklantirish koeffisientining sutka davomida o‘rtacha qiymati

$$\beta_{sut} = \frac{\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_k}{k}$$

Bu formulada:

$$\beta_k = \frac{S_{ist}}{n \cdot S_{nt}}$$

$K=1, 2, \dots, k$ - sutkali iste‘mol grafigining pog‘onalar soni;

$S_k$  – galdagi pog‘onalar soni;

$S_{nt}$  – transformatorlarning me‘yoriy qiymati.

Agar elektr tarmoqda kuchlanishning past baladlik darajasi davlat standarti talablariga javob bersa

$$\beta = \frac{I_{ist}}{I_{nt}}$$

35/10 kV li chegaraviy podstansiyaning 6, 10 kV li fideri 3.3.- rasmda, uning axborot bazasi 3.4.-rasmda ko‘rsatilgan.

Nobarobarlik isrof

$$\Delta E_{nb} = E_{o'lch} - E_h = \Delta E_{tex} + \Delta E_{o'm}$$

Bu formulada:

$E_{o'lch}$  – chegaraviy podstansiya o‘lchash majmuasida qaydlangan elekt energiya;

$\Delta E_{tex} = \Delta E_{o'm} + \Delta E_{tr}$  - elektr uzatish yo‘li va transformatorning bir sutkali texnik isrofi.

Barcha tarmoqlangan murakkab elektr tarmoq elementar sodda elektr uzatish yo‘li qismi va transformatoridan iborat (3.2.-rasmga qarang). Mana shu elektr uzatish yo‘lining elementar qismi uchun bir sutkali texnik isrof

$$\Delta E_{EUY} = 3 \cdot I_{nt}^2 \cdot \beta_{m-n}^2 \cdot R_{m-n} \cdot 24$$

Podstansiyaning transformatorlari uchun sutkali texnik isrof:

$$\Delta E_{tr.sut} = n \times (\Delta P_k \times \beta_{o'r.kv}^2 + \Delta R_{xx}) \times 24$$

3.3.-rasmga keltirilgan informasion tizimga mos

Bu formulada: K-transformatorlarning raqamli belgisi

m-n – EUY elementar qismining raqamli belgisi

Nobarobarlik isrof

$$\Delta E_{nb} = E_{o'lch} - (E_h + \Delta E_{tex} + \Delta E_{o'm})$$

$E_{o'lch}$  – chegaraviy podstansiya o‘lchash majmuasida qaydlangan elekt energiya;

Bu bosqich butun elektr tarmoqlarning asosiy qismi bo‘lgan 6, 10kV li tarmoqlarning sutkali iste‘mol va isroflarni uzluksiz nazoratini amalga oshirish imkoniyatini beradi.

**Uchinchi bosqich:** Bu bosqichning asosiy maqsadi tijorat va nazorat o‘lchovlarining avtomatlashtirish va avtomatik nazorat va o‘lchov tizimining asosini shakllantirish. Buning uchun avval ENHAT ning pastki qismi ya’ni, 6, 10 kV li tuman elektr tarmoqlarining o‘lchash majmualarining qaydlangan elektr energiya miqdorini bir markazda (serverda) jamlash. Buning uchun tarmoq dispetcher xizmati xonasida EHM asosida yig‘ilgan axborotni jamlash, hisoblash va uzatish tizimi (AJUT) o‘rnatiladi

(avtomatlashgan ish o‘rni). Misol uchun Rossiyadagi “Energiyamer” ishlab-chiqarish va tijorat kompaniyasi “Elster-Metronika” markali “Ustroystvo sbora i peredachi dannix” USPD serii RTU-300 asosida 100-ta O‘M sidan signal oluvchi tuzulmani qo‘llash mumkin. Barcha past qismdagi alohida ENHAT lar shakllanganda keyin yuqori qism viloyat dispetcher xizmatida, AJUT o‘rnatiladi.

6,10 kV li O‘M lari pastki qism va yuqori qismidagi AJUT lar aloqa kanallari bilan bog‘lanadi. Barcha O‘M lar, AJUT lar va aloqa kanallari yagona ENHAT ning shakllantiradi.

Bu yagona tizimda O‘M lari ayniqsa katta ahamiyatga. Tijorat o‘lchovlari uchun elektrn hisoblagichlarning aniqligi 0,25 dan 0,5 gacha bo‘lishi kerak, nazoart o‘lchovlari uchun elektron hisoblagichlarning aniqligi 1,0 bo‘lishi kifoya.

Protsessorli elektron hisoblagich yuqorida keltirilgan ifodadagi transformatorni yuklantirish koeffitsenti  $\beta$ -ning (istalgan) topshirilgan vaqt davomida o‘rta qiymatini hisoblab, interfeys – displeyga chiqaradi, masofaga uzatib bevosita EHM ga kiritish imkoniyatini beradi .

Uchinchi bosqichning asosiy maqsadi:

- tijorat o‘lchovlarning yuqori aniqlig va ishonchlilik bilan amalga oshirish va tijorat munosabatlarini oydinlashtirish;
- nobarobarlik isroflarni uzluksiz yuqori aniqlilik va ishonchlilik bilan avtomatik ravishda hisoblash asosida energiyatejash tadbirlarini ishlab-chiqish va bajarilishini uzluksiz nazorat qilish;

**To‘rtinchi bosqich:** Bu bosqichning loyihalash va amalga oshirilishi alohida texnik-iqtisodiy hisoblardan kelib chiqib boshlanadi. To‘rtinchi bosqichning joriy etgandan keyin ENHAT li, elektr tarmoqning elektr energiyaning uzatish va taqsimlash texnologik jarayonining avtomatik boshqarish tizimining ASITP past qismi bo‘lib xizmat qiladi.

Alfa plyus, yoki Yevro-Alfa elektrn hisoblagichi bir qator maxsus ichki dasturlashtirilgan protsessorlar modellar bilan jihozlanadi va bu protsessorlar quyidagi vazifalarni bajaradi:

- kuchlanishning meyoridan yuqori-past o‘zgarishi;
- fazalar ketma-ketligi;
- fazalarning quvvat koeffisienti;
- kuchlanishning o‘pirilishi;
- tok va kuchlanishni nosinusoidallik koeffisientlari

Maxsus test asosida elektr tarmoqning yuqoridagi parametrlari uzluksiz nazorat (monitor) qilinadi.

Bundan boshqa protsessorli elektr hisoblagichini bir qator boshqarish vazifalarining ham bajaradi:

- iste’mol quvvati cheklangan (limit) miqdordan oshganda JKI-da ko‘rsatadi, ogohlantiradi yoki elektr tarmoqdan uzib tashlaydi.
- iste’molning fasliy maksimal o‘zgarishini belgilaydi
- kundalik voqealarning iste’molchilarning elektr tarmoqdan uzilishi ruxsatsiz aralashuvlarni va xonadonlarning maxsus jurnalda qayd qilib borish.

Beshinchi bosqich: Umuman axborot –kommukasion texnologiyalar va avtomatik nazorat o‘lchov tizimlari ham

uzluksiz, tez suratlar bilan rivojlantirilyapti. ENHAT ning beshinchi bosqichi protsessorli elektrn hisoblagichlarga yana bir modul-elekt tarmoqning asosiy elementlari. elektr uzatish yo‘li, transformatorlarning texnologik isroflarning istalgan vaqt davomida, o‘rta kvadratik qiymatini hisoblovchi maxsus ichki EHM-dasturi alohida protsessor kiritishdir. Bu turli protsessorli elektrn hisoblagich Alfa-Plyus, va Yevro-Alfa hisoblagichlari asosida ishlab chiqadiga Alfa-Smart AS-1440 protsessorli elektrn hisoblagichdir.

Bu bosqichda o‘lchash majmuasining xatoligi tufayli paydo bo‘ladigan elektr energiya isrofini ham o‘lchanadi va barcha o‘lchangan kattaliklar asosida topshirilgan vaqt davomida (bir kecha-kunduz, bir oy, va hokazo) hisobot tayyorlanadi va tijorat kattaliklar bilan taqqoslanadi.<sup>19</sup>

### **3.5.Kuchlanishi 6,10 kV li elektr tarmoqlar fiderning elementlar bo‘yicha iste‘mol va isroflarning hisoblash algoritmlari.**

*Kuchlanishi 6,10 kV li elektr tarmoqlar fiderning elementlar bo‘yicha iste‘mol va isroflarning hisoblash algoritmlari ishlab chiqilgan.*

**Tayanch iboralar:** 6, 10kV li fider 6, 10kV li fider, avtomatik, quvvat, iste‘mol toki, nominal, iste‘mol grafigi.

ENHATni asosida hisoblarning avtomatik amalga oshirilishi uchun, EHM dastur protsessorga kiritilishi lozim. EHM dasturining dasturchi, mutaxassis hisoblash algoritmi (ketma-ketligi) asosida

---

<sup>19</sup> <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7004925/?reload=true>

shakllantiradi. Hisoblash matematik modellari va algoritmlari soha mutaxassisi, muxandis energetik tomonidan tayyorlanadi.

Algoritm, 6, 10kV li fider sxemasi, axborot bazasi va hisoblarning matematik modellari asosida tuziladi. Ushbu algoritmning dastlabki sharti, fiderning bosh qismi va barcha 10/0,4 kV li podstansiyalarning protsessorli elektrn hisoblagichlar bilan jihozlanishi.

Protsessorli elektrn hisoblagichlarga kiritilgan mini EHM dasturlar algoritmlari.

Transformatorning yuklantirish koefisientining hisobi:

$$\beta = \frac{S_{\text{ИСТ}}}{S_{\text{HT}}}$$

Har bir elementar qism uchun hisoblanadi  $S_{\text{ист}}$  – o‘lchanadi,  $S_{\text{nt}}$  – transformatorning nominal quvvati, o‘rtalashtirish vaqti  $\Delta t=30$  min.

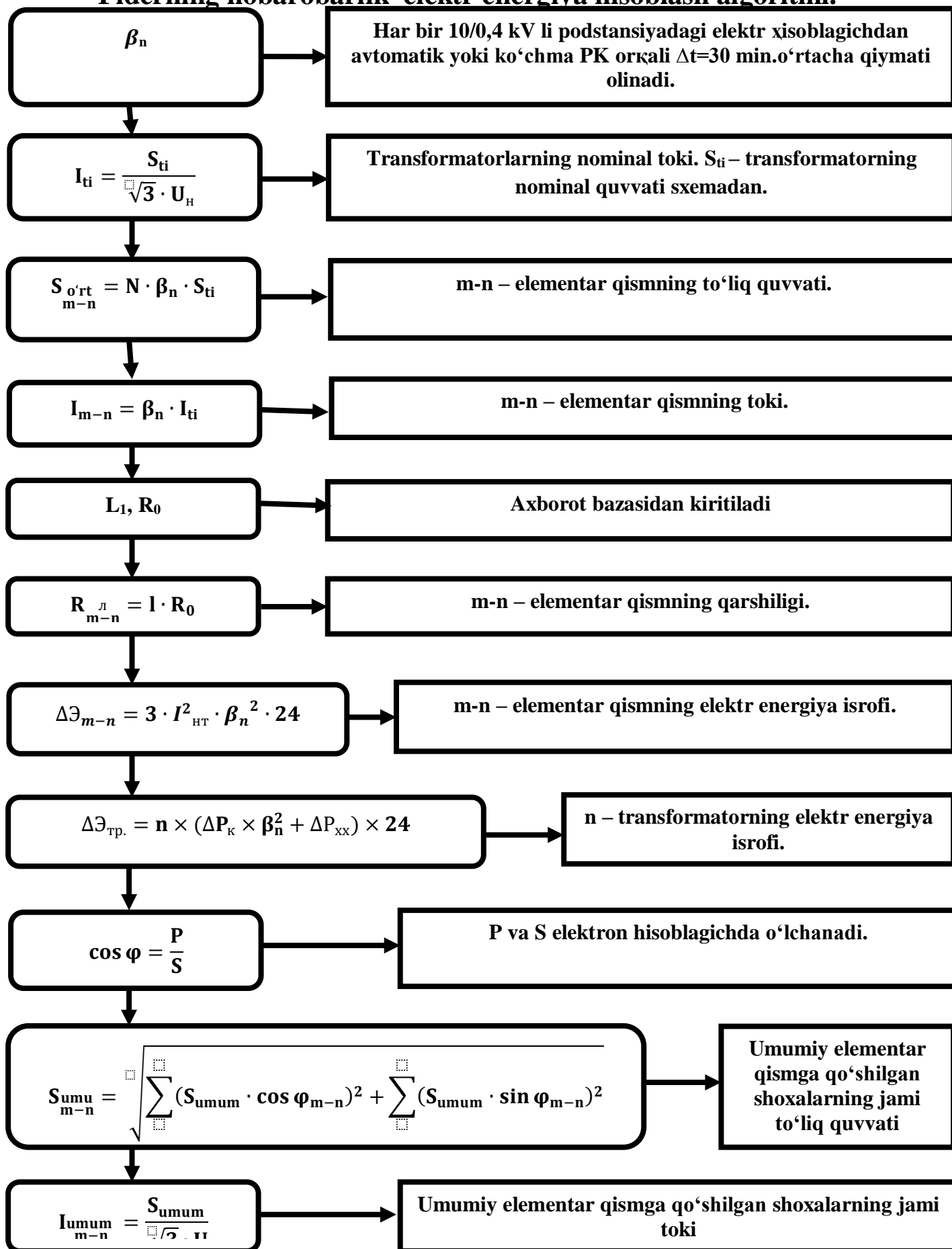
Quvvat koefisientining hisobi:

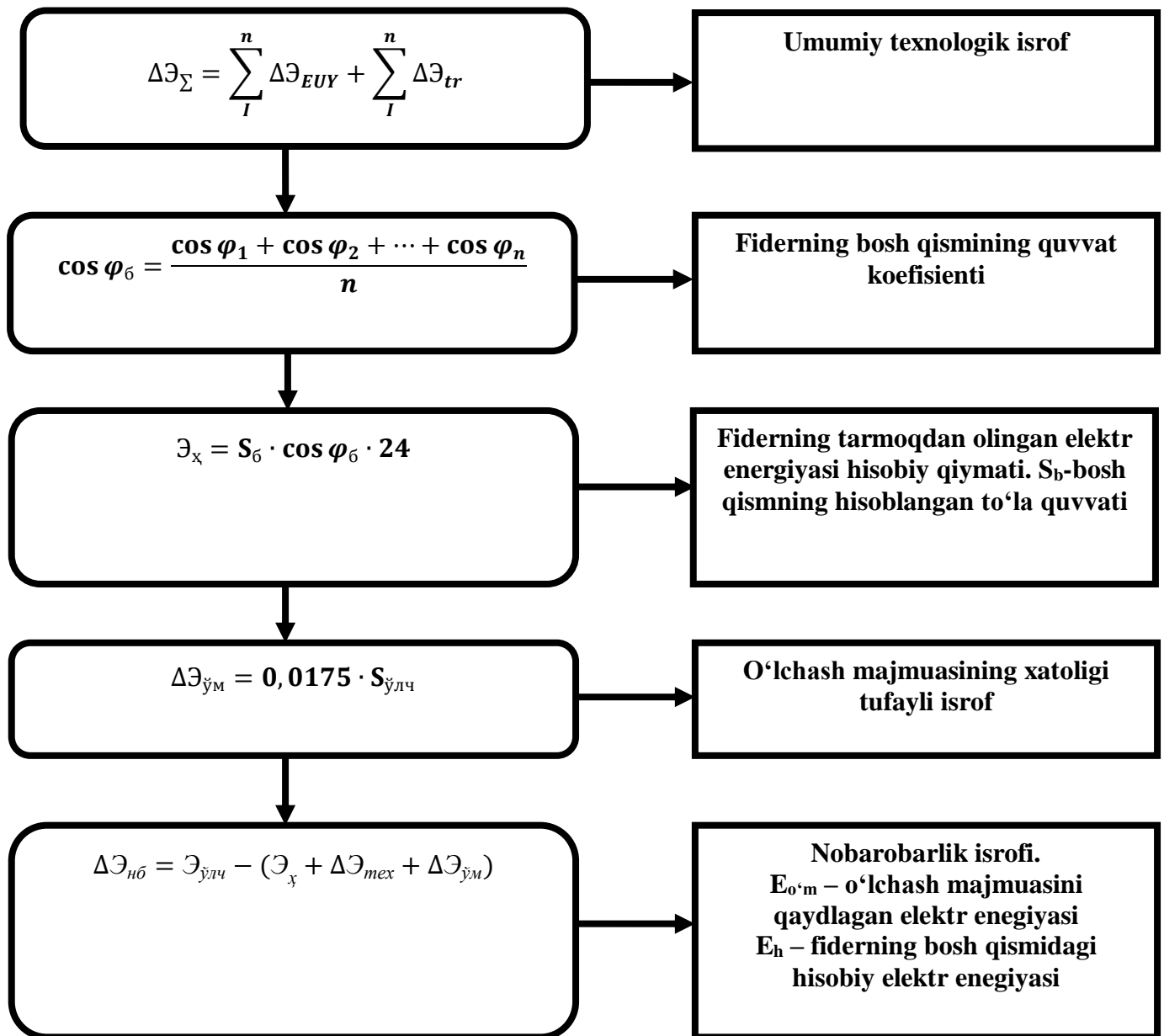
$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$P$  – o‘lchanadi  
 $S$  – o‘lchanadi, o‘rtalashtirish vaqti  $\Delta t=30$  min.



## Fiderning nobarobarlik elektr energiya hisoblash algoritmi.





ENHAT ni shakllantirishning birinchi bosqichida o'lchangan kattaliklar ko'chma PK orqali olinadi va hisoblash markazida (server) vaqt bo'yicha moslashtiriladi.

Agar iste'mol 10/0,4 kV li podstansiyalar hisoblagichlar bilan jihozlanmagan holda  $\beta$  – sutkali iste'mol grafiklar asosida aniqlanadi va serverga kiritiladi.

Aynan taqsimlovchi 6, 10kv li elektr tarmoqlarning hisobi asos qilib olganiga quyidagi omillar sabab bo'ldi:

- 6, 10 kV li elektr tarmoq butun elektr tarmoqning eng uzun tarmoqlangan qismi, butun elekt tarmoqning 40% ni tashkil etadi;
- Elektr tarmoqning bu qismning nazorati tarmoqning pastki pog'ona 0,4 kV va yuqori pog'ona 35, 110 kV li tarmoqlarning nazoratining amalga oshirish imkonini beradi;
- Hisoblashning asosi sifatida Viloyat va tuman tarmoqlarning chegara 110/35/10 yoki 35/10 kV li podstansiyasi olingan. Bu hisoblarning amalga oshirishda qulaylik yaratadi.

### **3.6.ENHAT ning qo'llashning iqtisodiy samaradorligi.**

*ENHAT ning elektr tarmoqlarda va sanoat korxonalarida qo'llashning iqtisodiy smaradorligi asoslab berilgan*

**Tayanch iboralar:** Elektr energiya, isroflar, elektr tarmoqning ertalabki yoki kechki maksimal iste'moli, o'lchash majmuasining noaniqligi, avtomatik reaktiv quvvatni boshqarish , kuchlanishni avtomatik boshqarish

ENHAT ning elektr tarmoqlarda va sanoat korxonalarida qo'llash quyidagi shubhasiz foydali ustunliklarga ega:

O'lchash majmuasining aniqlik sinfi yuqori bo'lgani tufayli o'lchash majmuasining elektr energiya isrofi kamayadi;

1. Elektr tarmoqdan o'lchanib berilgan va iste'mollangan elektr energiya va uning isroflari hisoblashi va o'lchanish aniqligi yuqori bo'lgani tufayli va iste'mol va isroflarni uzluksiz nazoratini amalga oshirishi imkoniyati tufayli umumiy isrof kamayadi;

2. Sanoat korxonalarining ertalabki yoki kechki maksimal, ya'ni e'lon qilingan quvvat kamayadi;

3. Elektr tarmoq va sanoat korxonasining reaktiv quvvatni kuchlanish avtomatik boshqarish tuzulmalarini ishlashi aniqligi oshadi, demak elektr energiya sifat ko'rsatkichlari yaxshilanadi.

Elektr tarmoq yoki sanoat korxonasining asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan biri, bu bir yillik ishlatish xarajatlari quyidagicha aniqlanadi:

$$I = I_{a.x.} + I_{j.m.} + \Delta I$$

Bu formulada:

$I_{a.x.}$  - amortizasion (ishlatish) to'lovlari;

$I_{j.m.}$  - joriy ta'mir va maosh xarajatlar.

Bu ikki kattalik elektr tarmoq yoki sanoat korxonaning elektr ta'minoti tizimi holatiga bog'liq emas. Ishlatish xarajatlarning uchunchi tashkil qiluvchisi quvvat va energiya isrofini qiymati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

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

Bu formulada:

$\alpha \left[ \frac{so'm}{kVt \cdot yil} \right]$  - elektr tarmoqning ertalabki yoki kechki maksimal iste'mol soatlar uchun (Zayavlenniy – e'lon qilingan quvvat) to'lov.

$$\Delta P = \Delta P_{tex} + \Delta P_{o'm}$$

$\Delta P_{tex} = \Delta P_{tr} + \Delta P_{EUY}$  – elektr energiyaning uzatish va taqsimlash texnologik jarayonining isroflari. Transformator va EUY ning isrofi.

$\Delta P_{o'm}$  – o'lchash majmuasining noaniqligi tufayli isroflar.

$\beta \left[ \frac{so'm}{kVt \cdot soat} \right]$  - iste'mollangan elektr energiya to'lovi.

ENHAT ning quvvat va energiya isrofi qiymatiga ta'sirining ko'rib chiqamiz.

Elektr energetikada yangi texnika va texnologiyalarning joriy etish, bu avvalo induksion hisoblagichlarni elektrn hisoblagichlar bilan almashtirish, chunkim, elektrn hisoblagichlarni sezgirliigi yuqori, shu hisobdan, uning aniqlik sinfi davlat standarti bo'yicha  $\delta=0.5$ , induksion hisoblagichlarni aniqlik sinfi  $\delta=2.0$ . Hisoblagichning aniqlik sinfi qancha katta bo'lsa, uning xatoligi shuncha ko'p bo'ladi, demak shu xatolik tufayli paydo bo'ladigan elektr energiya isrofi yuqori bo'ladi:

O'lchash majmuasining nisbiy xatoligi:

$$\delta_{ik} = \pm \sqrt{\delta_{tt}^2 + \delta_{kt}^2 + \delta_0^2 + \delta_{his}^2}$$

Bu formulada  $\delta_{TT}$ ,  $\delta_{kt}$ ,  $\delta_{his}$ -mos ravishda tok transformatorlari, kuchlanish transformatorlari va hisoblagichlar (hisoblagichning) nisbiy xatoligi:

O'lchash majmuasining elektr energiya isrofi:

$$\Delta E_{ik} = \Delta \delta \times E_{o'lch}$$

Bu yerda  $E_{o'l}$  shu o'lchash majmuasi orqali qaydlangan o'lchangan elektr energiya.

O'lchash majmuasining nisbiy xatoligi elektrn hisoblagich qo'llanganda:

$$\Delta \delta_{eh} = 0,0173$$

Aniqlik sinfi  $G = 2,0$  bo'lgan induksion hisoblagichning nisbiy xatoligi:

$$\Delta \delta_{ik} = 0,0275$$

Faraz qilamiz o'lchash majmuasi o'lchagan elektr energiya  $E = 100 \text{ MVt} \cdot \text{soat}$ . Aniqlik sinfi  $G_{\text{his}} = 0.5$  bo'lgan elektron hisoblagichning noaniqligi tufayli elektr energiya isrofi:

$$\Delta E_{el.his} = \Delta \delta_{el.his} \cdot E = 0,0171 \cdot 100000 = 1710 \text{ kVt} \cdot \text{soat}$$

Aniqlik sinfi  $G = 2.0$  bo'lgan induksion hisoblagichning noaniqligi tufayli elektr energiya isrofi:

$$\Delta E_{ind.his} = \Delta \delta_{ind.his} \cdot E = 0,0285 \cdot 100000 = 2850 \text{ kVt} \cdot \text{soat}$$

Demak, aniqlik sinfi  $G_{\text{his}} = 0.5$  bo'lgan elektr hisoblagich qo'llansa, elektr energiya isrofi 31% ga kamayadi. Demak, ishlatilish xarajatlarini tashkil etadigan quvvat va energiya isrofini ikkinchi tashkil qiluvchisi 30% ga kamayadi.

ENHAT ni elektr tarmoqdan berilayotgan va iste'mollanadigan elektr energiya uzluksiz nazoratini ta'minlash tufayli:

- Isroflarni me'yordan oshgan qismlari aniqlanadi va chora-tadbirlar ko'riladi;
- O'lchash majmuasining ishigi ruxsatsiz aralashuvlarga tamomman chek qo'yiladi;
- Nobarobarlik (nebalans) kattaligi uzluksiz nazorat qilinadi. Energiyatejash tadbirlarini bajarilishi nazorat qilinadi;
- Iste'mol va isroflarning uzluksiz nazorati natijasida sanoat korxonaning ertalabki yoki kechki maksimum, ya'ni e'lon qilingan quvvatining kamaytirish maqsadida iste'molning kamaytirish tadbirlari, maksimum soatlarda tarmoqdan uziladigan iste'molchilar aniqlanadi;

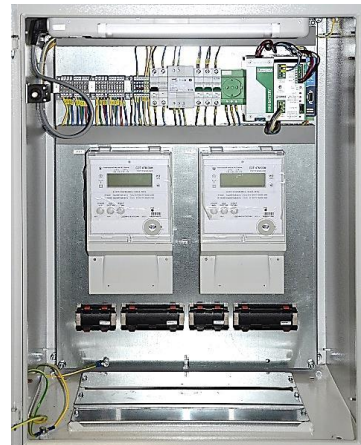
- Elektr tarmoqning yoki elektr ta'minlash tizimining avtomatik reaktiv quvvatni boshqarish (KKU) tizimining ishlashini aniqligi oshiriladi. Xuddi shu kabi kuchlanishni avtomatik boshqarish (RPP) tizimini ishlashi yaxshilanadi. Natijada elektr energiya sifat ko'rsatkichlari yaxshilanadi;
- Bularni hammasi ishlatish xarajatlarini kamayishiga olib keladi va natijada keltirilgan xarajat kamayadi.

## IV-BOB. ENHAT NING TEXNIK VOSITALARI.

### 4.1. Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan (ENHAT) tizimini joriy etilishi va shu tizimda ishlovchi hisoblagichlar.

*ENHAT tizimini joriy etilishi va shu tizimda ishlovchi hisoblagichlar to'g'risida ma'lumotlar berilgan.*

**Tayanch iboralar:** Avtomatlashtirilgan, gidroelektr stansiya, axborot to'plash markazini, DDS 28, elektrapparat, Neyron, ma'lumotlarni yig'uvchi va yuboruvchi qurilma, display, tariflash moduli



Yaratilayotgan avtomatlashtirilgan hisobga olish tizimi ko'p funktsiyali elektrn hisoblagichlarga asoslangan. Bunday pribor korpusiga iste'mol qilingan elektr energiyani hisobga olish bilan birga, ushbu axborotni energiya ta'minoti tashkilotining dasturiy-texnik kompleksiga uzatadigan moslama o'rnatilgan.(1-rasm) Bunday hisobga olish priborlari energetika korxonalarini, yangi qurilayotgan sanoat ob'yektlari va fuqarolar xonadonlariga o'rnatilmoqda.

Avtomatlashtirilgan hisobga olishning yagona tarmog'i, hukumat qarori doirasida, 10 ta issiqlik elektr stansiyasi, elektr tarmoqlarining 14 ta hududiy korxonasi, oltita gidroelektr stansiya kaskadi va magistral elektr tarmoqlar korxonasi "O'zelektrtarmoq" dagi 31 ta axborot to'plash markazini o'z ichiga oladi.



“O‘zbekenergiya” davlat aksiyadorlik kompaniyasida ayni paytda barcha issiqlik elektr stansiyalarida zamonaviy, ko‘p funksiyali elektr hisobga olish priborlari o‘rnatilgan. Har bir Ob‘yektda 20 tadan 100 tagacha shunday pribor bor. Ular bir nuqtada birlashtiriladi. Keyin stansiyadan asosiy respublika markaziga axborot uzatish uchun sharoit yaratiladi.

Energiya – saqlab qo‘yiladigan, jamg‘ariladigan tovar emas. Qabul qilinadigan va qo‘shni mintaqalarga tarmoqlar bo‘yicha yetkazib beriladigan elektr energiyasi oqimini aniqlaydigan zamonaviy hisobga olish priborlari elektr tarmoqlari hududiy korxonalar tomonidan viloyatlar chegaralarida o‘rnatilmoqda. Ularni yagona tizimga birlashtirish uchun baza yaratilmoqda va bu inson omilini istisno qilgan holda, masofadan turib nazorat qilish hamda iste‘mol qilingan elektr energiyasini aniq hisobga olish imkonini beradi. Elektr tarmog‘i hukumat qarori asosida elektr bilan ta‘minlovchi korxonalar tomonidan iste‘molchilardan puliyig‘ish vakolatiga ega bo‘lgan xususiy operatorga beriladi.

Tizim har bir elektr uzatish liniyasi bo‘yicha muayyan vaqt davomida iste‘mol qilingan elektr energiyasi miqdorini o‘lchash va qabul qilingan hamda iste‘molchilarga yetkazib beriladigan elektr energiyasi nisbatini nazorat qilish imkonini beradi. Loyihani amalga oshirish xarajatlarini

kamaytirish va uskunalarni xarid qilish uchun ketadigan valyuta mablag'larini tejash maqsadida o'rnatilgan elektr hisobga olish priborlari, «ORGRES» ochiq aksiyadorlik jamiyati tomonidan ishlab chiqilgan ma'lumotlar to'plash va uzatish hamda dasturiy ta'minot qurilmasi bazasida avtomatlashtirilgan tizimni yaratish amalga oshirilmoqda.

«O'zbekenergiya» davlat aksiyadorlik kompaniyasining elektr energiyasini avtomatlashtirilgan hisobga olish tizimlarini joriy etish hisoblagichlarning aniqligi, sezuvchanligini oshirishi, elektr energiyasidan noqonuniy foydalanish va haq to'lamasdan iste'mol qilishning oldini olish bilan yo'qori samara berishini ko'rsatmoqda. Mamlakatimizda avtomatlashtirilgan tizim to'liq joriy etilgach, qo'shimcha hisobga olinadigan elektr energiyasining yillik miqdori xonadonlar bo'yicha qariyb 2 milliard kVt/soatni, xo'jalik subyektlari bo'yicha esa 1 milliard kVt/soatni tashkil etishi ko'zda tutilgan.

Muxtasar aytganda, elektr energiyasini avtomatlashtirilgan hisobga olish tizimini joriy etish tufayli O'zbekiston Respublikasining «Elektr energetikasi to'g'risida»gi qonuni talablari asosida elektr energiyasini samarali sotish uchun qulay shart-sharoit yaratiladi.

Elektr tarmoqlariga yangidan ulanadigan uy-joylar va xonadonlarda Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimiga ulanadigan

elektr energiyasini hisobga olish priborlari uy-joy egasi tomonidan sotibolinadi, uning hisobiga davlat qiyoslashidan o'tkaziladi va ro'yxatdan o'tkazish uchun elektr tarmoqlari korxonasiga topshiriladi. Hisobga olish pribori uy-joy yoki xonadon egasining buyurtmanomasiga binoan bir hafta muddatda, uning ishtirokida hududiy elektr tarmoqlari korxonasining vakili tomonidan o'rnatiladi. Maishiy iste'molchilarda mavjud bo'lgan hisobga olish priborlarini almashtirish hamda Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimiga ulanadigan elektr energiyasini elektron hisobga olish priborlarini o'rnatish (yangidan ulanadigan iste'molchilardagidan tashqari) hududiy elektr tarmoqlari korxonasining mablag'lari hisobiga amalga oshiriladi.

0,4 kV elektr energiyasini hisobga olish priborlariniguruhlashtirilgan shkafining umumiy ko'rinishi(2-rasm.)



Temir beton ustunlarda o'rnatilgan elektrn hisoblagichlar(**DDS 28**) (2-rasm.)



**KTPS**rusumli transformator punktining ichki ko‘rinishi  
(3-rasm.)



Uy ichkarisida o‘rnatilgan shit(4-rasm.)



Mansublik chegarasiga o‘rnatilgan hisoblagichlar  
(Andijon “Elektrapparat” zavodida ishlab chiqarilgan)

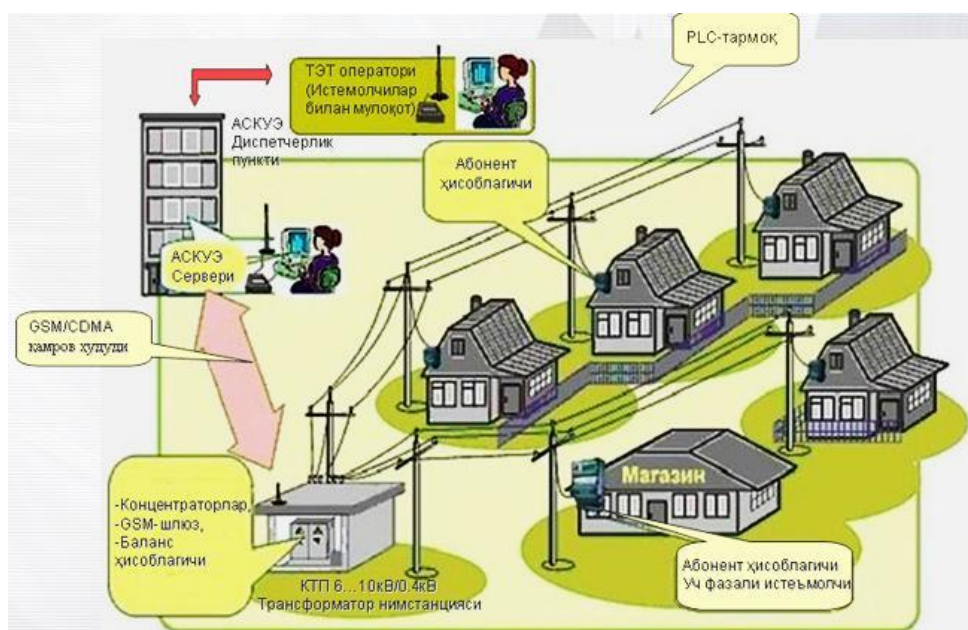


3- fazali elektr xisoblagich



1- fazali elektr xisoblagich



Mahallalarda va boshqa aholi yashash joylarida **ENHAT** tizimini tashkillashtirish sxemasi (6-rasm.)



Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimida ishlay oladigan O'zbekiston Respublikasi va xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan hamda O'zbekiston Respublikasi standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish

agentligi tomonidan ro'yxatga olingan elektron hisoblagichlar to'g'risida ma'lumot:

Elektrenergiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishni avtomatlashtirilgan tizimida ishlatish uchun quyidagi elektron hisoblagichlar bo'lishi kerak:<sup>20</sup>



	<p><b>DDS28U, DDS28X</b> O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqarilgan, aniqlik sinfi 0,5 kuchlanishi 57,7:230V, Nominal tok 5-10A, Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>Mercuriy 203</b> aniqlik sinfi 1 kuchlanishi 230V Nominal tok 5(80)A 5-100A Interfeys yuk. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>CE101</b> aniqlik sinfi 0,5 kuchlanishi 57,7:230V Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>CE101</b> aniqlik sinfi 0,5 kuchlanishi 57,7:230V Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>

<sup>20</sup> [www.electric-energymeter.com](http://www.electric-energymeter.com)

	<p><b>CE101</b> aniqlik sinfi 0,5 kuchlanishi 57,7:230V Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>CE200 R5</b> aniqlik sinfi 1 kuchlanishi 57,7:230V Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>CE200 S8</b> aniqlik sinfi 1 kuchlanishi 220V, Nominal tok 5(60), Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>CE200 S4</b> aniqlik sinfi 1 kuchlanishi 230V, Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>CE200 S6</b> aniqlik sinfi 1 kuchlanishi 230V, Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o'lchash parametrlari, elektr energiyasini o'g'irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>CE201</b> <b>R8</b> To'rttarifli birfazali elektrenergiyasi hisoblagichi, ma'lumotlarning rakamli uzatilishlari IrDA-port, optoportlar orqali amalga oshiriladi.</p>

	<p><b>CE201 S7</b> aniqlik sinfi 0,5 kuchlanishi 57,7:230V Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o‘lchash parametrlari, elektr energiyasini o‘g‘irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>DDS541-DDS531</b> aniqlik sinfi 0,5 kuchlanishi 57,7:230V Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o‘lchash parametrlari, elektr energiyasini o‘g‘irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>EX541-EX531</b> aniqlik sinfi 0,5 kuchlanishi 57,7:230V Nominal tok 5-7,5 A 5-60A 5-100A Interfeys 232, 485. Tarmoqda o‘lchash parametrlari, elektr energiyasini o‘g‘irlashdan himoya qiladi.</p>
	<p><b>Alfa 1800</b> Yukori aniqlikdagi Alfa A1800 elektr hisoblagichi o‘lchash chipi ALPHA® texnologiyasi bazasida yaratilgan ishlash ishonchilig yo‘qori bo‘lgan elektr energiyasining hisoblagichi.</p>
	<p><b>Alfa 1140</b> Uch fazali mikroprotessorli, aniqlik sinfi 1, kuchlanishi 3x57/100, 3x230/400, 3x100, 3x230, +/-20, Nominal tok 1(2),5(6),5(10), Interfeys RS-232. Ishlash temperaturasining ...</p>
	<p><b>SE 303 r33</b> aniqlik sinfi aktiv/reaktiv energiyaini o‘lchashda 0,5S/0,5; 1/1, kuchlanishi 3x230/400, Nominal tok 5(10);5(60);5(100);10(100), Interfeys optikport,</p>



	EIA485, IK-porta IrDA1.0.
	<b>SE 303 s31</b> aniqlik sinfi aktiv/reaktiv energiyaini o'lchashda 0,5S/0,5; 1/1, kuchlanishi 3x57,7/100; 3x230/400, Nominal tok 5(10);5(60);5(100);10(100), Interfeys optikport, EIA485, EIA232, radiomodem, PLC-modem, IK-porta IrDA1.0.
	<b>NEYRON</b> aniqlik sinfi aktiv(GOSTR 52322): 1,reaktiv (GOST 52425): 2, Nominal (maksimal) tok 5(50) va 5(7,5)A, Interfeys 232, 485. radiomodem, PLC-modem.

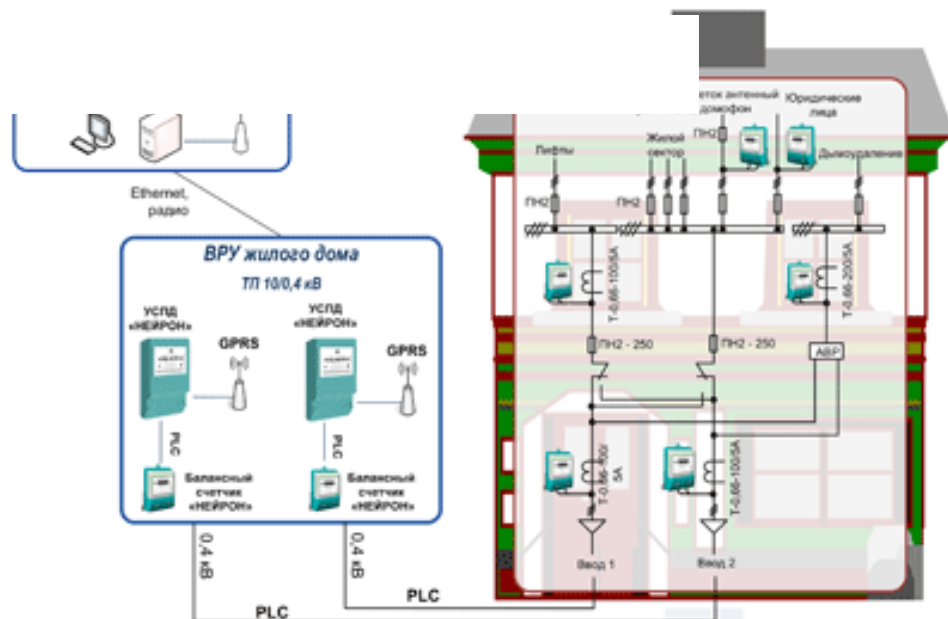
Foydalanilgan elektr energiyasi uchun to'lovlari uchun amal qiladigan tariflar

2012 yil 1 oktyabrdan.

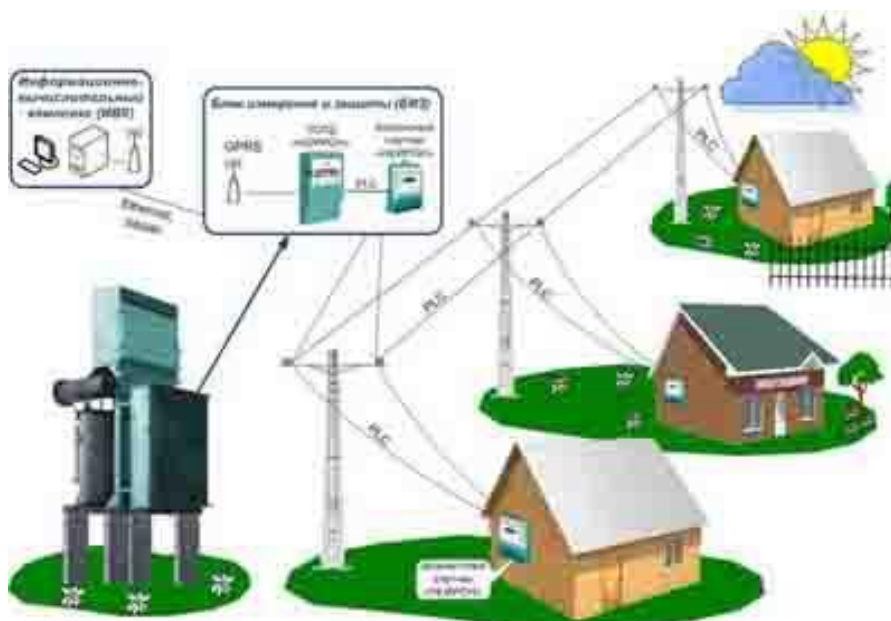
I- guruh	Ishlab chiqarish va ularga tenglashtirilgan iste'molchilar 750 kVA va undan yo'qori quvvatga ulanganlar uchun Ikki stavkali tariflar: Yil davomida 1 kVt maksimal yuklanish uchun 171 800 so'm 1 Kvt soat iste'mol qilingan elektr energiyasi uchun 81 so'm 90 tiyin
II- guruh	Ishlab chiqarish va ularga tenglashtirilgan iste'molchilar:750 kVA gacha quvvatga ulanganlar Bir stavkali tarif:1 kVt soat uchun 104 so'm 40 tiyin

III- guruh	Ishlab chiqarish qishloq ho‘jaligi iste'molchilari shu jumladan: byudjetdan moliyalashtiriladigan nasos stansiyalari 1 kVt soat uchun 104 so‘m 40 tiyin
IV- guruh	Elektrlashtirilgan temir yo‘l va shahar transportlari (elektrtyaga)1 kVt soat uchun 104 so‘m 40 tiyin
V- guruh	Noishlab chiqarish iste'molchilari,byudjet tashkilotlari va ko‘chalarni yoritish. 1 kVt soat uchun 104 so‘m 40 tiyin
VI- guruh	Savdo tashkilotlari,kafe,restoran,xizmat ko‘rsatish sohasi 1 kVt soat uchun 106 so‘m 50 tiyin
VII- guruh	Aholi va aholi punktlari 1 kVt uchun 97 so‘m 50 tiyin. Elektrplitalar bilan jihozlangan uylar uchun 52 so‘m 20 tiyin
VIII- guruh	Isitish, issih suv ta'minoti va sovutish ehtiyojlari uchun ishlatiladigan elektr energiya 1 kVt soat uchun 104 so‘m 40 tiyin
IX- guruh	Reklama va ilyuminatsiya 1 kVt soat 110 sum 00 tiyin

## ENHAT Neyron ni qo'llanilishiga misol. (7-rasm)



**Ma'lumotlarni yig'uvchi va yuboruvchi qurilma (USPD) ning bir donasi 400 ta gacha abonentni ulay oladi. (8-rasm)**



0.4 kWli tarmoq ma'lumotlarini 5 km masofagacha yuborishi mumkin.

Neyron ko'p funktsiyali Elektron hisoblagichi elektr energiyani hisoblashda aktiv va reaktiv energiyani va

quvvatni o'lchay biladi, bir tarifli va ko'p tarifli rejimi bir fazali (220V) va uch fazali (380V) o'zgaruvchan tok zanjirlarida 50Hz hisoblay oladi.

**Displayda quydagilarni ko'rish mumkin:**

istemol energiyasini;

aktiv va reaktiv quvvatni har-bir fazada;

tariflash zonasi chegarasi;

amaldagi tariflash zo'nasi;

tasir etuvchi kuchlanish va quvvat;

soat va sana;

hisoblagichga kelgan xabarlar;

**Tariflash moduli**

Hisoblagichni tariflash moduli 8- ta o'zgaruvchi tariflash zo'nasi, 2- kungacha kun xaftasi, 2- sezongacha. Yoz va qish fasliga avtomatik tariflanadi.

**4.2.Elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimini ijro etuvchi qurilmari.**

*Elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirilgan zamonaviy tizimi etuvchi qurilmalari, ularning texnik tavsifi va ulanish sxemalari bilan birgalikda ularning xususiyatlari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma, krn-pu- tipidagi shkaf, ma'lumotlarni to'plovchi va uzatuvchi shkafi, 10/100base-t ethernet interfeysi,

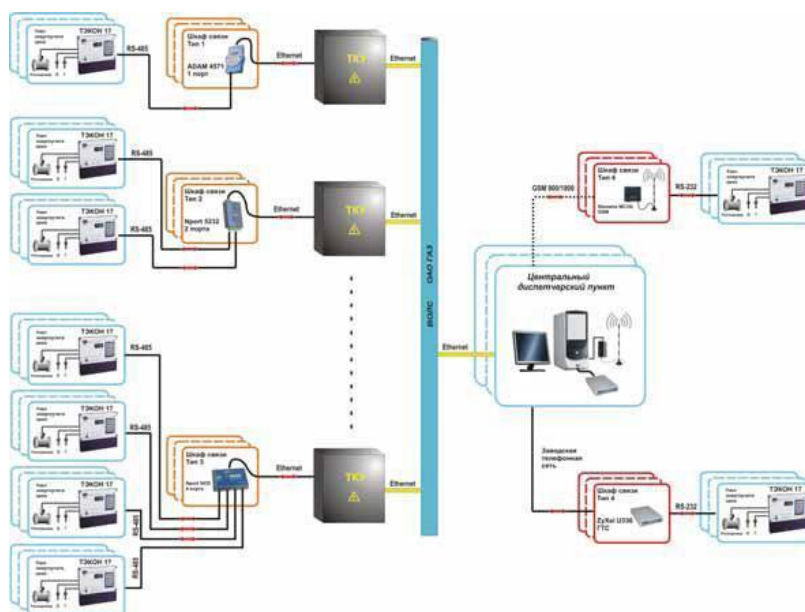
hisoblagichlarni taqsimlovchi shkafi, ma'lumotlarni uzatuvchi qurilmalar shkafchasi,

Elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirilgan zamonaviy tizimi obonent elektr hisoblagichlarini bevosita elektr energiya istemolini avtomatik ravishda ma'lumotlarini yig'ish hamda uzoq masofdan turib yoqish va o'chirish tarmoqlarini ajratish 380/220V.

QK OAJ " O'zelektrapparat - Elektroshit " - ENHAT uskunalarni o'rnatib berishadi, hamda proyektni tuzib beradi, montaj qiladi, sozlaydi va attestatsiya ishlarini olib boradi.

Sanoat korxonalari bilan shart nomalar tuzib mayishiy va kichik matorli qisimlari o'rnatiladi. Tizimning asosiy qurilmalari minimum qilinadi.

9-rasm



### **Tizimningni ayrim tarkibiy qurilmalari:**

1. Bir fazali va uch fazali elektrn hisoblagichlar .
2. GSM\GPRS modemlar - istemol qilingan elektr energiyasi to'g'risidagi ma'lumotlarni nazorat qiluvchi idoralarga yuboradi.
3. Elektron hisoblagichlar soni ko'p bo'lsa ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma(USPD) yoki kantrollerlardan foydalanish.
4. Maxsus dasturni kiritilishi – ma'lumotlarni to'plash, uzatish,qayta ishlash saqlab turish, elektr energiyasi to'g'risidagi ma'lumotlarni qulay ko'ra olish.

---

ENHAT tizimini tashkil qilish uchun PLC, ZegBee, Internet va boshqa qurilmalardan foydalaniladi.

**KRN-PU- tipidagi shkafida qurilmalar komplektini taqsimlanishini ko'rinishi.** (18-rasm) Shkafda qurilmalar komplektini taqsimlanishida - DTS; Merkuriy; SE; Alfa Elektron hisoblagichlari ishlatiladi, 6(10) kV chegarasidan chiqmagan xolda.

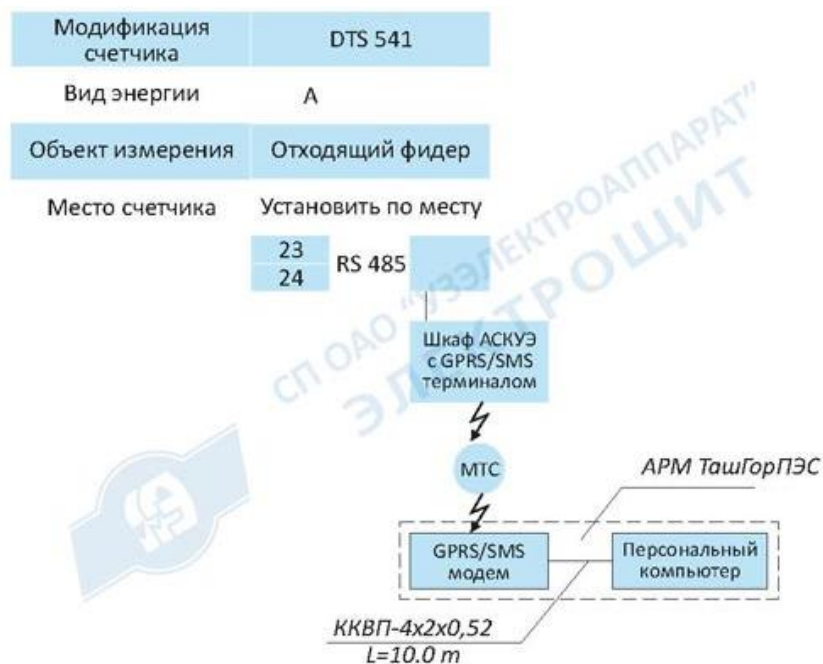


10-rasm

**Texnik tavsifi:**

1. Nominal kuchlanishi, kV-6,10;
2. Asosiy zanjirdagi nominal toki; A-400.630;
3. O'lchami (balandligi va eni) 2500x1005x1300;
4. Iqlim sharoyitaga qarab joylashtirish. GOST 15150

Trosfarmator kuchlanishi va tokini yacheykaga o'rnatish.



## 11-rasm. Ma'lumotlarni to'plovchi va uzatuvchi shkafi (ShSPD) .

Ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma.

(USPD)ni bajaruvchi funksiyasi:

1. Elektr energiya hisoblagichi ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma (USPD) raqamli interfeysi RS-485 ga ulanadi.

2. Shkafning ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma (USPD)ni lokal tarmog'iga 10/100Base-T Ethernet interfeysi yordamida ulanadi – ma'lumotlarni hisoblovchi kompleks server (IVKC)ga yoki markaziy kompyuter punkttiga yuborish uchun.



19-rasm



3. Ma'lumotlarni hisoblovchi kompleks server (IVKC) ga yoki markaziy kompyuter punkttiga yuborish uchun simsiz GSM aloqasi.

4. Ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma( USPD) konfiguratsiya masalasida elektr energiya hisoblagichlari ulanib ularda ma'lumotlarni tartibli saqlab ko'rsata biladi, Ma'lumotlarni hisoblovchi kompleks server (IVKC) tizimida tekislab to'plab beradi.

5. Ma'lumotlarni formal nabori elektr energiya hisoblagichiga ulanganda to'g'ri tushishi.

6. Ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma( USPD) bilan hisoblovchi kompleks server (IVKC) yoki markaziy kompyuter punktti bir vatda avtomatik sinxronlash.

7. Elektr energiya hisoblagichlari bilan ma'lumotlarni yig'ib uzatuvchi qurilma( USPD) bir vaqtda sinxronlanishi.

8. Ma'lumotlarni to'plovchi birinchi o'lchagich boshqaruvchi RS-485 tashqi tasirlardan himoyalaniishi-himoyalovchi(grozozañiti) qurulma yordamida.

9. Elektr energiya bilan taminlashda ikta ozuqa manbaiy bor, bittasi zaxirada.

#### **Texnik tavsifistikasi:**

1. Nominal kuchlanishi: ~180-240 V

2. Hajmi mm: Eni-600, balandligi-800, chuqurligi-360.

3. Hisoblovchi kanallar soni: 10 dan 500 gacha.

4. Magistrallar soni : RS-485 6 dan 12 gacha.
5. Magistrallar soni: RS-232 1 dan 6 gacha.
6. Qabul qilish quvati: 120 Vt.
7. O'zini – o'zi qayta tiklashi o'rtacha vaqti ko'pi bilan 3 soat.
8. Ishlash vaqti kamida: 35000 soat.
9. Og'irligi: 40 kg.

---

### **Qo'llanilishi:**

1. Temperaturasi: - 10°C dan + 40°S gacha.
2. Havo namligi : 40°C dan 90 % 25°S gacha.
3. Atmosfera bosimi: : 8.4x10 dan 10.7x10 Pa gacha.
4. Himoyalani darajasi: IP54.

### **Hisoblagichlarni taqsimlovchi shkafi. 12-(rasm)**

Shkafdagi hisoblagichlarni mo'ljallanishiga qarab taqsimlash.

1. Elektr energiya istemolini hisoblashi uchun bir fazali va uch fazali sanoat istemoli, ofislar va yashash uylari uchun taqsimlash va elektr qurilmalarni kuchlanish 380/220 V. doimiy tok chastotasi 50Hz da ishlashini himoyalani.



2. Taqsimlab ta'minlab beradi va har bir fidrdagi zamikaniyalarni himoyalaydi va qayta yuklaydi, tokni oqishi uchun yerga ulash himoyasi.

3. Elektr hisoblagichlarni himoyalashni ta'minlaydi va qutidagi xalaqitlardan sinalgan.

4. O'tkazgich uzunligini minimal ulanishini taminlaydi, eksplatatsiya va texnik sozlashlarni qulayligini oshiradi.

---

### **Texnik tavsifistikasi:**

1. Nominal kuchlanishi: ~380/220 V.
2. Chastotasi: 50Hz.
3. Qisqa tutashuvidagi nominal toki: 10kA.
4. Hajmi mm: Eni – 800, balandligi – 2000, chuqurligi – 800.
5. O'rnatiladigan hisoblagichlar soni: 6 ta.
6. Og'irligi: 140 kg.

### **Qo'llanilishi:**

1. Temperaturasi:- 40°C dan + 45°S gacha.
2. Havo namligi : 40°C dan 90 % 25°S gacha.
3. Atmosfera bosimi: 8.4x10 dan 10.7x10 Pa gacha.
4. Himoyalanish darajasi: IP54.

**Ma'lumotlarni uzatuvchi qurilmalar shkafchasi.**

### **Imkoniyatlari:**

1. Ma'lumotlarni simsiz uzatishga xizmat qiladi.

2. Energiya bilan ta'minlaydi va himoyalaydi: Kommunikator, terminal, modem, ma'lumotlarni to'plovchi va uzatuvchi qurilmalarini.

3. O'zgaruvchan kuchlanish  $\sim 220$  V ni doimiy kuchlanishga 12 V va 24V ga o'zgartirib beravchi energiya bilan ta'minlash qurilmasi.

4. Avtomat ravishda o'zini qayta yuklab o'chirib – yoqadi, asosiylaridan biri avariya holatlarida rezervdagi qo'shimcha qurilmalarini almashtiradi.

5. Fazani uzilishi, qisqa tutashish, simni qizish holatlarini himoyalaydi.

6. Yorug'lik signalizatsiyasi birinchisi yoki ikkinchisiga sozlangan  $+12 - +12$  V.



### **Texnik tavsifistikasi:**

1. Nominal kuchlanishi  $\sim 220$  V.
2. Chastotasi: 50Hz.
3. Chiquvchi kuchlanishi:  $+12- +24$  V.

4. Hajmi mm: Eni - 320, balandligi – 200, chuqurligi – 155.
5. Og'irligi: 5 kg.

#### **Qollanilishi:**

1. Ishlash temperaturasi:  $-40^{\circ}\text{S}$  dan  $+45^{\circ}\text{S}$ .
2. Havo namligi:  $40^{\circ}\text{C}$  dan 90 %  $25^{\circ}\text{S}$  gacha.
3. Atmosfera bosimi:  $8.4 \times 10$  dan  $10.7 \times 10$  Pa gacha.
4. Himoyalani darajasi: IP54.

### **4.3.ENHAT METRONIKAMS- Kichik voltli Komplekt Qurilmalari(KKQ). ENHATMETRONIKAMS-200**

*ENHATMETRONIKAMS- Kichik voltli komplekt qurilmalari(KKQ) imkoniyatlari va xususiyatlari keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** ENHATMETRONIKAMS- Kichik voltli komplekt qurilmalari, himoya interfeysi, GPS, mikroprotsessorli elektr hisoblagich, galvanik optik taqsimlanish hisoblagichlar, RS-232.

#### **Tarkibi va qo'llanilishi.**

KKQ ga ENHAT ni alohida komponentlarini qo'shib (USPD, multipleksorlar, hisoblagichlar, preobrazovatel interfeysi, aloqa vositalari, tizimli sinxron qurilmasi, ma'lumotlarni uzatuvchi himoya interfeysi) modulni funksiyali tugatamiz.

KKQ tarkibi va foydalanishi ENHAT ni keng miqiyosda xamda texnik masalasi va proekti talablariga qarab o'zgartirish mumkin.

### **Qo'llanilish doirasi**

Sanoat korxonolari, hamda tashkilotlar o'zini-o'zi hisob kitob qilishni yetkazib berish yoki elektr energiya istemolchisini mavjudligi KKQ ENHAT ishlab chiqargan ElsterMetronika bitta korpusda barcha asosiy va yordam beruvchi qurilmalarni birlashtiradi. Tizimni barcha ta'lablarini o'rganish, loyihalarini tuzish, montaj qilish va eksplatatsiyani yuqori darajada tayyorgarlikka olib kelishi ENHATni funktsiyonal ishlashi uchun yordam beradi. KKQ qo'llanilishida ancha harajatlar kamaytiriladi va montaj vaqti tizim barcha obektlari hisoblash stendida tizimni nosozliklari, ishlab chiqarish korxonasida sozlanadi.

### **To'liq ko'rinishlari**

Elster Metronika Kompaniya o'ziga xos bo'lgan Kichikvoltli Komplekt Qurilmalarni(KKQ) ishlab chiqaradi, ularni har bir aniq ENHAT tizimiga mo'ljallangan , bu tizimga ketgan xarajatlarni qiskartiradi.

---

**Ob'yekt satxidagi Kichikvoltli Komplekt Qurilmalari  
(KKQ) - USSV MS-225shkafi.**



22-rasm

*TVSU MS-225 shkafi (Tizimdagi Vaqtni Sinxronlashtiruvchi Uskuna TVSU)*- u GPS tizimidagi aniq vaqt signallarni qabul qiladi. Ushbu ma'lumat orqali serverning, USPD va elektr hisoblagichni ichki vaqtlari sinxronlashtiriladi.

TVSU shkafi quyidagi xollarda qo'llanadi, agar yer yo'ldoshidan signallarni dadil qabul qilish imkoniyatini ta'minlab berolmaganda (masalan ENHAT serveri bilan), unda GPS ning qabul qiluvchi moslamani undan uzoqroq masofaga o'rnatish zarur (1000 m gachan)

TVSU tarkibi:

- GPS ning qabul qiluvchi moslama;
- antenna;
- elektr ta'minot manbai;
- plastikli korpus, ukunani shkafga yoki panelga TS35-profil orqali montaj qilish imkoniyatini;

GPS ning qabul qiluvchi moslama quyidagi funksiyalarni amalga oshiradi:

- 12 yer yo'ldoshidan bir vaqtni o'zida ma'lumotlarni qabul qiladi;
- RS-232 interfeys orqali ma'lumotlarni uzatadi.

---

**Ob'yekt satxidagi Kichikvoltli Komplekt Qurilmalari (KKQ) -  
MC-210 hisoblagichlar shkafi.**



23-rasm

ENHAT KKQ METRONIKA<sup>21</sup> seriyasidan MC-210 hisoblagichlar shkafi - o'zi bilan ob'yekt satxida ma'lumotlarni axborot tuguni yani bazasi bo'lib hisoblanadi, uning asosiy vazifasi hisoblagichlardan o'lchov ma'lumotlarni: elektr energiyani iste'molini, uzatilgan aktiv va reaktiv energiyasini va quvvatini yig'ish, qayta ishlash, saqlash va ma'lumotlarni namoyish etishdan iborat.

Himoyalangan, yopiladigan va muxirlanadigan shkafga hamma kerakli bo'lgan qurilmalar hisoblagichlarni qo'yish va ulash uchun o'rnatiladi, hisoblagichdagi chiqadigan interfeys orqali modem bilan alohidada ajratilgan telefon tarmog'i bilan va o'rnatilgan uskunalarni pasportdagi ishchi haroratni ta'minlanadi..

---

<sup>21</sup> [www.izmerenie.ru](http://www.izmerenie.ru)



Shkafga 9-ta mikroprotsessorli elektr hisoblagichlar o'rnatish imkoniyatini beradi, panelni orqa tomonida hisoblagichlar o'rnatilgan joyda RS-485 interfesning PR-3 yoki PR-6 taqsimlagichlari joylashgan, ular hisoblagichdagi ma'lumot chiqishlarini bitta shinaga ulab beradi, yana hisoblagichlar uchun qo'shimcha ta'minotiga moslashtirgichlar, himoya modullar va rozetka bloklar o'rnatiladi.

**Ob'yekt sathidagi Kichikvoltli Komplekt Qurilmalari  
(KKQ) - MC-220 konverterlar shkafi.**



24-rasm

ENHAT KKQ METRONIKA seriyasidan MC-220 konverterlar shkafi o'zi bilan ob'yekt sathida o'ziga hisoblagichlarni ulidi va raqamli interfeysni optik aloqa tarmog'i bilan moslashtiradi, xammda hisoblagichlardagi ma'lumolarni ENHAT tizimidagi yuqori sathga uzatadi. Ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyati bunda mavjud emas.

MC-220 konverterlar shkafi ENHAT tarkibida ishlash uchun mo'ljallangan. Shkaf kirishdan himoyalangan, chang va namlik himoya qila oladigan uskuna bilan jihozlangan va sanoat xonalarda o'rnatilishi mumkin.

Shkaftagi o'rnatilgan uskunalar, RS-422/485 bayonnomalarini konvertatsiyasini o'zgartirish uchun xizmat qiladi va optik tolali

Ethernet tarmoqi orqali yukori tezlikda ma'lumotlarni uzatadi va ENHAT tizimidagi ob'ektlarni bir-biribilan mustahkam ishlash jaroyonini tarmoq orqali ta'minlab beradi.

Galvaniq optik taqsimlanish hisoblagichlarni interfesini hosil bo'lgan yuqori kuchlanishlardan elektr izolyatsiyasini va himoyasini ta'minlab beradi, kanallarni o'zgartirish aylanma juft optik tolali kabel orqali esa ma'lumotlarni uzoq masofaga va elektr to'sqinlarni tasiriga qaramay uzatish imkoniyatiga ega.

### **Ob'yekt satxidagi Kichikvoltli Komplekt Qurilmalari (KKQ) - MC-230 aloqa shkafi**



25-rasm

ENHAT KKQ METRONIKA seriyasidan MC-230 aloqa shkafi - bu ob'yekt satxida KKQ xizmatsiz bo'lgan ma'lumotlarni yig'ib oluvchi markaz hisoblanadi. Uning asosiy vazifasi ma'lumotni hisoblagichlardan va USPD dan mavjud bo'lgan tarmoq orqali, alohidada ajratilgan telefon tarmog'i orqali, VCh aloka, yer yo'ldoshi, GSM-aloka, yoki optikvolokon kabeli orqali uzatish.

MC-230 aloqa shkafi ENHAT tarkibida ishlash uchun mo'ljallangan. Ma'lumotlarni qayta ishlash funksiyasi imkoniyati bunda mavjud emas. XDSLni Ethernet bayonnomalarini o'zgartirib

elektren ergiyani hisobot ma'lumotlarini uzun aloqa tarmog'lari orqali uzatadi.

MC-230 KKQ aloqa shkafi - bu ob'yekt sathida KKQ xizmatsiz metall shkafdir, eshigi yopiladi, uskunani ichiga joylashgan, klema kolodkalaridan iborat ular orqali tizimga ulanadi. Ushbu shkaf ma'lumot tizimida kommunikatsiya serveriga USPD dan va hisoblagichlardan ma'lumot yig'ilganda qo'llanadi.. MS-230 KKQ aloqa shkafi asosiy qulayligi modemlarning xammasi bitta shkafta joylashgan, kirishdan himoyalangan, haroratni keskin o'zgarishlaridan, namlikdan himoyalangan, telefon klemalar orqali juda oson ulanadi va nosanoat komponentlarni sanoat xonalarda ishlatish imkoniyatini beradi.

**Ob'yekt satxidagi Kichikvoltage Komplekt Qurilmalari (KKQ)  
ma'lumotlarni yig'ish markazi - MC-250 server shkafi**



26-rasm

ENHAT KKQ METRONIKA<sup>22</sup> seriyasidan MC-250 server shkafi - bu ob'yekt sathida bo'lgan ma'lumotlarni USPD, hisoblagichlardan ENHATning past sathdan yig'ib oluvchi markaz

---

<sup>22</sup> [www.izmerenie.ru](http://www.izmerenie.ru)

hisoblanadi , u tizimidagi markaziy ma'lumotlar bazasini qo'llab quvvatlaydi.

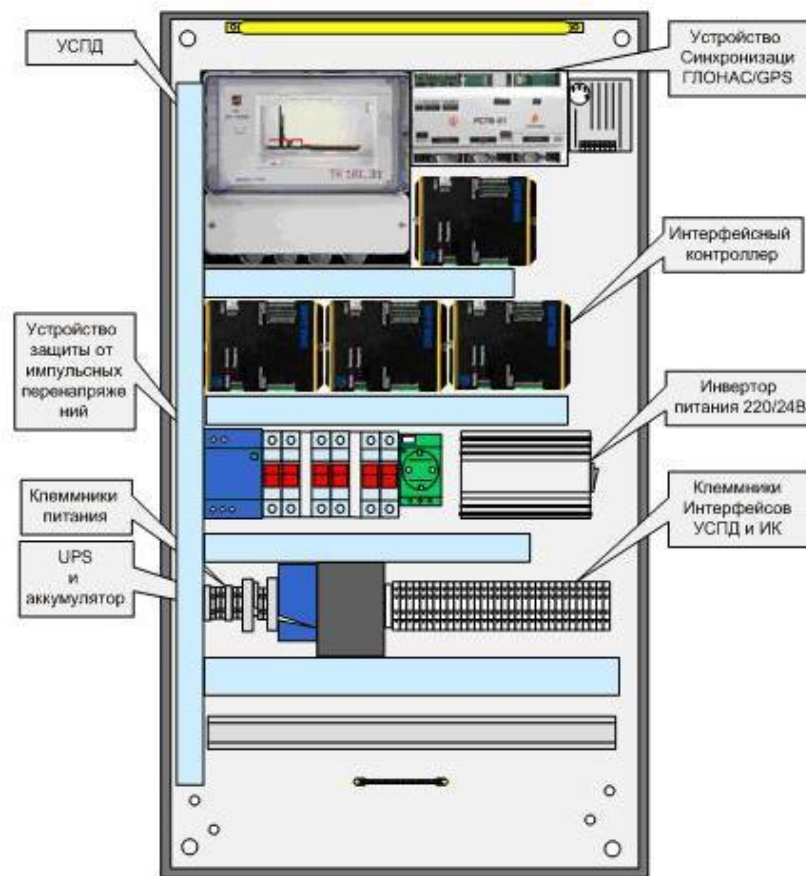
MC-250 server shkafi ataylab ma'lumotlarni yig'ish markazida o'rnatiladi yani ENHATning yuqori satxda serverlar xonasida. U yerda juda katta etiborni xonadagi mikroiqclimga, uzliksiz elektr ta'minotiga, to'xtab qolish, sistemani soz xolda ishlash, optimal tarzda joylashtirishga qaratilgan.

MC-250 server shkafiga ENHAT tizimi ishonchli ishlash uchun kerakli har-xil uskunalar o'rnatiladi, hamda ularni hammasini himoyasini ta'minlab qilinadi, hamda ma'lumotlarni aniq va to'g'riligini ta'minlaydi. Shkafda kommunikatsion server ham o'rnatilishi mumkin, ma'lumotlar bazasi va uning ilovalari. MC-250 server shkafi bir vaqtda ENHAT bojaruvchining ish joyi hisoblanadi. Elster Metronika tomonidan ishlab chiqarilgan MC-250 server shkafini quvvatini o'shishda hech qanday to'sqinliklar yo'q.

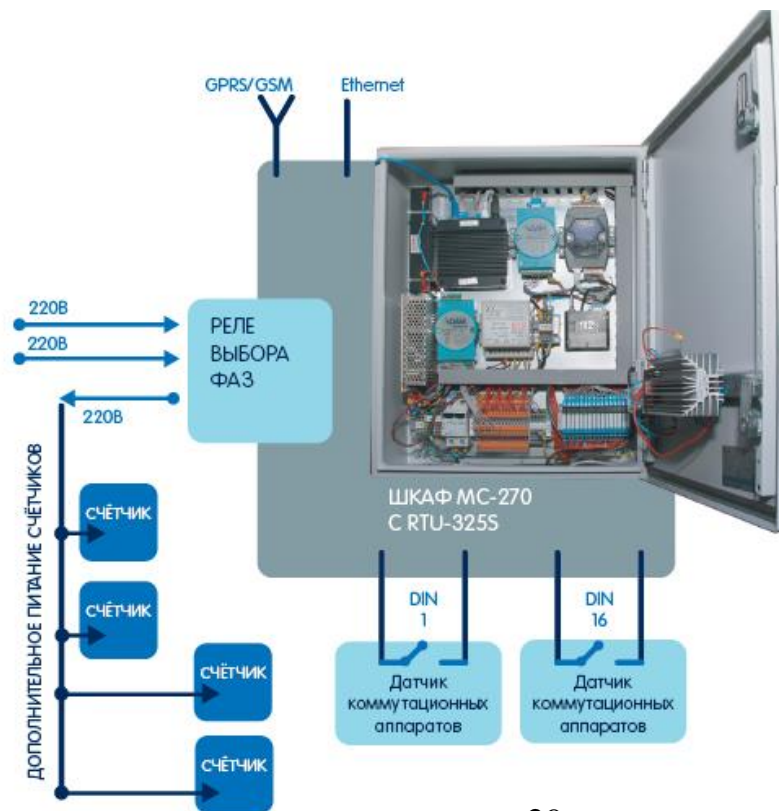
**Elektr energiya hisobi shkaflari Kichik voltli Komplekt  
Qurilmalarining tuzilishi, strukturasi va ichki ko'rinishi  
(KKQ).**



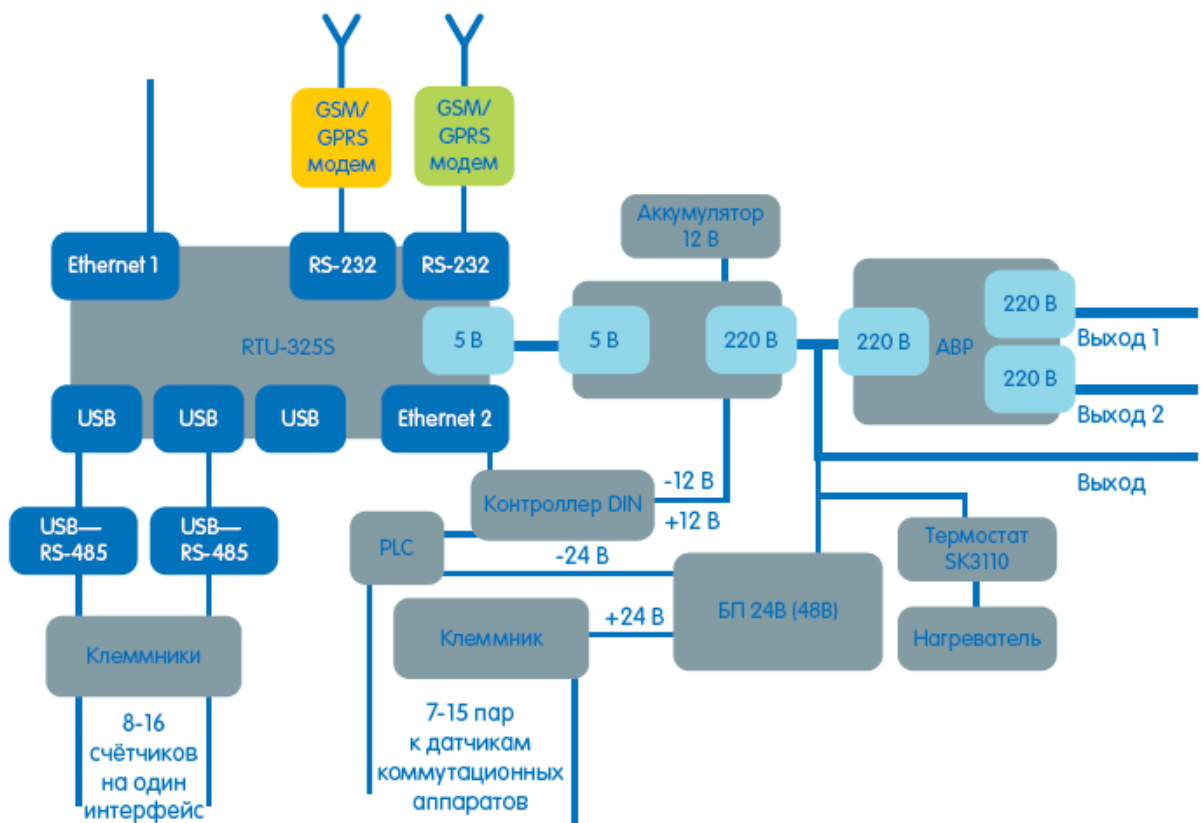
27-rasm



28-rasm

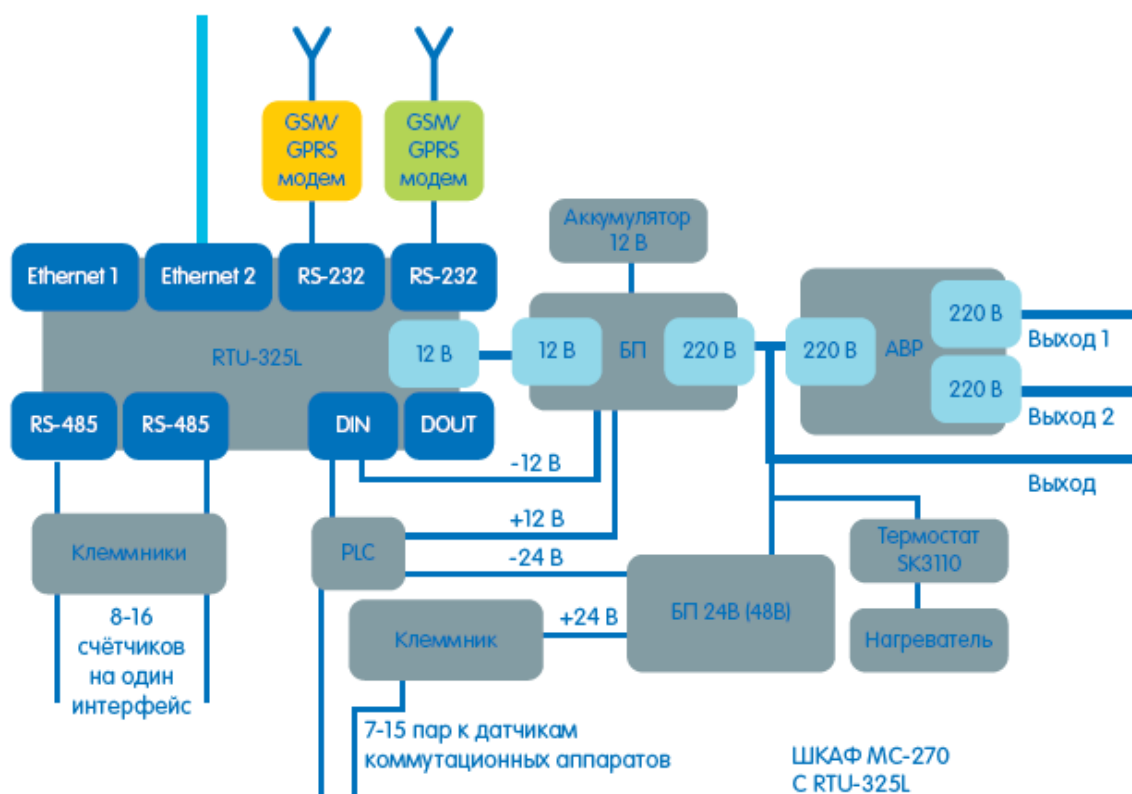


29-rasm



ШКАФ МС-270  
С RTU-3255

30-rasm



31-rasm

#### 4.4.ENHAT tizimida ma'lumotlarni yig'ish va uzatish qurilmalari (USPD).

*ENHAT tizimida ma'lumotlarni yig'ish va uzatish qurilmalari (USPD) imkoniyatlari va xususiyatlari keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** USB, PULSAR, RS-232, RS-435, GSM/GPRS, registrator, telesignalizatsi datchik, metrologik tavsifnoma, impuls,indicator, konverter

## Ethernet,GPRS aloqa kanalar orqali ma'lumotlarni uzatishda “PULSAR” USPD



Davlat GOSTga kiritilgan hisoblagichlarning ma'lumotlarning arxivdagi xotirada saqlanadi

Ethernet; GSM/GPRS server bilan aloqa

RS485-2 sht.;RS232 -2 sht.; CAN interfeyslar;

4 analogli chiqish;

2 diskretli chiqish ( $U_{max}=400$  B,  $I_{max}=100$ mA)

Telesignalizatsii tizimida ishlash

telemexanika tizimda ishlash va avtomatik - distansion tarzda boshqarish imkoniyatini ijro etilishi mexanizmlar orqali amalga oshiriladi.

Asboblarni keng turdagi xillarni qo'llash mumkin.

### **Asosiy texnik xarakteristikalar:**

Kuchlanish, V	9..24
Istemol qilish toki, mA	200
Interfeyslar soni RS-232	2
Interfeyslar soni RS-485	2
Oqim yo'nalishini boshqarish RS-485	avtomatik
Interfeyslar soni Ethernet	1



(10/100M bit)	
Interfeyslar soni USB	1
Interfeyslar soni CAN	1
Ichki modemi GSM/GPRS	bor
Interfeyslar soni Diskretli/analogli	4
Korpusning yashirin datchiki	bor
Diskret chiqishlar soni (U <sub>max</sub> =400B, I <sub>max</sub> =100mA)	2
Maksimal kuchlanish	400V DC
Maksimal tok	100 mA
Energiyaga taluqli bo'lmagan real soat	bor
Ma'lumotni saqlovchi	MicroSD (do 2-x Gb)
Indikatsiya	3 svetadiod
Oraliq o'rtacha temperaturasi °S	+5 dan + 55gacha (alohidada buyurtma -40 dan +70gacha)
Tashqi qurilmalarga ulash	Kirishlari, Ethernet, USB, RF

### **GSM/GPRS I «Pulsar» modemi<sup>23</sup>**

<sup>23</sup> [www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html](http://www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html)



## RS485;RS232 - Interfeyslar

- CSD ma'lumotlarni uzatishi -dasturni ishlashi to'xtab qolishdan himoya
- GPRS ma'lumotlarni uzatishi(TCP kliyent-rejimi, TCPserver)
- Telesignalizatsi datchiklar uchun kirishlar
- SMS yoki GPRS orqali noshtat vaziyatlar to'g'risida xabar berish.

## **Pulsar impulslar-registratori hisoblagichi GSM/GPRS modemi bilan**

### **Qo'llanilishi**

Sovuq va qaynoq suvni, gazni, elektrenergiyani iste'molini hisobga olishdagi hisoblagichlarni birgalikda ulangan holda va impulsli chiqishga ega bolgan, quvvatni, iste'molni distansion monitoring qilish, quvvat manba'lari, va boshqa hisoblash operatsiyalar amalga oshirish mumkin.

Hisoblagich-registrator ENHAT tarkibida ishlash uchun ko'llanadi.

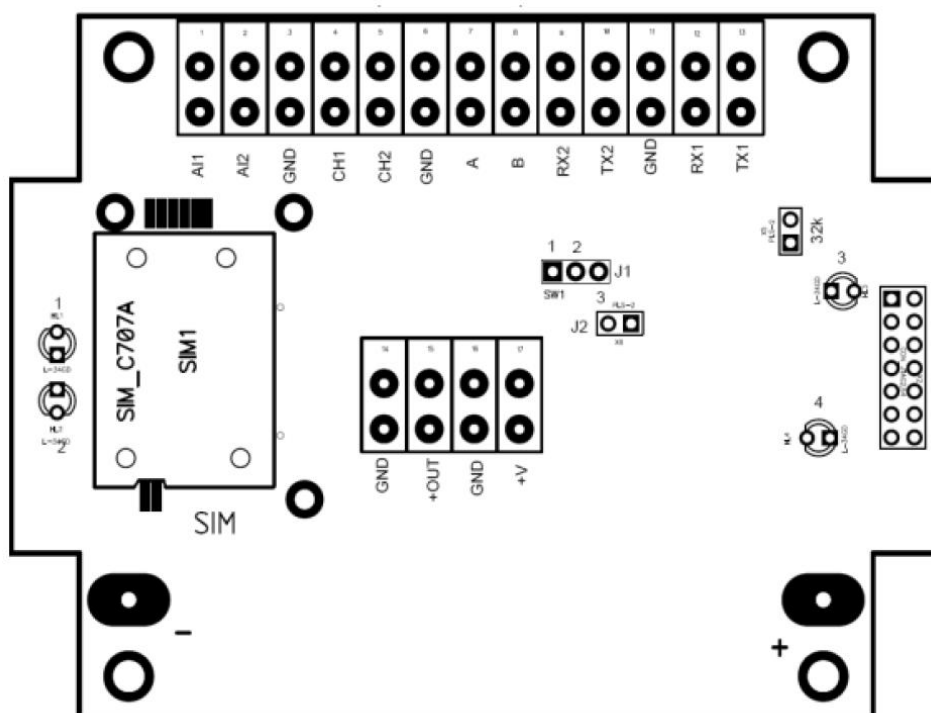
Hisoblagich-registrator ikkilamchi o'zgartirgichlarga kiradi, u ikkita impulsli kanalardan o'lchovlarni oladi va birlamchi o'zgartirgichlar sifatida suv, gaz hisoblagichlarni, tabiiy gaz

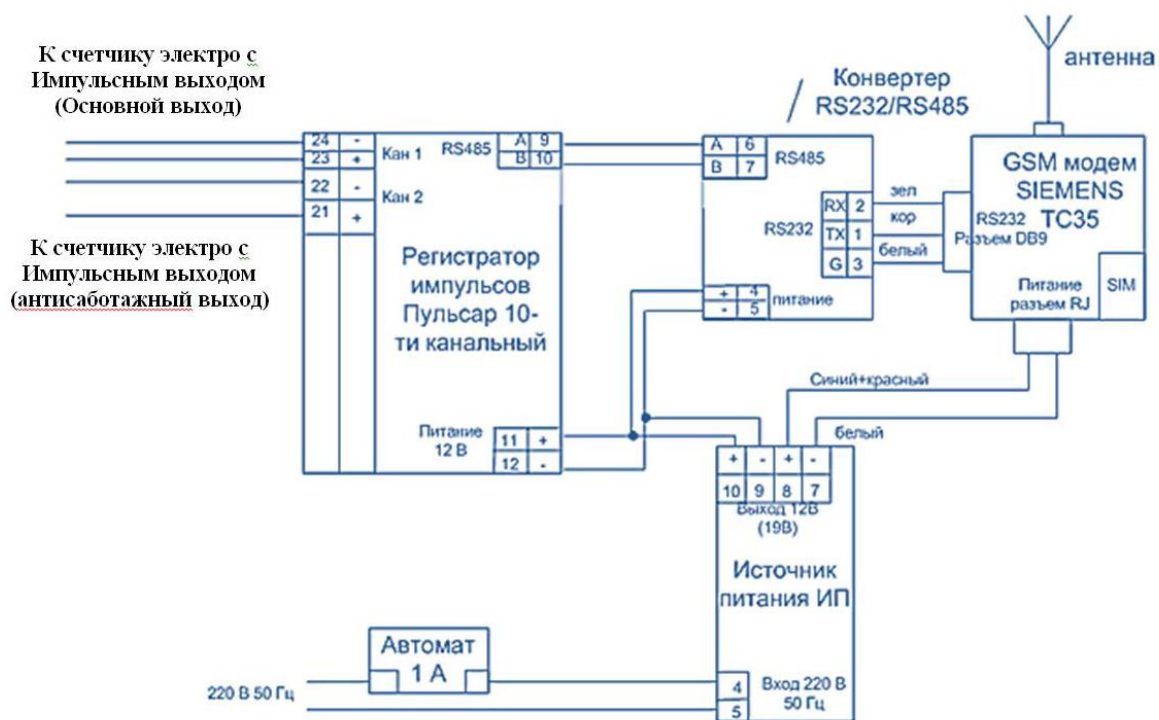
hisoblagichlarni, elektr-hisoblagichlarni ishlatadi, chunki ular impulsli chiqishga ega.

### **Texnik va metrologik tavsifnomalar**

Kirish kanallarining soni	2
Impulsli datchiklarni turi	gerkonli, tranzistorli aktiv
Ulangan uskunani interfeysi	RS 485, RS 232; 2 RS 232
Impulsni minimal davomlilik, ms	1
Impulslar chastotasi, Gts, ne boleye	100 (buyurtma bo'yicha - 2000 gacha)
Atrofdagi muhitni harorati, °C	+5 dan +50 gacha (alohidada buyurtma bo'yicha -40 dan +70 gacha)
Korpusning himoya darajasi	IP54
Arxivning chuqurligi	1080 soat – har soatli 180 sutka – har kunli 24 oy – Har oyli
Ichki soatlarni aniq ishlashi, %	$\pm 0,01$
Impulslarni sonini hisoblash xatoligini darajasi, %	$\pm 0,1$
Gabarit o'lchamlar, mm	115x115x55
Tashqi uskunalar bilan ma'lumot almashishi	CSD ma'lumotlarni uzatish; GPRS ma'lumotlarni uzatish

IP-adres qo'llanilishi	statistikali/dinamikali; lokal/ochiq-oydin
RS 485, RS 232 kirishlar bilan ta'minlanilishi mumkin	umumiy
Tashqi ta'minotni kuchlanishi ma'lumotni uzatish uchun kerak bo'lgan, V	220 V, 50 HZ; 12 V doimiy tok; batareya blokidan 6 yil ishlaydi
Ta'minoti uzilganda SMS-xabar berish imkoniyati	Bor
O'rnatilgan mikrokontroller orqali dastur qotib qolishidan himoya	Bor
Davlat qiyoslov muddati, yil	6





32-rasm

### «Pulsar» Radiomodemi

- Chastota si 433/868MGts , kuvvati 10 mVt
- Retranslyatsiyali tarmoqlarni ko'rish
- Ochiq ko'rinshdagi rejim



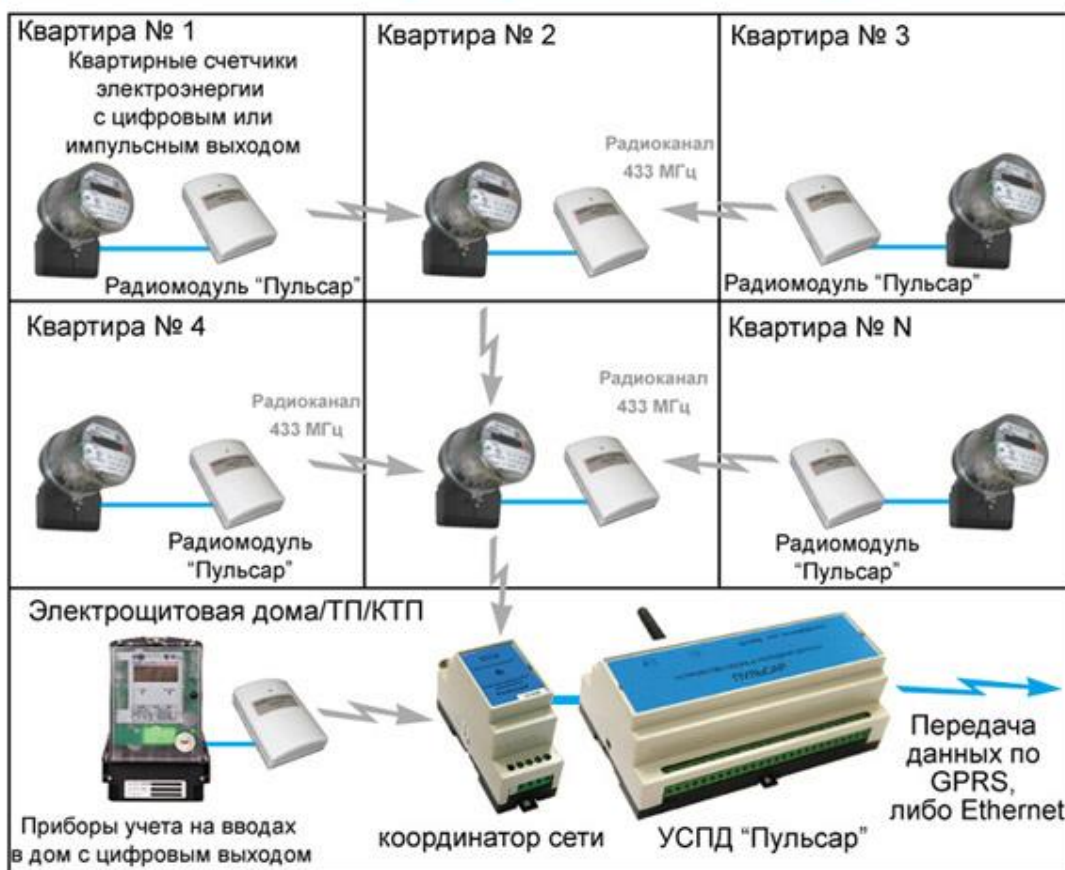
### Texnik va metrologik tavsifnomalar

Chiquvchi kanallar soni	1
Impuls dantich turlari	gerkonli, tranzistorli, aktiv qarshiliklar
Minimal impuls uzunligi, ms	1

Chastota impuls Hz	100 (buyurtma asosida– 2000gacha)
Atrofdagi muhitni harorati, °C	+5 dan + 50 (buyurtma asosida -40 dan +70gacha)
Korpusning himoya darajasi	IP20
Arxivning chuqurligi	1080 soat – har soatli 180 sutka– har kunli 24 oy– har oyli
Ichki soatlarni aniq ishlashi , %	±0,01
Impulslarni sonini hisoblash xatoligini darajasi, %	±0,1
Gabarit o‘lchamlar, mm	35x56x88
Tashqi uskunalar bilan ma’lumot almashishi	radiokanal 433 MHz, 10 mWt
Tashqi ta'minotni kuchlanishi ma'lumotni uzatish uchun kerak bo'lgan, V	7..20Vyoki 220V, 50 Hz
Davlat qiyoslov muddati, yil	6

Qo'llanilish struktura sxemasi

## Ko'p qavatli uylarda



### 2-ki kanali indikatorsiz Pulsar impulsar-registratori hisoblagichi<sup>24</sup>



#### Texnik va metrologik tavsifnomalar

Kirish kanallarining soni	2
Impulsi datchiklarni turi	gerkonli, tranzistorli, aktiv
Impulsi minimal davomlilik, ms	1
Impulsar chastotasi, Hz, ne boleye	100 (buyurtma asosida -

<sup>24</sup> [www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html](http://www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html)

	2000 gacha)
Atrofdagi muhitni harorati, °C	+5 dan + 50gacha (buyurtma asosida -40 dan +70gacha)
Korpusning himoya darajasi	IP54
Arxivning chuqurligi	1080 soat – har soatli 180 sutka – har kunli 24 oy – har oyli
Ichki soatlarni aniq ishlashi , %	± 0,01
Impulslarni sonini hisoblash xatoligini darajasi, %	± 0,1
Gabarit o‘lchamlar, mm	65x60x60
Tashqi uskunalar bilan malumot almashishi	interfeys RS485
O‘rnatilgan energiyata'minti bilan ishlash muddati, yil	6
Tashqi ta'minotni kuchlanishi ma'lumotni uzatish uchun kerak bolgan, V	7-20
Davlat kiyoslov muddati, yil	6

### **6- kanali indikatorli Pulsar impulslar-registratori hisoblagichi**



Davlat reyestiridagi raqam SIFR 25951-10



### Texnik va metrologik tavsifnomalar

Kirish kanallarining soni	6
Impulsi datchiklarni turi	gerkonli, tranzistorli aktiv
Impulsni minimal davomlilik, ms	1
Impulslar chastotasi, Hz	200 (buyurtma asosida - 2000 gacha)
Arxivning chuqurligi	1080 soat - har soatli 180 sutka - har kunli 24 oy - har oyli
Ichki soatlarni aniq ishlashi , %	0,01
Impulslarni sonini hisoblash xatoligini darajasi, %	0,1
Ekspluatatsiya harorati, °C	+5 dan + 50 (buyurtma asosida -40 dan +70gacha)
Korpusning himoya darajasi	IP54
Tashqi uskunar bilan malumot almashishi	RS485, optik port
Batareya xizmat kilish muddati, yil	6
Gabarit o'lchamlar, mm	115x95x40
Vazni , g	250

### Konverter RS232/RS485<sup>25</sup>



RS232/RS485 Konverteri interfeyslarni RS232/RS485ga o'zgartirib beradi.

<sup>25</sup> [www.adfweb.com](http://www.adfweb.com)

### Asosiy texnik tavsifistikasi:

Almashish tezligi	1200 ... 115200 bod
RS232 va RS485 o'zaro galvanic izolyatsiyasi	
Qabul/jo'natish avtomatik control asosida	
Atrofdagi muhitni harorati, °C	+5 dan + 50 gacha (buyurtma asosida -40 dan +70gacha)
Ko'rpusga qotirilgan DIN-reyku	
Kuchlanishi	7-20 V
O'rnatilish jamlanmasi	Converter Kuchlanish manbai Ulsh uchun kabel COM-portiPK

#### 4.5.Dasturli texnik jamlanmasi "ARGO: Energiyaresursi Start Kit"<sup>26</sup>

*Dasturli texnik jamlanmasi "ARGO: Energiyaresursi Start Kit" tarkibi, imkoniyatlari, ularni o'rnatish va qo'llanilishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.*

**Tayanch iboralar:** Ethernet-adapteri, MUR1001.9 EU10, quvvat manbalari, "Transfer" moduli, litsenziya, SUBD Interbase" moduli, aloqa kanali, AC~220V , ~L va ~N, COM-port

<sup>26</sup> <https://argoivanovo.ru/catalog/index.php?ID=575&IBL=26>

Ethernet-adapteri  
MUR1001.9 EU10



**"ARGO: Energiyaresursi"**ni maxsus birinchi funktsiyani imkoniyatlari bilan tanishtirilib, xamda korxonada uchun, yo'qori talablarda bo'lmagan quvvat manbalarini hisoblash, qimmat bo'lmagan **"ARGO: Energiyaresursi StartKit"** texnik jamlanma dasturini taklif etdi.

Jamlanma tarkibiga tasturiy ta'minotni kiritish va bitta yoki ikta kanalli namunaviy modul.

Ushbu tarkib yetarli, avtomatlashtirilgan hisoblash tizimini ochishda yirikbo'lmagan korxonada beshtagacha hisoblash qurilmasini ulash mumkin. Eksploatatsiya jarayonida masalalar funktsiyanal yechiladi.

**Jamlanmalar dasturiy moduli:**

- "Quvvat manbalari" local versiyasi-1.
- "Transfer" moduli – 1.
- "Otcheti "Standart" moduli – 1.
- "Podderjka SUBD Interbase" moduli – 1.
- Hisoblash qurilmasi litsenziyasi – 5.

## 1. O'rnatilayotgan mahsulotni tarkibi, qo'llanilish va imkoniyati

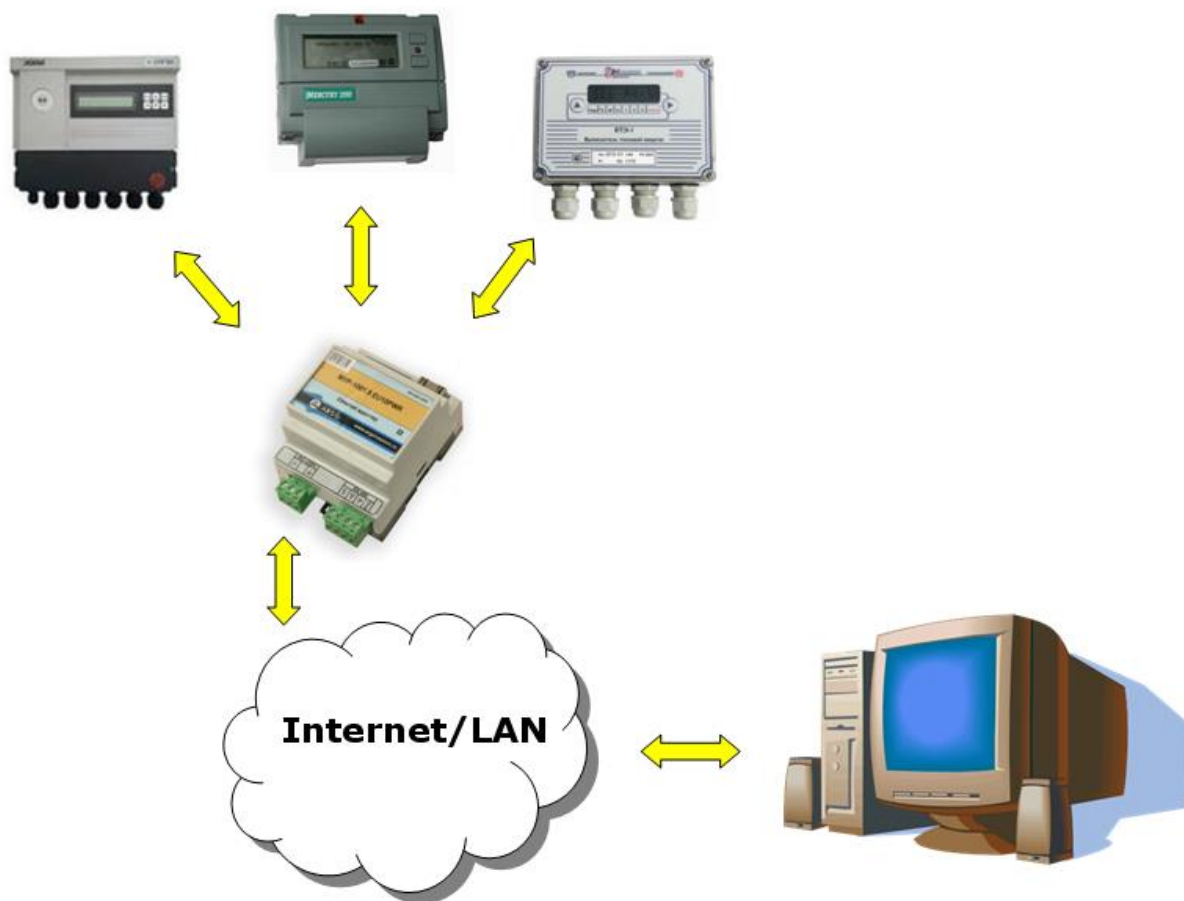
"ARGO: Energiyaresursi Start Kit" o'zi barchasini taqdim etadi.

- "ARGO: Energiyaresursi Start Kit" ni dasturiy ta'minoti;
- Qurilmaviy ta'minot, (seriyali MUR 1001.XXX qurilmalar) elektr hisoblagichni birinchi o'zgartirgichi va boshqalar;

### Ishlay olish kanali moduli:

Kanali modul	Jamlanma versiyalari			
	GPRS-RS485	USB-CSD-RS485	Ethernet-RS485	USB-RS485
<b>GSM modem MUR 1001.9 GSM/GPRS TLT RS485</b>	1			
<b>GSM modem MUR 1001.9 GSM Lite RS485</b>		1		
<b>GSM modem MUR 1001.9 GSM Lite USB</b>		1		
<b>Antenna GSM</b>	1	2		
<b>Ethernet adapter MUR 1001.9 EU 10PWR RS485</b>			1	
<b>Preobrazovatel interfeysov ADV-2 485GTH/USB</b>				1

StartKit jamlanmalar bazasi Ethernet-adaptera MUR1001.9 EU10 avtomatik hisoblash tizimiga mos tushadi Internet (yokiLAN) orqali beshtagacha hisoblovchi qurilmalarni ulaydi.



33-rasm

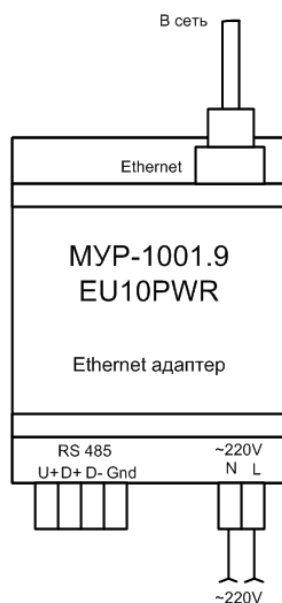
## 2. Aloqa kanalini sozlash

Aloqa kanalini olib borib kelib sozlash Ethernet-adapterida sozlanadi.

Ethernet-adapteri ishlashi uchun AC~220V klemalariga ~L va ~N beriladi.

Ethernet-adapterni ishlab chiqaruvchilar “Konfiguratorustroystv” dasturi yoki Web-interfeys orqali sozlanadi. Agar ishlab chiqaruvchilar Web-interfeys orqali konfiguratsiya qiladigan bo’lsa Ethernet-adapter tarmog’iga ulanadi. (34-rasm). Odatiy Ethernet-adapter IP-adresi 192.168.1.199, porti 5000 bo’ladi. Ismi va parol sorovida Web-interfeys foydalanuvchini ismi bo’ladi, paroli bo’sh bo’ladi. IP-adresini va o’tkazgich interfeys (RS-485)

tezligini Web-interfeys orqali o'zgartirish mumkin. O'tkazgich adapteridagi interfeys tezligi hisoblovchi qurilma interfeysidagi tezlik bilan mos tushish kerak.



## Ethernet-adaptrini tarmoqqa ulanishi

**Ethernet адаптер МУР 1001.9 EU**

**Настройки**  
Статистика  
Выход

**Изменение настроек контроллера**

Сетевой адрес:  от 1 до 65534  
UART битрейт:

IP:   
Маска:   
Шлюз:   
Порт:

Внимание! При установке некорректных значений возможна потеря связи с контроллером. Перед изменением проконсультируйтесь у системного администратора.

После изменения этих настроек контроллер будет автоматически перезагружен.

**Изменение параметров авторизации**

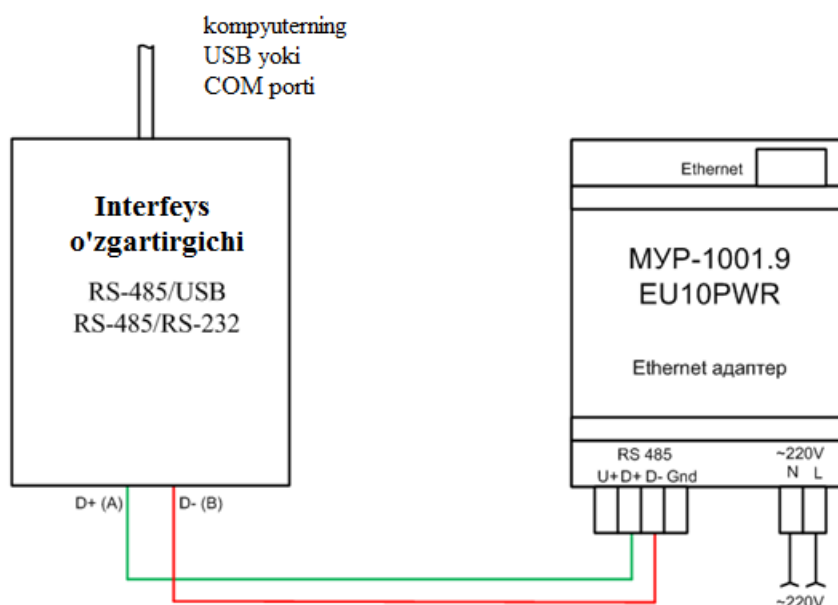
Логин:  максимум 8 символов  
Пароль:  максимум 8 символов  
Пароль ещё раз:

*Удачи Вам в добром деле!*

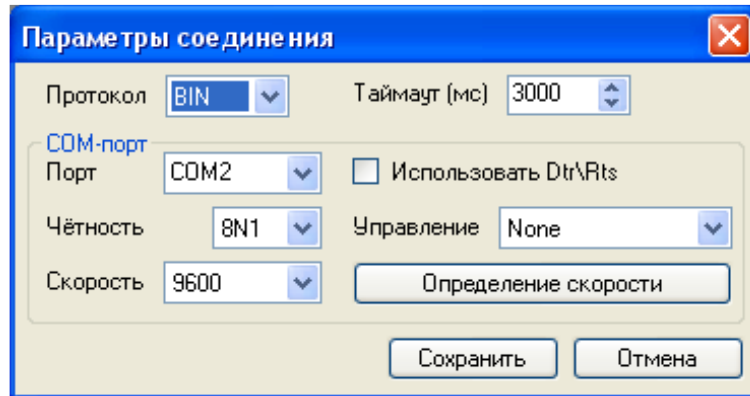
## Web-interfeys Etherent-adapteri<sup>27</sup>

<sup>27</sup> <https://emag.ru/corecess/scm.htm>

Sozlash uchun “Konfiguratorustroystv” dasturiy adapterini tarmoq interfeysi RS-485 kompyuterga ulanadi. Uni ishlatish uchun RS-485/USB yoki RS485/RS232 o’zgartirgichi kerak. Ethernet-adapter interfeysi ichiga ulanadi, Ethernet-adapterga ulash uchun o’zgartirgichni faqat talab qilingan ikta D+ va D- o’tkazgichga ulanadi. Adapterni kompyuterga ulagandan keyin “Konfiguratorustroystv” (DevicesConfig.exe) dasturini ishga tushiramiz, “Ustroystvo” satxida qurilmalrni tanlaymiz“Modem Argo EU10 (EU10PWR)”, “Servis” satxida “Parametrisoedineniya” ni tanlaymiz unda COM-port adapter bilan ulanadi aloqada bo’lishi uchun, kompyuter dispechir qurilmasi orqali barchasini bilish va boshqarish mumkin, “Opredelenieskorosti” ni bosamiz. Muvaffaqiyatli aloqadan keyin “Skorostopredelena” xabarini ko’ramiz.

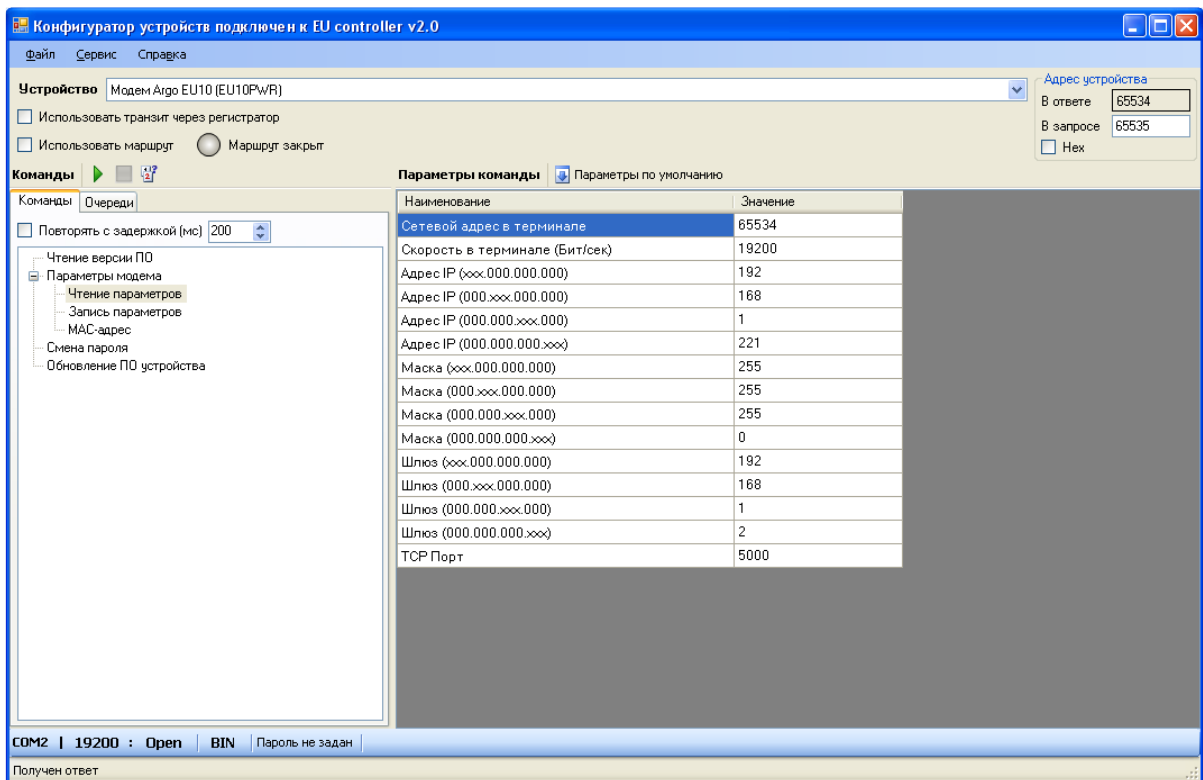


**Ethernet-adapterini kompyuterga ulanishi.**



## Aloqaning parametrlari

Ro'yxatning kerakli komandalarida modemni parametrlarini tanlash.



## Ethernet adapter parametrlari.

Agar parametrlarini o'zgartirish kerak bo'lsa, o'zgartirish uchun "Zapisparametrov" buyrug'i tanlanadi va



yashil strelka bosiladi. Terminaldagi tezlik hisoblovchi qurilma interfeysi tezligi bilan mos tushish kerak.

Ethernet-adapteri parametrlari ular extiyoj uchun "ARGO: Energiyaresursi" hisoblovchi qurilmaga moslab sozlanadi.

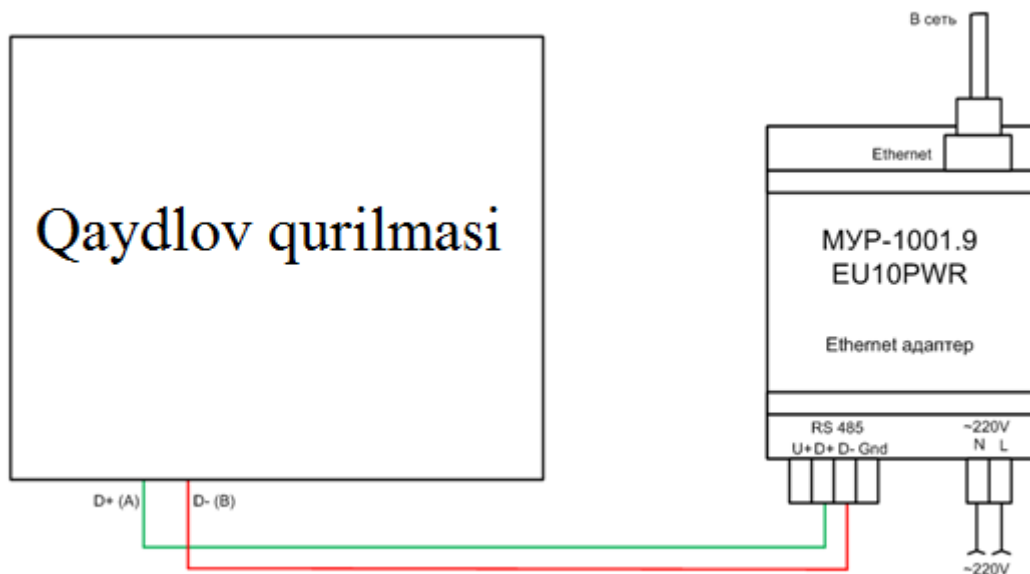
### **3. Hisoblovchi asbobni kanalli moduli.**

Hisoblovchi qurilma, RS-485 interfeysi, Ethernet-adapterni to'g'ridan-to'g'ri ulanadi (hisoblash asbobi D+ ni D+qismiga Ethernet adaptrga,D- mos ravishda D-ga ).

Agar hisoblash asbobi manba interfeysini talab qilsa, Ethernet-adapter manba beradi.

Bazi bir hisoblash asboblari, mavjud RS-485 interfeysi, misol uchun Merkuriy 200.02 elektr hisoblagichi, interfeys liniyasiga ulashni talab etadi. (D- ni D+, D+ ni D-).

RS-485 Ethernet-adapter qismidan chiquvchi kuchlanish stabillashmagan 9V, shuning uchun hisoblash asbobiga bunday kuchlanish kam yoki ko'p keladi, hisoblash asbobi interfeysiga alohida o'tkazgich manbai kerak bo'ladi, unda stabillashgan kuchlanishdan foydalaniladi, masalan tarmoqlangan Ye2E4 tarkibi.



**Hisoblovchi asbobni Ethernet-adapterga ulanishi.**

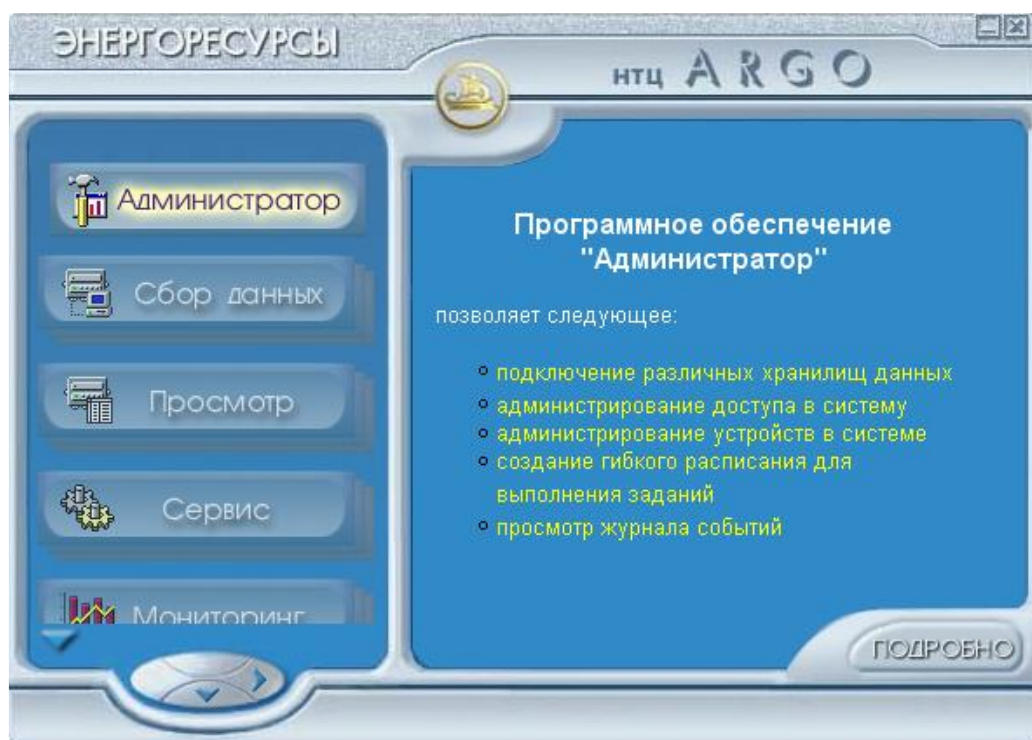
**"ARGO: Energiyaresursi" kompyuterga o'rnatish.**

"ARGO: Energiyaresursi" disk jamlanmasida joylashgan. Uni kompyuterga kelishilgan holda Energiyaresursi-umumlashgan quvvat manbaini hisoblab o'rnatiladi.

**4. "ARGO: Energiyaresursi" ishlashi uchun hisoblash asbobini sozlash.**

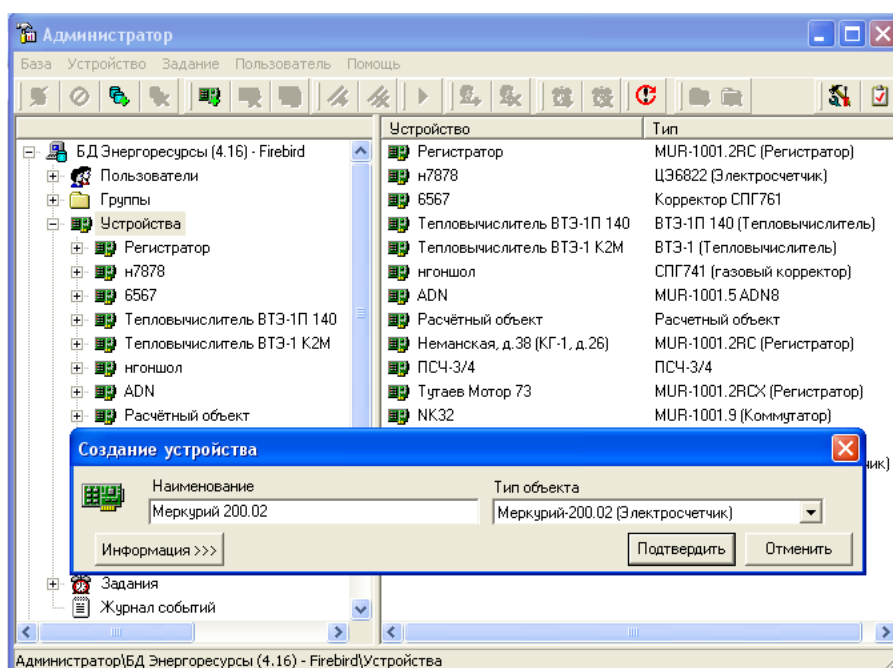
Barcha sxemalari shunda yig'iladi. "Kompyuter – aloqa kanali (Ethernet adapteri) – hisoblash asbobi" quvvat manbai ma'lumotlarini yig'a boshlaydi. Integrator va modulni ishga tushiramiz.

**Administrator.**



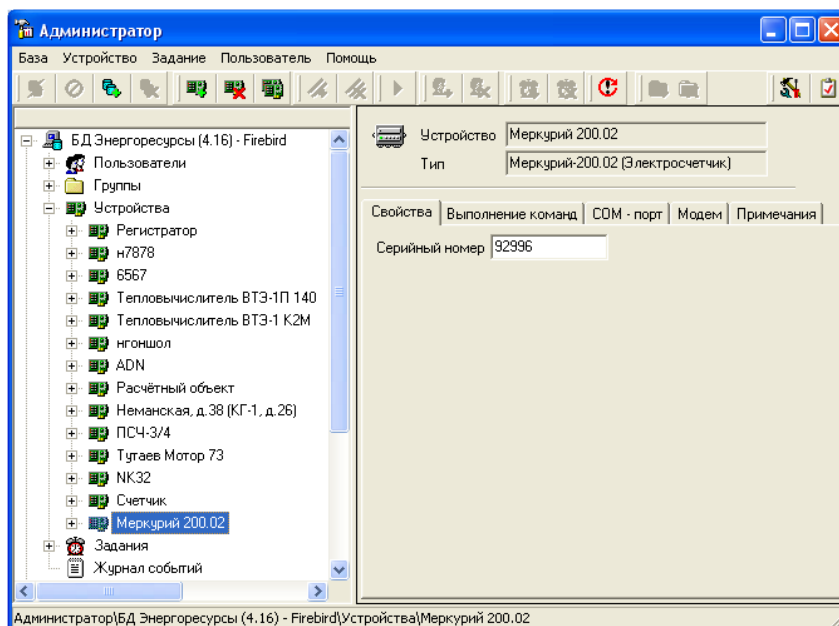
### Integratori ni tashqi ko'rinishi.

Qurilmadagi hisoblangan yozmalarni belgilaymiz. **Dobavitustroystvo** ni bosamiz, hisoblash asbobi nomini kiritamiz, masalan, Merkuriy 200.02. Merkuriy 200.02 turini belgilaymiz, **Podtverdittugmasini** bosamiz.



### Qurilmani o'rnatish

**Svoystva bo'limchasiga kirib hisoblash qurilmasini Seriyani nomerni ko'rsatamiz.**

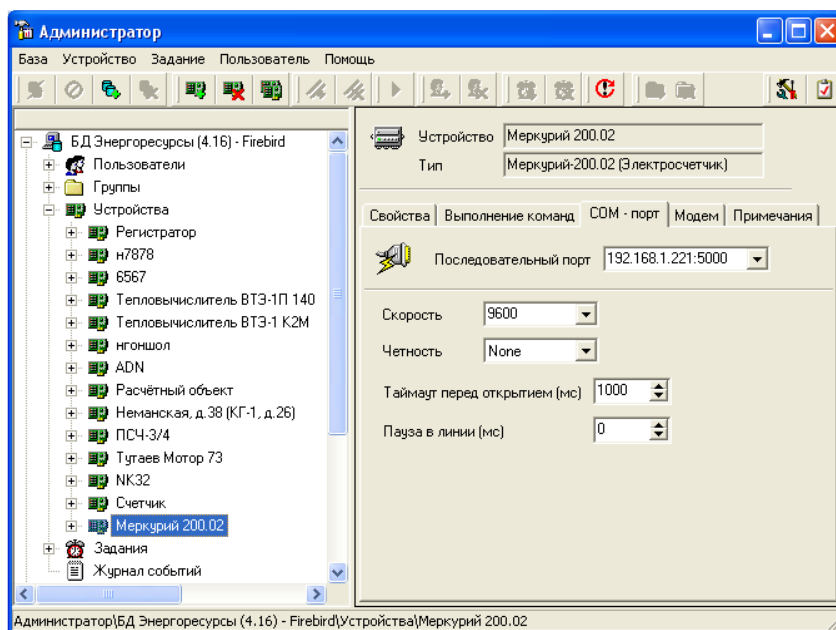


### **Bo'limchasini tarkibi.**

COM bo'limchasi- port. "Posledovatelniyport" ga IP-adresini va ikki nuqta qo'yib Ethernet adapter portini kiritamiz.

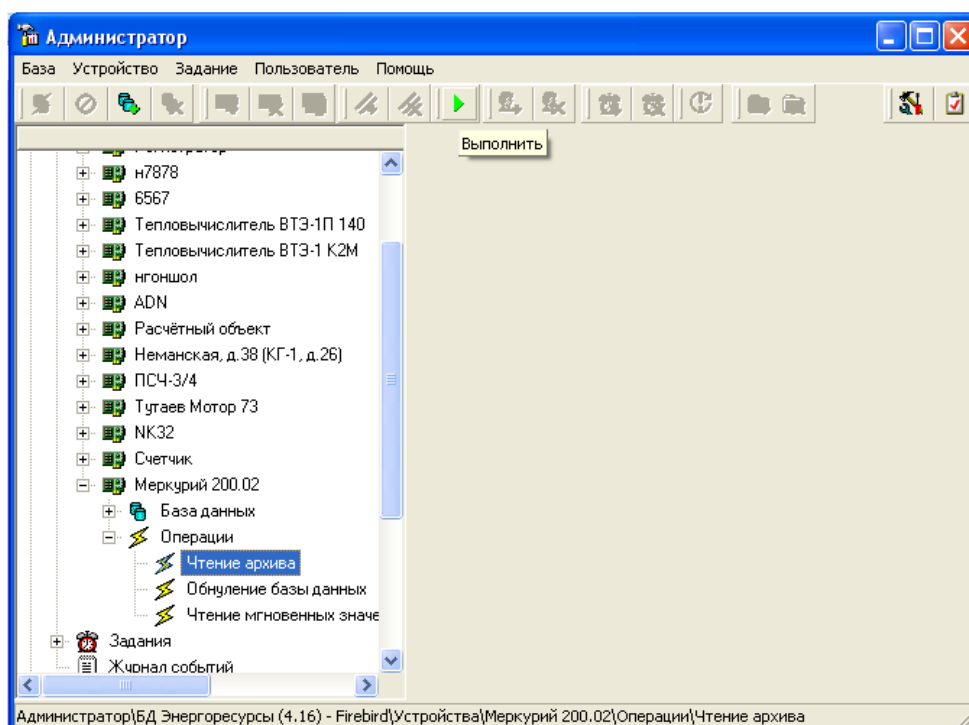
Bu maydonchada hisoblagich tezligini 9600 tezligini kiritamiz.

*Taymoutperedotkritiem va pauzuvlinii o'zgarishsiz qoladi.*

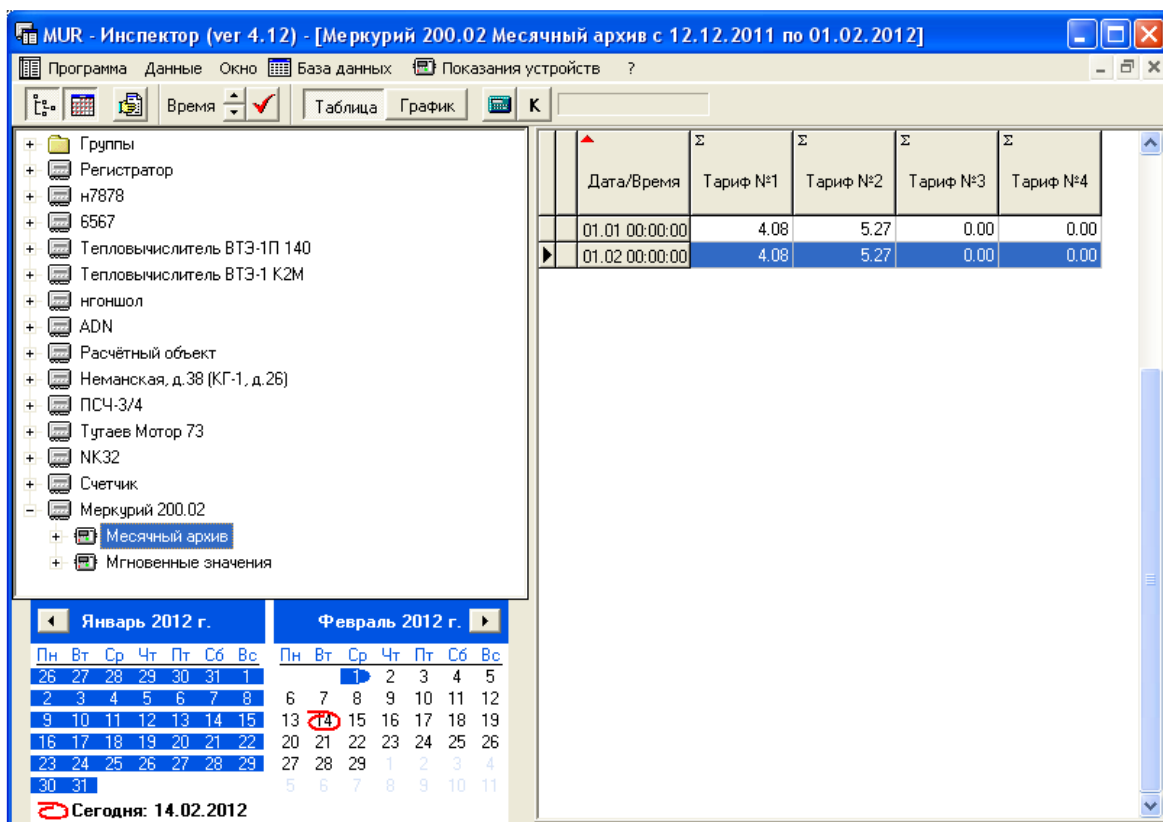


## COM-port bo'limchasi.

Qurilmamizni hisoblashlar saqlanmasini ko'rish uchun hisoblash qurilmasi- Merkuriiy 200.02 ni tanlaymiz va **Operatsiy bo'limchasidan Chtenie arxivani** tanlaymiz. Yashil tugmachani **Vipolnit** bosamiz. U yerda oyli arxiv ma'lumotlar bazasini ko'rish mumkin.



## Arxivni o'qish operatsiyasi.



## ModuleInspektor<sup>28</sup>- ma'lumotlarni ko'rish.

Hisoblash qurilmasidagi ma'lumotlarni taqdim etish: nazorat modulini ko'rish, asbob hisobatini formadagi modulli hisobatlari.

**Inspektor** mo'dilidan ma'lumotlar bazasini ko'rish mumkin. Integrator guruxidan **Prosmotr** tanlaymiz, modul **Inspektorni** ishga tushiramiz. Oy arxivini tanlaymiz va kerakli kunning bosamiz. Hisoblagich arxividagi ma'lumotlar tablitsa ko'rinishida tuziladi.

<sup>28</sup><http://search.cpan.org/~adamk/Module-Inspector/1.05/lib/Module/Inspector.pm>

### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Аллаев К. Р. “Электрэнергетика Узбекистана и мира”. Т. “Фан ва техника”. 2009 й.
2. Н. Н. Мирзоев, “Когон туман электр тармоқларида ҳисоблаш аниқлигини ошириш орқали тижорий исрофларини камайтириш чора” тадбирлари. М5А520205 «Электр таъминоти» (соҳалар бўйича) магистр даражасини олиш учун диссертацияси. Бухоро 2011й. 100 бет.
3. L.N. Quvvatov, «KS-1»-110/35/10 kV podstansiyasida hisoblash aniqligini oshirish orqali elektr energiyani tejash chora tadbirlari. 5A310204 – “Elektr energetikasi tizimlari va tarmoqlari”. Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya, Бухоро 2014й. 100 бет.
4. Н. Н. Саъдуллаев, М. М. Каххоров “Разработка информационной инфраструктуры и алгоритм управления интеллектуальных электрических систем», Монография. Бухоро 2016. 120 стр.
5. “HANDBOOK OF ELEKTRIC POWER CALCULATIONS”, Н. Wayne Beaty, 2012.
6. “Monitoring and reducing the consumption of home Elektric appliances “ Master’s thesis Student: Sunna Björg Sigurjónsdóttir, Primary supervisor: Prof. Dr. ir. Marco Aiello, Secondary supervisor: Prof. Dr. ir. Paris Avgeriou, 2013.
7. A.E.Fridman ,Quality of Measurements.A Metrological Reference, 2012.

8. G.K Vijayaraghavan, R.Rajappan – Engineering Metrology and Measurements. 2008.
9. Морозов А. Т. “Электротехника, электроника и импульсная техника” М. “Высшая школа”. 1987 г.
10. Каримов А. С., Мирхайдаров М. М. “Электр техника ва электроника асослари”, Техника олий юрти талабалри учун дарслик. Т. Ўқитувчи. 2002 й.
11. Измерение. RU печатный вариант. “Журнал для производителей и потребителей энергоресурсов”. 2010, 2011, 2012, 2013 г.
12. Садуллаев Н. Н. “Информационо – аналитическая система для исследавани энергоэффективности в промышленности”. Бухара. 2011 г.
13. “Қисқача политехник луғат”. Ўзбекистон энциклопедияси бош таҳририяти. Т. Фан. 1992 й.
14. “Справочник по электроизмерительным приборам” под редакцией К. К. Илюнина. “Энергия”. Санкт Петербург. 2004.
15. Andover Controls. Continium Configuration // Andover Controls Corporation World Headquarters 300 Brickstone Square Andover, Massachusetts 01810 USA.
16. Securiton AG. Securi Star Introduction // Securi Group Head quarters Zolikhofen Suiss.
17. Andover Controls. Continium Configuration // Andover Controls Corporation World Headquarters 300 Brickstone Square Andover, Massachusetts 01810 USA.



## Интернет ресурслар

1. [www.elster.ru](http://www.elster.ru)
2. [www.izmerenie.ru](http://www.izmerenie.ru)
3. [www.metronica.ru](http://www.metronica.ru)
4. <http://clou Elektronik.com>
5. <https://www.cdautomation.com/scr-power-controller>
6. <http://masters.donntu.org/2011/etf/shabalin/diss/indexe.htm>
7. <http://www.sanxing Elektric.com>
8. <https://www.energiyakrug.ru>
9. [https://books.google.co.uz/books?id=BhiWdB0YIO8C&pg=PA229&lpg=PA229&dq=Simulation+and+algorithm+of+Elektric+potter&source=bl&ots=OkKR0EfpdP&sig=8cs74g7ulTFbtKmome9TaWkHvMA&hl=ru&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Simulation%20and%20algorithm%20of%20Elektric%20potter&f=false](https://books.google.co.uz/books?id=BhiWdB0YIO8C&pg=PA229&lpg=PA229&dq=Simulation+and+algorithm+of+Elektric+potter&source=bl&ots=OkKR0EfpdP&sig=8cs74g7ulTFbtKmome9TaWkHvMA&hl=ru&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Simulation%20and%20algorithm%20of%20Elektric%20potter&f=false)
10. <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7004925/?reload=true>
11. [www.Elektric-energymeter.com](http://www.Elektric-energymeter.com)
12. [www.izmerenie.ru](http://www.izmerenie.ru)
13. [www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html](http://www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html)
14. [www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html](http://www.ascue.by/kanaly-svyazi/gsm/pulsar-gsm-gprs-modem.html)
15. [www.adfweb.com](http://www.adfweb.com)
16. <https://argoivanovo.ru/catalog/index.php?ID=575&IBL=26>
17. <https://emag.ru/corecess/scm.htm>
18. <http://search.cpan.org/~adamk/Module-Inspector-1.05/lib/Module/Inspector.pm>

## MUNDARIJA

Kirish soʻzi. ....	5
<b>I-BOB. ELEKTR ENERGETIK USKUNALARI VA QURILMALARINING ELEKTR ENERGIYA TEXNIK ISROFI.</b>	<b>7</b>
1.1. Elektr energiya isteʼmoli va texnik isroflarining hisoblash maqsadi va vazifalari. ....	7
1.2. Elektr uzatish yoʻllarining energiya isrofi. ....	9
1.3. Transformatorlarning energiya va asinxron motorlarning quvvat isroflari. ....	13
1.4. Elektr energiya texnologik isroflarini hisoblash. ....	20
1.5. Elektr energiyani oʻlchash majmuasini isroflarini hisoblash... 24	
1.5.1. Elektr energiyani hisoblovchi raqamli hisoblagich. ....	27
1.5.2. Raqamli hisoblagichning anologli avlodidan ustunlik taraflari. ....	29
1.5.3. Raqamli oddiy va koʻp tarifli hisoblagichning hisoblash prinsipi va uning blok sxema tuzilishi. ....	32
<b>II-BOB. ENERGIYA NAZORATI VA HISOBLASH AVTOMATIK TIZIMLARI.</b> .....	<b>44</b>
2.1. Elektr energiyasi isteʼmolini hisobga olish va nazorat ilishning avtomatlashtirilgan tizimi (ENHAT). ....	44
2.2. Elektr taʼminotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimini (ENHAT) muhimligi va oʻlchov tartibi vazifalari. ....	49

2.3.Hisob - kitob va texnik elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimi(ENHAT) va uning talablari.....	54
2.4.Ma'lumotlarni o'lchashni avtomatlashtirilgan tizimida elektr energiyani texnik hisoblash (MO'ATETX).....	58
III-BOB. TAHLILLASH MODELLARI VA ALGORITMLARI. .	66
3.1. Texnologik isroflarning modellari va algoritmlari. ....	66
3.2.Fiderning ma'muriy vazifali informasion bazasini shakllantirish. ....	72
3.3. Nazoart-o'lchov tizimlari asosida energiyatejash tadbirlarini amalga oshirish.....	77
3.4.ENHATning joriy etish bosqichlari .....	81
3.5.Kuchlanishi 6,10 kV li elektr tarmoqlar fiderning elementlar bo'yicha iste'mol va isroflarning hisoblash algoritmlari.....	87
3.6.ENHAT ning qo'llashning iqtisodiy samaradorligi.....	91
IV-BOB. ENHAT NING TEXNIK VOSITALARI. ....	96
4.1.Elektr energiyasi iste'molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan (ENHAT) tizimini joriy etilishi va shu tizimda ishlovchi hisoblagichlar. ....	96
4.2.Elektr ta'minotini tekshirish va nazorat qilishni avtomatlashtirish tizimini ijro etuvchi qurilmari.....	108
4.3.ENHAT METRONIKAMS- Kichik voltli Komplekt Qurilmalari(KKQ). ....	117

4.4.ENHAT tizimida ma'lumotlarni yig'ish va uzatish qurilmalari (USPD).....	127
4.5.Dasturli texnik jamlanmasi "ARGO: Energiyaresursi Start Kit".....	138
Foydalanilgan adabiyotlar.....	151

## GLOSSARIY

O'zbekcha	Russcha	Inglizcha
<p><b>Metrologiya</b> – O'lchashlar, ularning birliligini ta'minlash metodlari va vositalari va talab etilgan aniqlikka erishish usullari to'g'risidagi fan.</p> <p><b>O'lchashlar birliligi</b> - O'lchashlarning natijalari qonunlashtirilgan birliklarda ifodalangan va o'lchashlarning xatoliklari berilgan ehtimollik bilan ma'lum bo'lgan holat.</p> <p><b>O'lchash</b> - maxsus texnik vositalar yordamida fizik kattaliklar qiymatlarini tajriba yo'li bilan topish.</p> <p><b>Huquqiy Metrologiya</b> Metrologiya bo'lim, mavzu qaysi birligini va davlat manfaati uchun aniq o'lchov zarurligini ta'minlashga qaratilgan jismoniy miqdorda, o'lchov standartlari, o'lchash usullari va asboblari birliklari foydalanish uchun majburiy texnik va huquqiy talablarni belgilash hisoblanadi.</p> <p><b>Nazariy metrologiya</b> - Metrologiya bo'lim, mavzu bo'lgan metrologiya</p>	<p><b>Метрология</b> — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.</p> <p><b>Единство измерений</b> — состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в законодательством единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы.</p> <p><b>Измерение</b> — совокупность операций для определения отношения одной (измеряемой) физических величины к другой однородной величине, принятой всеми участниками за единицу, хранящуюся в техническом средстве (средстве измерений).</p> <p><b>Законодательная метрология</b> - раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимости точности измерений в интересах общества.</p> <p><b>Теоретическая метрология</b></p>	<p><b>Metrology</b> - the science of measurement, methods and tools to ensure their unity and ways to achieve the required accuracy.</p> <p><b>Traceability</b> - a condition of measurements at which their results are expressed as permitted to be used in the legislation of the unit value, and the measurement accuracy rates do not exceed the set limits.</p> <p><b>Measurement</b> - set of operations to determine the ratio of one (measurable) physical quantities to another uniform value, accepted by all participants in the unit stored in the hardware (measuring tool).</p> <p><b>Legal Metrology</b> - Metrology section, the subject of which is the establishment of mandatory technical and legal requirements for the use of units of physical quantities, measurement standards, measurement methods and tools aimed at ensuring the unity and the need for accurate measurements in the public interest.</p>

<p>asoslarini ishlab chiqish hisoblanadi.</p> <p><b>Amaliy (amaliy) metrologiya</b> - Metrologiya bo'lim, mavzu bo'lgan metrologiya va huquqiy metrologiya qoidalariga nazariy rivojlantirish amaliy dastur hisoblanadi.</p> <p><b>Jismoniy birliklari tizimining olingan birligi</b> Birliklari asosiy birliklari yoki asosiy va allaqachon ma'lum derivativlar bilan bog'laydigan tenglama muvofiq tashkil jismoniy soni o'lchash tizimi olingan.</p> <p><b>Jismoniy miqdori tizimi birligi</b> Jismoniy miqdori birligi, birliklari qabul qilingan tizimini a'zosi.</p> <p><b>Yagona o'lchov</b> O'lchov bir marta amalga.</p> <p><b>Agar bir necha o'lchash</b> Shu hajmi jismoniy miqdori o'lchanishi, natijasi bir necha ketma-ket o'lchov, ya'ni olinadi Yagona o'lchov bir qator iborat.</p> <p><b>Statik o'lchash</b> jismoniy miqdori o'lchash o'lchash vaqtida davom quvvatlash uchun muayyan o'lchov vazifa muvofiq qabul qilinadi.</p> <p><b>Dinamik o'lchash</b> jismoniy miqdori hajmini o'zgartirish o'lchash.</p>	<p>– раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии.</p> <p><b>Практическая (прикладная) метрология</b> – раздел метрологии, предметом которого являются вопросы практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии.</p> <p><b>Производная единица системы единиц физических величин</b> Единица производной физической величины системы единиц, образованная в соответствии с уравнением, связывающем её с основными единицами или с основными и уже определёнными производными.</p> <p><b>Системная единица физической величины</b> Единица физической величины, входящая в принятую систему единиц.</p> <p><b>Однократное измерение</b> Измерение, выполненное один раз.</p> <p><b>Многократное измерение</b> Измерение физической величины одного и того же размера, результат которого получен из нескольких следующих друг за другом измерений, т.е. состоящее из ряда однократных измерений.</p> <p><b>Статическое измерение</b></p>	<p><b>Theoretical metrology</b> - Metrology section, the subject of which is the development of fundamentals of metrology.</p> <p><b>Practical (applied) metrology</b> - Metrology section, the subject of which is the practical application of the theoretical development of metrology and legal metrology regulations.</p> <p><b>Derived unit of physical units system</b> Units derived physical quantity measuring system formed in accordance with the equation linking it with the basic units or basic and already certain derivatives.</p> <p><b>System unit of physical quantity</b> The unit of the physical quantity, a member of the adopted system of units.</p> <p><b>Single measurement</b> Measurement performed once.</p> <p><b>Multiple measurement</b> Measurement of the physical quantity of the same size, the result of which is obtained</p>
--	--	--

<p><b>Mutlaq o'lchash</b> O'lchov bir yoki bir necha asosiy o'zgaruvchilar va fizik konstantalari (yoki) foydalanish to'g'ridan-to'g'ri o'lchov asoslangan.</p> <p><b>Nisbiy o'lchash</b> Birligi yoki shu nom qiymati nisbatan o'zgarish miqdori o'lchash rolini o'ynab, bir xil nom bilan qiymatiga qiymatini o'lchash, asl sifatida qabul qilinadi.</p> <p><b>To'g'ridan-to'g'ri o'lchash</b> jismoniy miqdori istalgan qiymati to'g'ridan-to'g'ri qo'lga qaysi o'lchash.</p> <p><b>Bilvosita o'lchash</b> chiqa olmaydi kerakli qiymatiga bog'liq boshqa jismoniy o'zgaruvchilar to'g'ridan-to'g'ri o'lchov natijalari asosida jismoniy miqdori istalgan qiymati aniqlash.</p> <p><b>Umumiy O'lchov</b> O'tkazilgan bir vaqtning o'zida noma'lum qiymatlari turli kombinatsiyalarda bu o'zgaruvchilar o'lchov olingan tenglamalar tizimini yechish bilan belgilanadi bo'lgan shu nom, ko'p miqdorda o'lchash.</p> <p><b>Qo'shma o'lchovlari</b> Bir vaqtning o'zida ikki yoki ko'proq o'zgarmaydigan o'lchov o'tkaziladi ular o'rtasidagi munosabatlarni aniqlash uchun.</p> <p><b>Monitoring o'lchash</b> Operations o'lchov amalga oshiriladi va zudlik qaratilgan va to'g'ri sonini</p>	<p>Измерение физической величины, принимаемую в соответствии с конкретной измерительной задачей за неизменную на протяжении времени измерения.</p> <p><b>Динамическое измерение</b> Измерение изменяющейся по размеру физической величины.</p> <p><b>Абсолютное измерение</b> Измерение, основанное на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании значений физических констант.</p> <p><b>Относительное измерение</b> Измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерение изменения величины по отношению к одноименной величине, принимаемую за исходную.</p> <p><b>Прямое измерение</b> Измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно.</p> <p><b>Косвенное измерение</b> Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.</p> <p><b>Совокупные измерения</b> Проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях</p>	<p>from several successive measurements, i.e. consisting of a series of single measurements.</p> <p><b>Static measurement</b> The measurement of the physical quantity to be taken in accordance with a specific measuring task for its continued during the measurement time.</p> <p><b>Dynamic measurement</b> Measurement of changing the size of the physical quantity.</p> <p><b>Absolute measurement</b> Measurement is based on direct measurements of one or more key variables and (or) use of physical constants.</p> <p><b>The relative measurement</b> Measuring the value to the value of the same name, playing the role of the unit, or the measurement of the amount of change in relation to the value of the same name, is taken as the original.</p> <p><b>Direct measurement</b> Measurement at which the desired value of the physical quantity obtained directly.</p> <p><b>Indirect measurement</b> Determination of the desired value of the physical quantity on the basis of the results of direct measurements of other physical variables that are functionally related to the desired value.</p> <p><b>Aggregate Measurement</b> Conducted simultaneously measure multiple quantities of the same name, in which</p>
--	--	---

<p>ishlab chiqarish o'lchov asboblari</p> <p><b>Ish vaqti</b> bir vaqtning o'zida miqdori yoki o'lchash qurilmasi aks qurilmada soni qadriyatlar barqarorligi.</p> <p><b>O'lchash signali</b> Signal o'lchanadi jismoniy miqdori haqida miqdoriy ma'lumotlarni o'z ichiga olgan</p> <p><b>Baholash axborot</b> jismoniy miqdorda qadriyatlar haqida ma'lumot.</p> <p><b>O'lchov aksessuarlari</b> zarur aniqlik bilan o'lchash uchun zarur shart-sharoitlarni ta'minlash uchun xizmat yordamchi vositasi.</p> <p><b>O'lchash zanjiri</b> Chiqishi uchun kiritish bir jismoniy miqdori o'lchash signal uzluksiz yo'lini shakllantirish o'lchash asboblari elementlarini majmui.</p> <p><b>O'lchash qurilmalari</b> O'lchash signali va izolyatsiya tuzilishi va vazifasini ega bilan bog'liq o'lchash qurilma (tizim yoki tizimlar) qismi.</p> <p><b>Ko'rsatkich</b> Uning arafasida darajasini har qanday jismoniy miqdori yoki ortiqcha borligi barpo etish mo'ljallangan texnik vositalari yoki modda.</p> <p><b>O'lchash qurilmasi sensori element</b></p>	<p>этих величин в разных сочетаниях.</p> <p><b>Совместные измерения</b> Проводимые одновременно измерения двух или нескольких величин для определения зависимости между ними.</p> <p><b>Наблюдение при измерении</b> Операции, проводимые при измерении и имеющие целью своевременно и правильно произвести отсчет</p> <p><b>Отсчет показаний средства измерений</b> Фиксация значений величины или числа по показывающему устройству средства измерений в заданный момент времени.</p> <p><b>Измерительный сигнал</b> Сигнал, содержащий количественную информацию об измеряемой физической величине</p> <p><b>Измерительная информация</b> Информация о значениях физических величин.</p> <p><b>Измерительные принадлежности</b> Вспомогательные средства, служащие для обеспечения необходимых условий для выполнения измерений с требуемой точностью.</p> <p><b>Измерительная цепь</b> Совокупность элементов средств измерений, образующих непрерывный путь прохождения измерительного сигнала одной физической величины от входа до выхода.</p> <p><b>Измерительное устройство</b></p>	<p>the values of the unknown is determined by solving the system of equations obtained in the measurements of these variables in different combinations.</p> <p><b>Joint measurements</b> Conducted simultaneously measuring two or more variables to determine the relationship between them.</p> <p><b>Monitoring when measuring</b> Operations carried out in the measurement and aimed at promptly and correctly to produce the count</p> <p><b>Readout of measuring instruments</b> Fixing the values of the quantity or the number on the displaying device of a measuring instrument at a given time.</p> <p><b>The measuring signal</b> Signal comprising quantitative information about the measured physical quantity</p> <p><b>Measuring information</b> Information about the values of physical quantities.</p> <p><b>Measuring accessories</b> Auxiliary means serving to provide the necessary conditions for the measurement with the required accuracy.</p> <p><b>Measuring circuit</b> The set of elements of measuring instruments, forming a continuous path of</p>
---	--	---



<p>O'lchov pallasida beruvchi qismi, kirish o'lchash signal idrok.</p> <p><b>O'lchash mexanizmi o'lchash asboblari</b> Ko'rsatgichlari zarur harakatini ta'minlaydi o'lchash qurilmasi elementlarini majmui.</p> <p><b>O'lchash qurilmasi ko'rsatuvchi qurilma</b> O'lchanadigan qiymati yoki tegishli miqdorda qadriyatlarini vizual idrok beradi o'lchash qurilmasi elementlarini majmui.</p> <p><b>Index o'lchov asboblari</b> Lavozimi nisbiy ko'lamli nomlarga o'lchash asboblari alomatlari aniqlash ko'rsatgan qurilma, bir qismi.</p> <p><b>O'lchash qurilmasi yozivchi qurilma</b> O'lchash qurilmasi elementlarini majmui, qaysi rekord mahsulot yoki uning bog'liq qiymati.</p> <p><b>O'lchash asboblari shkalasi</b> Ko'pincha bog'liq raqamlash bilan belgilari bir buyurtma ketma-ket bir o'lchov asbob, ko'rsatadi.</p> <p><b>Shkala belgisi</b> Ko'lamli o'lchov asboblari haqida belgisi (etc dash, tish, nuqta, ..), jismoniy miqdor ma'lum bir qiymatiga mos keladigan.</p> <p><b>Raqamli shkala belgisi</b> Qator muhri miqyosda bir o'lchash vositasi, belgisi.</p>	<p>Часть измерительного прибора (установки или системы), связанная с измерительным сигналом и имеющая обособленную конструкцию и назначение.</p> <p><b>Индикатор</b> Техническое средство или вещество, предназначенное для установления наличия какой либо физической величины или превышение уровня её порогового значения.</p> <p><b>Чувствительный элемент средства измерений</b> Часть измерительного преобразователя в измерительной цепи, воспринимающая входной измерительный сигнал.</p> <p><b>Измерительный механизм средства измерений</b> Совокупность элементов средства измерений, которые обеспечивают необходимое перемещение указателя.</p> <p><b>Показывающее устройство средства измерений</b> Совокупность элементов средства измерений, которые обеспечивают визуальное восприятие значений измеряемой величины или связанных с ней величин.</p> <p><b>Указатель средства измерений</b> Часть показывающего устройства, положение которой относительно отметок шкалы определяет показания средств измерений.</p>	<p>the measurement signal of one physical quantity from input to output.</p> <p><b>Measuring device</b> Part of the measuring device (system or systems) associated with the measurement signal and having an isolated structure and function.</p> <p><b>Indicator</b> Technical means or substance intended to establish the presence of any physical quantity or excess of the level of its threshold.</p> <p><b>The sensor element of a measuring instrument</b> Part of the transmitter in the measuring circuit, perceiving the input measurement signal.</p> <p><b>The measuring mechanism measuring instruments</b> The set of elements of a measuring instrument that provides the necessary movement of the pointer.</p> <p><b>Indicating device of a measuring instrument</b> The set of elements of a measuring instrument that provides a visual perception of the values of the measured value or related quantities.</p> <p><b>Index measuring instruments</b> Part of the indicating device, whose position relative to the scale marks determine the indications of measuring instruments.</p>
--	---	--

<p><b>O'lchash qurilmasi metrologik xususiyatlari</b> Bu o'lchov natija va uning noaniqlik ta'sir, o'lchash asboblari xususiyatlari biri xususiyatlari.</p> <p><b>O'lchash qurilmasi ko'rsatish;</b> Qiymati yoki o'lchash qurilmasi ko'rsatuvchi qurilmaga soni.</p> <p><b>O'lchov vositalarini o'qishgan o'zgarish</b> O'lchanadigan miqdor kichik va katta qadriyatlar bilan bu nuqtaga silliq yondashuv Shu nuqtasi o'qish farq.</p> <p><b>O'lchash qurilmasi ko'rsatmalar diapazoni</b> O'lchovni boshlash va tugatish qadriyatlar bilan chegaralangan qadriyatlar ko'lamini maydoni.</p> <p><b>O'lchash qurilmasi o'lchash diapazoni</b> Hujjat joiz xato doirasida normalize qiymati diapazoni qadriyatlar.</p> <p><b>Chora-tadbirlar nominal qiymati</b> Nisbat qiymati o'lchab yoki ishlab chiqarish partiyada chora-tadbirlar uchun.</p> <p><b>O'lchov haqiqiy qiymati</b> Kalibrlash yoki tekshirish natijasida unga tegishli qiymati.</p> <p><b>O'lchov vositalarini</b></p>	<p><b>Регистрирующее устройство средства измерений</b> Совокупность элементов средства измерений, которые регистрируют значение измеряемой или связанной с ней величины.</p> <p><b>Шкала средства измерений</b> Часть показывающего устройства средства измерений, представляющая собой упорядоченный ряд отметок вместе со связанной с ними нумерацией.</p> <p><b>Отметка шкалы</b> Знак на шкале средства измерений (черточка, зубец, точка и др.), соответствующий некоторому значению физической величины.</p> <p><b>Числовая отметка шкалы</b> Отметка шкалы средства измерений, у которой проставлено число.</p> <p><b>Метрологическая характеристика средства измерений</b> Характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений и на его погрешность.</p> <p><b>Показание средства измерений;</b> Значение величины или число на показывающем устройстве средства измерений.</p> <p><b>Вариация показаний средства измерений</b> Разность показаний прибора в одной и той же точке при</p>	<p><b>The recording device of a measuring instrument</b> The set of elements of a measuring instrument, which record the value of the product or its associated value.</p> <p><b>Scale measuring instruments</b> Often shows a measuring instrument device, which is an ordered series of marks with the associated numbering.</p> <p><b>Marking scale</b> The sign on the scale measuring instruments (dash, tooth, point, etc.), Corresponding to a certain value of a physical quantity.</p> <p><b>The numerical scale mark</b> The mark of a measuring instrument of the scale, which stamped number.</p> <p><b>The metrological characteristics of a measuring instrument</b> It features one of the properties of the measuring instruments, affecting the measurement result and its uncertainty.</p> <p><b>The indication of a measuring instrument;</b> The value or the number on the indicating device of a measuring instrument.</p> <p><b>Variation of readings of measuring instruments</b> The difference in the readings of the same point in a smooth approach to this point by the smaller and larger values of the measured quantity.</p>
--	--	--

<p><b>befarqligi</b> O'lchov asboblari mulk, o'lchagan qiymati uning o'zgarishi da'vati uchun chiqish signali yordamida o'zgarishlar nisbati bilan belgilanadi.</p> <p><b>O'lchov vositalarini sezgirlik arafasi</b> Bu o'lchov vositasi ko'ra amalga oshirilishi mumkin bo'lgan jismoniy miqdori qiymati eng kichik o'zgarishlar shaklida o'lchov asboblari xususiyatlari.</p> <p><b>Nolga og'ish</b> Kirish uzatish nol bo'lsa noldan boshqa o'lchov asboblari ko'rsatish.</p> <p><b>O'lchov o'qishgan Drift</b> tufayli ta'sir miqdorda, yoki boshqa omillar o'zgarishiga, vaqt o'lchov vositalarini o'qib o'zgartiring.</p> <p><b>O'lik hudud o'lchov asboblari</b> o'zgarishidan doirasida o'lchanadi qadriyatlar qator o'lchash qurilmasi chiqish signali o'zgarishlar sabab bo'lmaydi.</p> <p><b>Tekshirish vositalari</b> Belgilangan qoidalarga muvofiq tekshirish uchun ishlatiladigan kalibrlash muassasalari va boshqa o'lchov vositalariga uchun standartlari.</p> <p><b>O'lchov asboblari turi;</b></p>	<p>плавном подходе к этой точке со стороны меньших и больших значений измеряемой величины.</p> <p><b>Диапазон показаний средства измерений</b> Область значений шкалы прибора, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы.</p> <p><b>Диапазон измерений средства измерений</b> Область значения величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности средства измерений.</p> <p><b>Номинальное значение меры</b> Значение величины, приписанное мере или партии мер при изготовлении.</p> <p><b>Действительное значение меры</b> Значение величины, приписанное мере в результате ей калибровки или поверки.</p> <p><b>Чувствительность средства измерений;</b> Свойство средства измерений, определяемое отношением изменения выходного сигнала этого средства к вызывающему его изменению измеряемой величины.</p> <p><b>Порог чувствительности средства измерений</b> Характеристики средства измерений в виде наименьшего значения изменения физической</p>	<p><b>The range of indications of a measuring instrument</b> The area of the scale of values bounded by the start and end values of the scale.</p> <p><b>The measuring range of a measuring instrument</b> Value range values, which normalized within permissible error limits of the instrument.</p> <p><b>The nominal value of the measures</b> The value attributed to measure or measures in the production batch.</p> <p><b>The actual value of the measure</b> The value attributed to it as a result of calibration or verification.</p> <p><b>The sensitivity of the measuring instruments;</b> The property measuring instruments, defined by the ratio of the changes in the means of the output signal to the calling of his change of the measured value.</p> <p><b>The threshold of sensitivity of measuring instruments</b> Characteristics of measuring instruments in the form of the smallest changes in the value of a physical quantity from which it can be carried out according to the measurement tool.</p> <p><b>Instrumental drift</b> Indication of measuring instruments other than zero when the input signal is zero.</p> <p><b>The drift of the measuring instrument readings</b></p>
---	---	--

<p>Shu dizayni bilan harakat Shu tamoyiliga asoslangan bir xil maqsad, o'lchash va bir xil texnik hujjatlarga muvofig ishlab majmui.</p> <p><b>O'lchov asboblari turi</b> Jismoniy miqdori o'lchash uchun mo'ljallangan o'lchov asboblari majmui.</p> <p><b>O'lchov vositalarini metrologik xizmat</b> Barcha standart xususiyatlari talablariga javob bo'lgan o'lchov asboblari, holati.</p> <p><b>O'lchov vositalarini metrologik ishonchliligi</b> Uning metrologik xizmat saqlab jihatidan o'lchov asboblari ishonchliligi.</p> <p><b>Metrologik rad o'lchov asboblari</b> belgilangan limitlar uchun o'lchov vositasi metrologik xususiyatlari.</p> <p><b>Limit o'lchash sharoitlari</b> O'lchash asbob zarar va uning metrologik bajarish yomonlashuvi holda bardosh mumkin ekstremal o'lchanadi qadriyatlar va ta'siri miqdorda bilan xarakterlanadi o'lchash sharoitlari.</p> <p><b>Metrologiya xizmati</b> Qonun hujjatlariga muvofiq tashkil xizmati, izlenebilirlikke ta'minlash va metrologiya tekshiruv va nazoratini amalga oshirish uchun ish amalga oshirish uchun.</p>	<p>величины, начиная с которого может осуществляться ей измерение данным средством.</p> <p><b>Смещение нуля</b> Показание средства измерений отличное от нуля, при входном сигнале равном нулю.</p> <p><b>Дрейф показаний</b> средства измерений Изменение показаний средства измерений во времени, обусловленное изменением влияющих величин или других факторов.</p> <p><b>Зона нечувствительности</b> средства измерений Диапазон значений измеряемой величины, в пределах которого её изменения не вызывают изменения выходного сигнала средства измерений.</p> <p><b>Средства поверки</b> Эталоны, поверочные установки и другие средства измерений, применяемые при поверке в соответствии с установленными правилами.</p> <p><b>Тип средства измерений;</b> Совокупность средств измерений одного и того же назначения, основанного на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.</p> <p><b>Вид средства измерений</b> Совокупность средств</p>	<p>Change reading means of measuring time, due to a change of influence quantities, or other factors.</p> <p><b>Dead zone measuring instruments</b> The range of measured values within which it changes do not cause changes in the output signal of a measuring instrument.</p> <p><b>Verification means</b> Standards for calibration facilities and other measuring instruments used for verification in accordance with established rules.</p> <p><b>Type of measuring instruments;</b> The set of measuring the same destination, based on the same principle of action, with the same design and manufactured according to the same technical documentation.</p> <p><b>Type of measuring instruments</b> The set of measuring instruments intended for the measurement of the physical quantity.</p> <p><b>Metrological serviceability of measuring instruments</b> Status of measuring instruments, in which all standard specifications to meet the requirements.</p> <p><b>The metrological reliability of measuring instruments</b> The reliability of measuring instruments in terms of maintaining its metrological</p>
---	--	--

<p><b>Davlat metrologiya xizmati</b> Ishlar amalga oshiruvchi metrologiya xizmati mintaqalararo va tarmoqlararo darajasida va metrologiya tekshiruv va nazorati uchun mamlakatimizda izlenebilirliği ta'minlash.</p> <p><b>Davlat boshqaruvi organining metrologiya xizmati</b> Metrologiya xizmati o'lchashlar yagonaligini ta'minlash ishlarini olib borish hamda vazirlik (bo'limi) doirasida metrologiya tekshiruv va nazoratini olib borish.</p> <p><b>Yuridik shaxsning metrologiya xizmati</b> Metrologiya xizmati o'lchashlar yagonaligini ta'minlash ishlarini olib borish hamda korxon (tashkilot) metrologik tekshiruv va nazoratini olib borish.</p> <p><b>Davlat ilmiy metrologik markazi</b> Metrologik tadqiqot instituti yaratish, saqlash va foydalanish milliy standartlar, belgilangan o'lchov o'lchashlar birliligini ta'minlash standart hujjatlarni ishlab chiqish uchun mas'ul mamlakat qonun hujjatlariga muvofiq atalgan (davlat standartlari markazida kabi).</p> <p><b>O'lchov vositalarini</b></p>	<p>измерений, предназначенных для измерений данной физической величины.</p> <p><b>Метрологическая исправность средства измерений</b> Состояние средства измерений, при котором все нормированные характеристики соответствуют установленным требованиям.</p> <p><b>Метрологическая надежность средства измерений</b> Надежность средства измерений в части сохранения его метрологической исправности.</p> <p><b>Метрологический отказ средства измерений</b> Выход метрологической характеристики средства измерений за установленные пределы.</p> <p><b>Предельные условия измерений</b> Условия измерений, характеризующиеся экстремальными значениями измеряемой и влияющих величин, которые средство измерений может выдержать без разрушений и ухудшения его метрологических характеристик.</p> <p><b>Метрологическая служба</b> Служба, создаваемая в соответствии с законодательством для выполнения работ по обеспечению единства измерений и для</p>	<p>serviceability.</p> <p><b>Metrological refusal measuring instruments</b> Out of the metrological characteristics of a measuring instrument for the specified limits</p> <p><b>Limit measurement conditions</b> Measurement conditions characterized by extreme values measured and influence quantities that the measuring instrument can withstand without damage and deterioration of its metrological performance.</p> <p><b>Metrological service</b> The service, created in accordance with the legislation to carry out work to ensure traceability, and to carry out metrological control and supervision.</p> <p><b>State Metrology Service</b> The metrological service carrying out work to ensure traceability in the country at the interregional and cross-sectoral level and to metrological control and supervision.</p> <p><b>The metrological service of the state management body</b> The metrological service carrying out work to ensure the unity of measurements and carrying out metrological control and supervision within the ministry (department).</p> <p><b>The metrological service of the legal entity</b> The metrological service</p>
--	--	---

<p><b>kalibrlash</b> o'lchash qurilmasi haqiqiy metrologik xususiyatlarini aniqlash uchun ma'lum bir standarti yordamida, o'lchov asboblari yordamida va miqdori tegishli qiymati bilan olingan qiymatlar orasidagi munosabatlarni yo'lga operatsiyalar majmui.</p> <p><b>O'lchov vositalarini kalibrlash</b> hujjat kalibrlash egri aniqlash.</p> <p><b>Metrologik ekspertiza</b> Tahlil qilish va mutaxassislar-metrologists baholash o'lchash asboblari birligi va aniq ayniqsa bog'liq metrologik talablarni, qoidalar va qoidalarga, to'g'ri dastur.</p> <p><b>O'lchov vositalarini metrologik attestatsiya</b> O'lchov birligi ishlab chiqarish, uning xususiyatlari batafsil tadqiqot asosida (chetdan yoki individual nusxalari) vositalarini qonunlashtirilgan foydalanish uchun metrologiya xizmatining tan olinishi.</p> <p><b>Mahsulotlarni sertifikatlashtirish</b> mahsulot (xizmat ko'rsatish va boshqa ob'ektlarni) talablari muvofiqlikni baholash faoliyati.</p>	<p>осуществления метрологического контроля и надзора.</p> <p><b>Государственная метрологическая служба</b> Метрологическая служба, выполняющая работы по обеспечению единства измерений в стране на межрегиональном и межотраслевом уровне и осуществляющая метрологический контроль и надзор.</p> <p><b>Метрологическая служба государственного органа управления</b> Метрологическая служба, выполняющая работы по обеспечению единства измерений и осуществляющая метрологический контроль и надзор в пределах данного министерства (ведомства).</p> <p><b>Метрологическая служба юридического лица</b> Метрологическая служба, выполняющая работы по обеспечению единства измерений и осуществляющая метрологический контроль и надзор на данном предприятии (организации).</p> <p><b>Государственный научный метрологический центр</b> Метрологический научно-исследовательский институт (как центр государственных эталонов), несущий в соответствии с законодательством страны ответственность за создание, хранение и применение</p>	<p>carrying out work to ensure the unity of measurements and carrying out metrological control and supervision in the enterprise (organization).</p> <p><b>State Scientific Metrological Center</b> Metrological Research Institute (as the center of the state standards) bearing in accordance with the legislation of the country responsible for the creation, storage and use of the national standards, the development of standard documents on maintenance of unity of measurements in a designated measurement.</p> <p><b>Calibration of measuring instruments</b> Set of operations that establish the relationship between the values obtained with the help of measuring instruments and the corresponding value of the quantity, with the help of a certain standard in order to determine the actual metrological characteristics of a measuring instrument.</p> <p><b>The calibration of measuring instruments</b> Determination of calibration curve of the instrument.</p> <p><b>Metrological expertise</b> Analysis and evaluation of experts-metrologists correct application of metrological requirements, rules and regulations, especially related to the unity and accuracy of</p>
--	--	---

<p><b>O'lchov vositalarini ixtiyoriy sertifikatlash</b> Sertifikatlash ishlab chiqaruvchi (ijrochi), sotuvchi (etkazib beruvchi) yoki o'lchov asboblari foydalanuvchilar tashabbusi bilan ixtiyoriy ravishda amalga oshiriladi.</p> <p><b>O'lchov vositalarini sertifikatlashtirish sinovi</b> o'lchov vositalarini muntazam sinovlari xususiyatlari va (yoki) xalqaro me'yoriy milliy xususiyatlariga mos yo'lga maqsadida amalga oshiriladi.</p> <p><b>O'lchash nazorati</b> o'lchov asboblari yordamida monitoring.</p> <p><b>O'lchash qurilmasi tuzatish</b> mexanizmlari va vositalaridan sinov va ishga tushirilishi buyumlar va yig'inlari to'g'ri muloqot va o'rnini tashkil etish hisoblanadi. (Muddatli - tuzatish, odatda optik va mexanik qurilmalar uchun ilova qilinadi).</p> <p><b>O'lchov asboblari o'rnatish</b> asbob, qurilma, sensor o'lchash nazorat parametrlarni - limitlar operatsiya davomida joiz xato orqasida ularning metrologik bajarish ozod munosabati bilan, o'lchov asboblari o'lchash tutashuv demontaj holda</p>	<p>государственных эталонов, разработку нормативных документов по обеспечению единства измерений в закреплённом виде измерений.</p> <p><b>Калибровка средств измерений</b> Совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений и соответствующим значением величины, определённым с помощью эталона с целью определения действительных метрологических характеристик этого средства измерений.</p> <p><b>Градуировка средств измерений</b> Определение градуировочной характеристики средства измерений.</p> <p><b>Метрологическая экспертиза</b> Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения метрологических требований, правил и норм, в первую очередь связанных с единством и точностью средств измерений.</p> <p><b>Метрологическая аттестация средств измерений</b> Признание метрологической службой узаконенным для применения средства измерений единичного</p>	<p>measuring instruments.</p> <p><b>Metrological certification of measuring instruments</b> Recognition of metrological service for legalized use of means of measurement unit production (imported or individual copies from abroad) on the basis of thorough research of its properties.</p> <p><b>Certification of products</b> The activities of conformity assessment of products (services and other facilities) requirements.</p> <p><b>Voluntary certification of measuring instruments</b> Certification carried out on a voluntary basis at the initiative of the manufacturer (executor), seller (supplier) or users of measuring instruments.</p> <p><b>Certification testing of measuring instruments</b> Routine tests of measuring instruments carried out with a view to establishing their compliance with the national characteristics of the properties and (or) international regulations.</p> <p><b>Measuring control</b> Monitoring by using measuring instruments.</p> <p><b>Adjustment of a measuring instrument</b> Testing and commissioning of instruments and mechanisms is to establish proper communication and location of parts and assemblies. (The term -</p>
--	--	---

	<p>производства (или ввозимого единичными экземплярами из-за границы) на основании тщательных исследований его свойств.</p> <p><b>Сертификация продукции</b> Деятельность по подтверждению соответствия продукции (услуг и иных объектов) установленным требованиям.</p> <p><b>Добровольная сертификация средств измерений</b> Сертификация, проводимая на добровольной основе по инициативе изготовителя (исполнителя), продавца (поставщика) или потребителя средств измерений.</p> <p><b>Сертификационные испытания средств измерений</b> Контрольные испытания средств измерений проводимые с целью установления соответствия характеристик их свойств национальным и (или) международным нормативным документам.</p> <p><b>Измерительный контроль</b> Контроль, осуществляемый с применением средств измерений.</p> <p><b>Юстировка средства измерений</b> Проверка и наладка приборов и механизмов, заключающаяся в установлении правильного взаимодействия и расположения деталей и узлов. (Термин - юстировка</p>	<p>adjustment is usually applied to the optical and mechanical devices).</p> <p><b>Setting measuring instruments</b> Control parameters measuring instrument, device, sensor - in connection with the release of their metrological performance beyond the limits permissible error during operation, without dismantling the measuring circuit measuring instruments</p>
--	---	---



	<p>обычно применяется к оптическим и механическим приборам).</p> <p><b>Настройка средства измерений</b> Регулирование параметров средства измерений, прибора, датчика - в связи с выходом их метрологических характеристик за предел допустимой погрешности в процессе эксплуатации, без разборки измерительной схемы средства измерений</p>	
--	--	--