

## AVTOMATIK HISOB VA NAZORAT QILISH TIZIMINING (ASKUE) ENERGETIKA SOHASIDAGI O‘RNI VA AFZALLIKLARI

**Radionova O.V.**

“Elektrstansiyalari” kafedrası dotsneti

**Axmadov A.F.**

“Elektrstansiylari” kafedrası magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15360471>

**Anotatsiy:** Ushbu maqolada Avtomatik hisob va nazorat qilish tizimi (ASKUE)ning energetika sohasidagi ahamiyati va texnologik ustunliklari yoritilgan. Tizim yordamida elektr energiyasini aniq hisoblash, masofadan nazorat qilish va sarf-harajatlarni tahlil qilish imkoniyati yaratiladi. Maqolada ASKUE ning asosiy qurilmalari, ularning o‘zaro ishlashi hamda amaliyotda qo‘llash samaradorligi tahlil qilingan. Shuningdek, tizimni joriy etish orqali energiya tejamkorligi va boshqaruv samaradorligini oshirish imkoniyatlari ko‘rsatib o‘tilgan.

**Kalit so‘zlar:** ASKUE, avtomatik hisob, energiya nazorati, raqamli hisoblagich, elektr energiyasi, tarmoq monitoringi, energiya tejamkorligi, aqlli tizim.

## РОЛЬ И ПРЕИМУЩЕСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ (АСКУЭ) В ЭНЕРГЕТИКЕ

**Аннотация:** В статье рассматривается значение автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) в энергетике. Описаны её основные компоненты, принципы работы и преимущества при дистанционном контроле потребления. Подчёркиваются возможности системы в повышении энергоэффективности и снижении потерь. Также затронуты аспекты внедрения АСКУЭ на практике и её роль в цифровой трансформации отрасли.

**Ключевые слова:** АСКУЭ, автоматический учет, контроль энергии, цифровой счетчик, электроэнергия, мониторинг сети, энергосбережение, интеллектуальная система.

## THE ROLE AND ADVANTAGES OF THE AUTOMATIC ACCOUNTING AND CONTROL SYSTEM (ASKUE) IN THE ENERGY SECTOR

**Abstract:** This article explores the significance of the Automated System for Commercial Accounting of Power Consumption (ASKUE) in the energy sector. It outlines the system's key components, remote monitoring capabilities, and advantages in improving energy efficiency. The paper highlights how ASKUE enhances control, reduces losses, and supports the digitalization of power infrastructure.

**Keywords:** ASKUE, automated metering, energy control, digital meter, electric power, network monitoring, energy efficiency, smart system.

## KIRISH

Bugungi kunda energiya resurslaridan samarali foydalanish, ularni hisoblash va nazorat qilish masalalari har bir mamlakatda muhim ijtimoiy va iqtisodiy ahamiyatga ega. Elektr energiyasining isrofi va yo‘qotishlari, energiya ta‘minotining uzilishi va tartibsizliklar energetika tarmoqlarini boshqarishda samarali va aniq tizimlarning zarurligini ko‘rsatadi. Bu vazifalarni hal qilishda avtomatik tizimlarning, xususan \*\*Avtomatik hisob va nazorat qilish tizimi (ASKUE)\*\*ning o‘rni katta. ASKUE tizimi, raqamli texnologiyalar va zamonaviy axborot tizimlaridan foydalangan holda, energiya iste‘molini nazorat qilishni avtomatlashtirishga imkon

beradi. Tizim yordamida elektr energiyasi iste'molini real vaqt rejimida kuzatish, tarmoqning holatini baholash va foydalanuvchilarga aniq to'lovlarni taqdim etish mumkin. **ASKUE** energiya ta'minotchilari va iste'molchilari o'rtasidagi munosabatlarni shaffoflashtiradi, yo'qotishlarni kamaytiradi va energiya resurslarini tejashga xizmat qiladi. Bu tizimning joriy etilishi nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki ekologik barqarorlikka ham hissa qo'shadi, chunki energiya tejash va samarali boshqaruv orqali tabiiy resurslarni qisqartirishga yordam beradi. Ma'lumki, energetika sohasida digitalizatsiya va avtomatlashtirish jarayonlari jadal rivojlanmoqda. **ASKUE** tizimi bu jarayonlarning ajralmas bo'lagi bo'lib, uni amalda qo'llash elektr energiyasi tarmog'ining barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli, ushbu maqolada **ASKUE** tizimining asosiy komponentlari, uning ishlash prinsiplari, amaliyotdagi qo'llanishi va joriy etishning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati yoritiladi.

### ASOSIY QISM

ASKUE tizimining mohiyati va vazifalari

ASKUE – bu elektr energiyasini real vaqt rejimida masofadan turib hisobga olish va nazorat qilish imkonini beruvchi avtomatlashtirilgan tizimdir. Uning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- Elektr energiyasi iste'molini aniqlik bilan hisoblash;
- Ma'lumotlarni markaziy serverga uzatish va saqlash;
- Sarflangan energiya miqdoriga doir tahliliy hisobotlarni shakllantirish;
- Energetik yo'qotishlarni aniqlash va kamaytirish;
- Texnik va tijorat hisoblarini integratsiyalash.

### Tarkibiy qismlar

ASKUE tizimi quyidagi asosiy komponentlardan tashkil topadi:

1. **Elektr hisoblagichlar (raqamli yoki aqlli hisoblagichlar)** – elektr energiyasini aniqlik bilan o'lchaydi.
2. **Ma'lumot uzatish vositalari** – GPRS, GSM, Wi-Fi, PLC kabi texnologiyalar orqali ma'lumotlarni markaziy tizimga yetkazadi.
3. **Markaziy server (yoki dasturiy boshqaruv moduli)** – barcha ma'lumotlarni yig'adi, saqlaydi va tahlil qiladi.
4. **Vizualizatsiya paneli yoki monitoring tizimi** – foydalanuvchilar uchun qulay statistik va grafik ko'rinishda ma'lumotlar taqdim etadi.

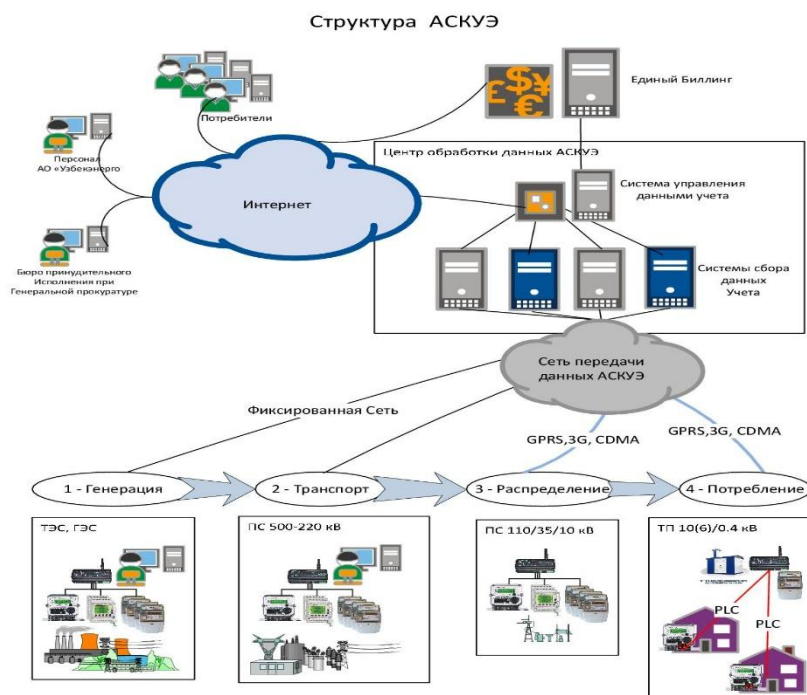
Energiya yo'qotishlarini hisoblash vazifasini axborot ta'minoti, 500 – 220 kV tizim yaratadigan tarmoqlarda eng to'liq bo'lib, tarmoqning ko'p elementlari uchun joriy ma'lumotlar mavjud (teleo'lchovlar yoki ASKUE ma'lumotlari) — faol va reaktiv quvvat oqimlari, toklar va tarmoq tugunlaridagi kuchlanish darajalari (OIK ASDU-da – 30 soniyalik disretizatsiya bosqichi bilan, ASKUEda, odatda – 30 daqiqalik o'rtacha qiymat bilan). Biroq, ASKUEni AC/DC maqsadlarida (ko'p portli hisoblagichlar varianti) ishlatishda va ASKUEda 30 soniyalik disretizatsiya bosqichlari mavjud bo'lishi mumkin. Shuningdek, tarmoq sxemalari va elementlarining parametrlari ham ma'lum. Quvvat va energiya yo'qotishlari tizim yaratadigan tarmoqlarda 30 soniyalik bosqich bilan avtomatik ravishda OIK ASDU tizimiga keladigan telema'lumotlarga asoslanib hisoblanadi. Ushbu hisoblash birlamchi o'lchov asboblarning aniqligi ta'minlanganida eng to'g'ri bo'ladi. ASKUEni joriy etishda, hisoblash o'lchovlarning tezligi bilan yoki o'tgan 24 soat davomida amalga oshiriladi va olingan natija energiya balansini tuzishda hisobga olinishi kerak. Agar o'lchovlar 30 daqiqalik bosqichda amalga oshirilsa, hisoblashning aniqligi OIK ASDUga nisbatan pastroq bo'ladi, ammo bu o'lchovlar majburiy ravishda

Gosstandart tomonidan sertifikatlangan va tijorat hisob-kitoblarida qo'llaniladi. Asosiy o'rtacha ma'lumotlar davri АИИС КУЭda 30 daqiqalik interval sifatida qabul qilingan, shuning uchun ushbu disretizatsiya bosqichining hisoblash natijalariga qanday xatolik kiritishini tekshirish maqsadga muvofiqdir. Bu maqsad uchun 220-500 kV tarmoqlarida (barcha chiziqlar va transformatorlar bo'yicha hisoblash sxemasi) energiya yo'qotishlarini hisoblash uchun 30 soniyalik disretizatsiya bosqichidagi ma'lumotlar va 30 soniyalik ma'lumotlardan olingan 30 daqiqalik o'rtacha ma'lumotlar ishlatilgan. Asosiy ma'lumotlar OIK ASDU Minenergo RUzdan olingan. Biroq, 30 daqiqalik o'rtacha bosqich shuni anglatadiki, P va Q yarim soatlik energiya asosida vaqt (0,5 soat) ga bo'linib aniqlanadi, bu esa АИИС КУЭ ma'lumotlarini o'qish va qayta ishlash uchun maxsus rejimni talab qiladi. Haqiqiy tizimlarda АИИС КУЭda ko'pincha o'rtacha emas, balki hozirgi vaqtdagi I, P va Q qiymatlari ishlatiladi, bu esa yo'qotishlarni hisoblashda xatolikni kiritadi. Ushbu xatolik miqdorini baholash uchun 30 soniyalik bosqichda olingan hisoblangan yo'qotishlar va 1 soatlik bosqichdagi hozirgi qiymatlar (haqiqiy holat) bo'yicha o'rtacha olinmagan yo'qotishlar taqqoslandi. Taqqoslash natijalari ko'rsatadiki, ayrim hollarda xatolik juda katta. Bu shundan kelib chiqadi ki, katta ma'lumot olish bosqichida umumiy davrga xos bo'lmagan qiymatlar yoki qisqa muddatli katta (piklar) yoki qisqa muddatli kichik (tushishlar) qiymatlar tushishi mumkin. Ular asosida hisoblangan hisob-kitoblar o'rtacha holatda vaziyatni aks ettirmaydi. Biroq, 30 soniyalik bosqich yuk grafikalaridagi barcha o'zgarishlarni kuzatib borishga imkon beradi. Yig'indi xatolik (belgi hisobga olingan holda) isitishdagi yo'qotishlar uchun -12,12% ni tashkil etdi, umumiy yo'qotishlar uchun esa 10,58% ni tashkil etdi.

Ma'lumotlarni ta'minlash nuqtai nazaridan, OIK ASDU ma'lumotlar bazalarini, tarmoqlarning elementlarining parametrlarini (chiziqlar va transformatorlar) va shuningdek, korona yo'qotishlarini hisoblash uchun ob-havo sharoitlari haqidagi ma'lumotlarni ASKUE ma'lumotlar bazalariga o'tkazish yoki yangi ASKUE ma'lumotlar bazalarini yaratish vazifalari yuzaga keladi. Tarmoqning asosiy chiziqlaridagi yo'qotishlarni 220-500 kV tizimida markazlashtirilgan tarzda hisoblashni tashkil etish maqsadga muvofiqdir, chunki bu chiziqlar energosistema tizimi boshqaruviga tegishlidir. Garchi energobalancni tuzishda energotexnika ob'ektida energiya yo'qotishlarini hisoblash lokal tarzda amalga oshirilishi kerak. Demak, energiya yo'qotishlarini hisoblashda OIK ASDU va ASKUE tizimlari o'rtasida o'zaro aloqani rivojlantirish zarur, bu tizimlarning o'zaro nazorati orqali hisoblashlarning aniqligini oshirish va energosistema boshqaruvini yaxshilashga yordam beradi.

Magistral elektr tarmoqlari elektr stansiyalari (ES) podstansiyalari, magistral elektr tarmoqlari (MES) hududiy korxonalari podstansiyalari, u yerda o'rnatilgan transformatorlar va boshqa energetik uskunalari, shuningdek, ularni bog'laydigan chiziqlardan iborat. Lokal ASKUE (IVKE) ES va MES mustaqil pod tizimlari bo'lib, podstansiyalarda o'rnatilgan uskunadagi yo'qotishlar (kuch transformatorlari, o'z ehtiyojlar uchun transformatorlar, reaktorlarga) lokal tizimdagi vazifalar tarkibida hisoblanishi kerak, shunday qilib, energiya qurilmasining balans hisob-kitoblarida ishtirok etish imkoniyati yaratadi.

Quyidagi rasmdan ko'rinib turibdiki, 500-35 kV magistral liniyalaridagi hisoblash nuqtalari AJ "MET" va AJ "IES" stansiyalari ma'lumotlarida ham mavjud. Bu turli ASKUE tizimlaridan olingan dastlabki ma'lumotlarni umumiy ma'lumotlar bazasida konsolidatsiya qilish zarurligini tasdiqlaydi, bu esa magistral elektr tarmoqlarida energiya yo'qotishlarini yagona hisoblash uchun kerak bo'ladi. Shuningdek, an'anaviy ravishda 220-500 kV tarmoqlari energosistema hisoblash sxemasiga kiritiladi va alohida hisoblanadi.



1-rasm. ASKUE tizim

Qo'shimcha ravishda, 35-110 kV magistral tarmoqlarda energiya yo'qotishlarini hisoblashni tashkil etish zarur. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, MET va GES ning ko'pchilik hisoblash nuqtalari 35-500 kV kuchlanishda, rejim parametrlarining to'liq kompleksini (fazalar bo'yicha toklar, kuchlanishlar, faol va reaktiv quvvat va energiya ma'lum vaqt oralig'ida) o'lchash imkoniyatiga ega hisoblagichlar bilan jihozlangan. Boshqa tomondan, RH 34-301-1043:2010 "Yo'riqnama. Elektr energiyasini hisoblash va nazorat qilish avtomatlashtirilgan tizimi uchun apparat majmualariga qo'yiladigan texnik talablar" nomli hujjatning 6-bo'limida "Elektr energiyasini hisoblash asboblari texnik talablar (uch fazali)" bo'limida quyidagi talablar belgilangan:

### XULOSA

«Elektr energiyasini hisoblash asbobi (uch fazali) va konsentrator o'rtasida ma'lumot almashinuvi amalga oshirilganda, ma'lumotlarni ishonchli uzatish ta'minlanishi kerak:

1-jadval. MES vaESdagi kuchlanish bosqichlariga qarab hisoblash nuqtalarining taqsimot

Buxgalteriya hisobi ob'ekti nomi	JAMI elektr energiya si hisobi									Ob'ektlar soni			
		500	220	110	35	10	6	0,4	Н/В	Jam i	IES	PS	
		0,89 %	11,8 %	22,4 %	7,4 %	13,7 %	25,9 %	13,9 %	1,9 %				
Energetika vazirligi ob'ektlari bo'yicha JAMI, shu jumladan	2769	25	328	623	207	381	717	386	48	108	10	28	71
ma'lumotlari ga ko'ra	1708	19	258	537	127	314	294	159	9	70	0	0	71

"IES" OAJ haqida	1061	6	70	86	80	67	423	227	39	38	10	28	0
---------------------	------	---	----	----	----	----	-----	-----	----	----	----	----	---

30 daqiqada bir marta – o'tgan 30 daqiqalik o'rtacha interval davomida sarflangan faol (reaktiv) quvvatning o'rtacha va maksimal qiymatlari (alohida), qurilmaning voqealar jurnalida qayd etilgan hodisalar; boshqa o'lchangan elektr energiyasi parametrlari (kuchlanish, tok, tok kvadrati va boshqalar), hisoblash asbobi tomonidan ro'yxatga olingan va avtomatlashtirilgan tizimda ishlatiladigan elektr energiyasi (hisoblash asboblarining imkoniyatlari aniqlaydi);

kuniga bir marta - o'tgan sutkada sarflangan faol (reaktiv) elektr energiyasining qiymati;

oyiga bir marta - o'tgan hisob-kitob oyida sarflangan faol (reaktiv) elektr energiyasining qiymati».

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi rasmiy sayti – [www.minenergy.uz](http://www.minenergy.uz)
2. UZA Milliy axborot agentligi – “ASKUE va ASKUG tizimlari qanday ishlaydi?”, 2023
3. International Energy Agency (IEA) – [www.iea.org](http://www.iea.org)
4. “Smart Grid Today” nashri, 2022
5. “Energetika va avtomatlashtirish” jurnali, 2022–2023 yillar
6. Oliy ta'lim muassasalari uchun metodik qo'llanmalar va texnik darsliklar
7. Nosirov T.X ., Goyibov T.SH., Sitdiqov R.A., Vasilev V.G. “Elektr tizimlarining elektr tarmoqlari rejimlarining samaradorligini oshirish usullari”