

0.4 KV LINIYALAR ORQALI ELEKTR ENERGIYASI BALANSINI SHAKLLANTIRISH VA TEJAMKORLIKKA ERISHISH YO'LLARI

Topvoldiyev Nodirbek Abdulhamid o'g'li

Katta o'qituchi

Soliyev Muzaffar Mo'minjon o'g'li

Andijon davlat texnika instituti

Elektrotexnika fakulteti,

“Energiya tejamkorligi va energoaudit” 4-kurs talabasi.

Kalit so'zlar: Energiya tejamkorligi, 0.4 kV elektr liniyalari, SCADA tizimlari, Elektr energiyasi balansini shakllantirish, Aqlli tarmoq, Yuqori samarali kabellar, Energiya samaradorligi, Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish, Elektr tarmoqlari modernizatsiyasi, Energiya yo'qotishlari, Tarmoq avtomatlashtirish, Mahalliy energiya manbalari, Energiya resurslarini boshqarish, Iste'molni optimallashtirish, Kam quvvatli qurilmalar, Aholi iste'moli.

Annotatsiya: Maqolada 0.4 kV elektr liniyalarida energiya samaradorligini oshirish, energiya balansini shakllantirish va yo'qotishlarni kamaytirish usullari tahlil qilinadi. SCADA tizimlari, aqlli tarmoqlar va yuqori samarali kabellarni qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqilib, energiya tejamkorligini oshirish strategiyalari va texnologik yondashuvlar taqdim etiladi.

Аннотатсия: В статье анализируются методы повышения энергоэффективности, формирования энергетического баланса и снижения потерь в электрических линиях напряжением 0,4 кВ. Рассматриваются возможности использования систем SCADA, интеллектуальных сетей и высокоэффективных кабелей, а также представлены стратегии и технологические подходы к повышению энергоэффективности.

Abstract: The article analyzes methods for improving energy efficiency, forming an energy balance, and reducing losses in 0.4 kV electrical lines. The possibilities of

using SCADA systems, smart grids, and high-efficiency cables are considered, along with strategies and technological approaches to improving energy efficiency.

Hozirgi davrda energiya resurslarining oqilona va samarali foydalanilishi global miqyosda dolzarb masala bo'lib, ayniqsa, aholi iste'moli uchun elektr energiyasi tizimlarining modernizatsiyasi alohida ahamiyat kasb etadi. O'zbekiston sharoitida aholi va sanoat iste'molchilarining elektr energiyaga bo'lgan talabini qondirish jarayonida 0.4 kV elektr liniyalari muhim o'rin tutadi. Ushbu liniyalar orqali energiya taqsimoti samaradorligini oshirish, yo'qotishlarni kamaytirish va iste'molchilar ehtiyojini maksimal darajada qoplash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Mazkur maqola doirasida 0.4 kV elektr liniyalari orqali elektr energiya balansini shakllantirishning muhim jihatlari tahlil qilinadi. Shu bilan birga, energiya samaradorligini oshirish yo'llari, zamonaviy texnologiyalar va ularni amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

0.4 kV kuchlanishli elektr liniyalari aholini elektr energiyasi bilan ta'minlashda past kuchlanishli tarmoqlar tizimining ajralmas qismi hisoblanadi. Ushbu liniyalar orqali elektr energiyasi transformator podstantsiyalaridan to'g'ridan-to'g'ri iste'molchilargacha yetkaziladi. Ularning asosiy xususiyatlari:

Texnik parametrlar:

- ☐ Uzatish kuchlanishi: 380/220 V (3 fazali yoki 1 fazali).
- ☐ Uzunlik chegarasi: qisqa masofalarda (o'rtacha 0.5–2 km gacha).
- ☐ Tarmoq tarkibi: kabel liniyalari, havo liniyalari yoki ularning kombinatsiyasi.

Qo'llanish sohasi: Aholi xonadonlari. Kichik korxonalar va qishloq xo'jaligi ob'ektlari. Shahar infratuzilmasi (yoritish tizimlari).

Afzalliklar: ekspluatatsiyasi oson, montaj qilish qulay.

Kamchiliklari: yuqori quvvat yo'qotishlari, kabel va tarmoqlarning jismonan eskirishi.

Elektr energiyasi balansini shakllantirish energiya resurslarini samarali boshqarish va yo'qotishlarni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. 0.4 kV liniyalarda balansni saqlash uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Yo'qotishlarni hisoblash va boshqarish:

Energiya yo'qotishlarining asosiy turlari: Texnologik yo'qotishlar (kabelning qarshiligi tufayli). Tijorat yo'qotishlari (noto'g'ri hisoblash yoki noqonuniy ulanishlar).

Zamonaviy hisoblash uskunalaridan foydalanish.

2. Energiya balansining tarkibi: Kiritilgan energiya hajmi (transformator orqali yetkazilgan energiya). Iste'mol qilingan energiya hajmi. Yo'qotishlar miqdorini aniqlash.

3. Balansni shakllantirishda texnologiyalar: Aqlli elektr hisoblagichlar joriy etish. SCADA tizimlari orqali real vaqt monitoringi.

SCADA tizimi — bu masofaviy boshqaruv va real vaqt monitoringi uchun mo'ljallangan texnologik dasturiy va apparat vositalarining majmuasidir. U elektr energiyasini uzatish va taqsimlash jarayonlarini kuzatish va boshqarish imkonini beradi. Ushbu tizim ishlab chiqarish, sanoat va energiya taqsimotida keng qo'llaniladi.

SCADA tizimining funksiyalari:

Real vaqt monitoringi: Elektr energiyasining iste'moli, oqimi va kuchlanishini real vaqt rejimida kuzatish.

Masofaviy boshqaruv: Tarmoqlarning ayrim qismlarini avtomatik ravishda yoki operator tomonidan boshqarish.

Avtomatlashtirilgan jarayonlar: Qiyinchiliklarni tez aniqlash va ularni bartaraf etish.

Ma'lumotlarni saqlash va tahlil qilish: Yig'ilgan ma'lumotlar energiya samaradorligini oshirish uchun tahlil qilinadi.

Signalizatsiya: Favqulodda holatlarda avtomatik ogohlantirish tizimi ishlaydi (masalan, kuchlanish darajasining haddan ziyod oshishi).

SCADA tizimining afzalliklari

Energiya samaradorligini oshiradi: Yo'qotishlarni aniqlash va kamaytirishga yordam beradi.

Masofadan ishlaydi: Katta hududlarni qamrab oladi va tarmoq operatorlarining o'z vaqtida aralashuvini ta'minlaydi.

Tezkorlik: Favqulodda vaziyatlarga tezkor javob berish imkonini beradi.

Ma'lumotning aniqligi: Tahliliy ma'lumotlar asosida tizimlarni optimallashtirishga yordam beradi.

SCADA tizimlari 0.4 kV liniyalar uchun foydalari: Transformatorlar va kabel liniyalari holatini real vaqt rejimida kuzatish. Iste'molchilarni elektr energiya bilan ta'minlash uzluksizligini ta'minlash. Yo'qotishlar yoki ortiqcha yuklanishlarni aniqlash. Iste'molning yuqori yoki past davrlarini optimallashtirish uchun ma'lumotlar to'plash.

Agar SCADA tizimlarini 0.4 kV liniyalarda keng joriy etsa, texnologik jarayonlarni aniq nazorat qilish va energiya samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkin bo'ladi.

Energiya Tejamkorligini Oshirish Strategiyalari

0.4 kV elektr liniyalarida energiya tejamkorligini oshirish – bu iqtisodiy samaradorlikka erishish, texnologik yo'qotishlarni kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashning muhim usuli. Quyidagi strategiyalar bunday tejamkorlikka erishishning asosiy yo'llaridir:

1. Kabel sifatini oshirish: Yuqori samarali, past qarshilikka ega kabellarni joriy etish energiya yo'qotishlarini sezilarli kamaytiradi.

Xususiylar qarshiligi past materiallar: Alyuminiy kabellarga nisbatan mis kabellarni qo'llash orqali energiya yo'qotishlarini sezilarli darajada kamaytirish mumkin.

Izolyatsiya sifati: Polimer izolyatsiyali kabellarni qo'llash natijasida chiziqli qarshilik va issiqlik chiqishini cheklash.

2. Tarmoqlarni avtomatlashtirish: Zamonaviy avtomatlashtirish tizimlari energiya samaradorligini oshirishda markaziy rol o'ynaydi:

SCADA tizimlari: Transformatorlar va uzatish liniyalari holatini real vaqt rejimida kuzatish, ortiqcha yuklanishlarni avtomatik aniqlash.

Smart Grid texnologiyasi: Aqlli tarmoq tizimi energiya ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlashni optimallashtiradi. U tarmoqning har bir iste'molchini monitoring qilishga imkon beradi.

ASKUE tizimlari (Avtomatlashtirilgan hisob-kitob va nazorat tizimi): Elektr iste'molini to'liq nazorat qilish, noqonuniy ulanishlarni aniqlash.

3. Iste'molni optimallashtirish- Energiya tejamkorligiga iste'molni boshqarish orqali erishish mumkin:

Differensial tariflarni joriy qilish: Elektr energiyasiga bo'lgan talab yuqori bo'lgan soatlar uchun yuqori tarif va past talab soatlarida past tarif qo'llash orqali iste'molchilarni samarali iste'molga rag'batlantirish.

Yuklamani boshqarish: Tizimni ortiqcha yuklanishdan himoya qilish uchun aqlli yuklama boshqaruv dasturlari.

4. Energiya yo'qotishlarini kamaytirish bo'yicha texnologiyalar- Elektr energiya taqsimoti tizimida yo'qotishlarni kamaytirish uchun:

Reaktiv quvvat kompensatsiyasi: Reaktiv quvvatni kompensatsiya qiluvchi qurilmalardan foydalanish (masalan, kondensator batareyalari).

Transformatorlarni modernizatsiya qilish: Yuqori samaradorlikka ega transformatorlardan foydalanish energiya sarfini kamaytiradi.

Optimal liniya uzunligi: Tarmoqning haddan tashqari uzoq bo'laklarini qisqartirish yoki qayta loyihalash.

5. Mahalliy va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish - Katta tizimlarga yuklanishni kamaytirish uchun:

Quyosh panellari va shamol turbinalari: Mahalliy energiya ishlab chiqarish tizimlarini tashkil etish.

Mikro tarmoqlar: Mustaqil energiya tizimlari (mikrogrid) elektr ta'minotining uzluksizligini ta'minlaydi va yo'qotishlarni kamaytiradi.

6. Iste'molchilarni energiya samaradorligiga jalb qilish- Energiya tejamkorligini oshirish uchun aholi va tashkilotlar ishtirokini oshirish muhim:

Tushuntirish ishlari va targ'ibot kampaniyalari: Energiya sarfini kamaytirishning ahamiyati haqida ma'lumot tarqatish.

Kam quvvat sarflovchi qurilmalar: Energiya samaradorligi A+ darajasiga ega qurilmalar foydalanishni rag'batlantirish.

7. Tarmoqlarni yangilash va modernizatsiya qilish

Yer osti kabellarini joriy qilish: Tabiiy sharoitlardan kelib chiqadigan yo'qotishlarni kamaytirish.

Havo liniyalarini mustahkamlash: Yangi standartlarga javob beradigan yuqori samarali konstruktsiyalarni qo'llash.

Energiyani tejamkorlik bo'yicha xalqaro tajriba- Boshqa davlatlar tajribasidan foydalanish O'zbekistonda strategiyalarni yanada rivojlantirishga imkon beradi:

Germaniya: Aqlli energiya tizimlari va qayta tiklanadigan energiya manbalariga integratsiya.

Yaponiya: Kam yo'qotishli elektr tarmoqlari va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari.

AQSh: Smart Grid va SCADA tizimlarining keng qo'llanilishi.

Amaliyotga Tatbiq Etish Imkoniyatlari

O'zbekiston sharoitida 0.4 kV elektr liniyalarini modernizatsiya qilish bo'yicha bir qancha yondashuvlar qo'llanilmoqda: Toshkent shahri va boshqa yirik hududlarda kabel tarmoqlarini yer ostiga o'tkazish tajribalari. Qishloq hududlarida havo liniyalarini yangilash. Aqlli hisoblagichlarning keng joriy etilishi (masalan, ASKUE tizimi).

0.4 kV liniyalar energiya tizimida muhim o'rin tutadi. Ularning samaradorligini oshirish orqali aholi iste'molidagi yo'qotishlarni sezilarli kamaytirish mumkin. Balansni shakllantirishda aqlli texnologiyalar va nazorat tizimlaridan keng foydalanish lozim. O'zbekiston sharoitida liniyalarning modernizatsiyasi va energiya tejamkorligi masalalariga davlat darajasida e'tibor qaratilishi talab etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Erkinovich, Y. M. A., & Umurzoqbek, D. (2024). APPLICATION OF HYBRID SYSTEM IN MULTIFUNCTIONAL DEVICES USING BOTH RENEWABLE AND CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 226-233.
2. Alijanov, D. D. (2023). Storage of Electricity Produced by Photovoltaic Systems.
3. Axmadaliyev, U. A. (2024). EFFECTIVE USE OF ELECTRICITY IN AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 76-80.
4. Anarboyev, I. I., & Turg'unboyev, M. (2024). HEAT CONDUCTIVITY IN THERMOELECTRIC MATERIALS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(1), 133-137.
5. Qosimov, O. A., & Sh, S. (2024). RK-4 RUSUMLI SILKITUVCHI MASHINALARNING TEHNIKAVIY TAVFSIFLARI. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14 (2), 206–211.
6. Muhtorovich, K. M., & Abdulhamid o'g'li, T. N. DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE.
7. Xamidullayevich, Y. A., & Botirali ogli, Q. N. (2024). QUYOSH SPEKTRI VA FOTOELEKTRIK MATERIALINING YUTILISH SPEKTRI O 'RTASIDAGI NOMUVOFIQLIKNING TA'SIRINI KAMAYTIRISH. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 64-71.
8. Boxodirjon ogli, X. T., & Tolibjon o'g'li, A. S. (2024). SELECTING CONTROLLERS AND INVERTORS FOR SOLAR CELLS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 187-192.
9. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). ENERGY-EFFICIENT HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 93-99.

10. Yuldashboyevich, J. X. (2024). KRISTALLARDA GALVANO-VA TERMOMAGNIT HODISALAR. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 212-218.
11. Egamov, D., & Abdukholiq o'g'li, A. A. (2024). TRANSFORMERS ENERGY LOSSES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 102-109.
12. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). SOLAR PANEL INSTALLATION REQUIREMENTS AND INSTALLATION PROCESS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 40-47.
13. Shuhratbek o'g'li, M. Q. Sharobiddinov Saydullo O'ktamjon o'g'li Andijan machine building institute.(2023). OBTAINING SENSITIVE MATERIALS THAT SENSE LIGHT AND TEMPERATURE. Zenodo.