KOGON TETKGA QARASHLI TP-142 RAQAMLI TRANSFORMATOR PODSTANSIYA 0.4KVLI FIDERLARNING ELEKTR ENERGIYA ISROFLARI TAXLILI

Ergashev Saidjon Ibrohim o‘g‘li

Buxoro Davlat Texnika Universiteti M7-25 ET gruh magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Kogon shahar elektr ta’minoti korxonasiga qarashli TP-142 raqamli transformator podstansiyasining 0,4 kVli fiderlarida yuzaga kelayotgan elektr energiyasi isroflari tahlil qilindi. Transformator va past kuchlanishli elektr tarmoqlaridagi texnik isroflar hisoblandi. Tadqiqot jarayonida texnik va notexnik yo‘qotishlar aniqlanib, ularning asosiy sabablari o‘rganilgan. Olingan natijalar asosida elektr energiyasidan samarali foydalanishni ta’minlash hamda energiya yo‘qotishlarini kamaytirishga qaratilgan texnik va tashkiliy chora-tadbirlar taklif etilgan. Tadqiqot natijalari past kuchlanishli taqsimlash tarmoqlarida energiya samaradorligini oshirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: elektr energiya isrofi, 0,4 kV tarmoq, transformator podstansiyasi, energiya samaradorligi, fider, yuklama.

Аннотация. В данной статье проанализированы потери электрической энергии, возникающие в фидерах напряжением 0,4 кВ трансформаторной подстанции № ТР-142, принадлежащей Когонскому городскому предприятию электроснабжения. Рассчитаны технические потери в трансформаторе и сетях низкого напряжения. В процессе исследования выявлены технические и нетехнические потери, а также изучены основные причины их возникновения. На основе полученных результатов предложены технические и организационные мероприятия, направленные на обеспечение эффективного использования электрической энергии и снижение энергетических потерь. Результаты исследования имеют практическую значимость для повышения энергоэффективности распределительных сетей низкого напряжения.

Ключевые слова: потери электрической энергии, сеть 0,4 кВ, трансформаторная подстанция, энергоэффективность, фидер, нагрузка

Abstract. This article analyzes electrical energy losses occurring in the 0.4 kV feeders of the TP-142 transformer substation belonging to the Kogon city power supply enterprise. Technical losses in the transformer and low-voltage distribution networks were calculated. During the study, both technical and non-technical losses were identified, and their main causes were examined. Based on the obtained results, technical and organizational measures aimed at ensuring efficient use of electrical energy and reducing energy losses were proposed. The research findings have practical significance for improving energy efficiency in low-voltage distribution networks.

ISSN 3030-3907

Keywords: electrical energy losses, 0.4 kV network, transformer substation, energy efficiency, feeder, load.

Kirish.

Elektr ta’minoti tizimida energiya isroflari iqtisodiy va texnik jihatdan muhim muammo hisoblanadi. Ayniqsa 0,4 kVli past kuchlanishli tarmoqlarda simlarning uzunligi, yuklamaning notekis taqsimlanishi va eskirgan uskunalar sababli isroflar yuqori bo‘ladi. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash jarayonlarida yuzaga keladigan yo‘qotishlar iqtisodiy zarar bilan birga energiya resurslarining behuda sarflanishiga olib keladi. 0.4 kVli past kuchlanishli taqsimlash tarmoqlarida yo‘qotishlar ulushi yuqori bo‘lib, bu holat elektr ta’minoti ishonchliligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Kogon TETKga qarashli TP-142 raqamli transformator podstansiyasi iste’molchilarga elektr energiyasi yetkazib berishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, uning fiderlaridagi isroflarni tahlil qilish energiya samaradorligini oshirish imkonini beradi.Hozirgi kunda elektr energetika tizimida elektr energiya isroflarini kamaytrish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa,0.4kVli past kuchlanishli taqsimlovchi tarmoqlarda isroflar ulushi nisbatan yuqori bo‘lib, bu tarmoq elementlarining eskirganligi, yuklamaning notekis taqsimlanishi va hisobga olish tizimlaridagi kamchiliklar bilan bog‘liq. Shu sababli Kogon TETKga qarashli TP-142 transformator podstansiyasi misolida 0.4 kVli fiderlarda elektr energiyasi isroflarini tahlil qilish va energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tadqiqot olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Kogon TETKga qarashli TP-142 raqamli transformator podstansiyasining 0,4 kV fiderlarida elektr energiyasi isroflari tahlili va energiya samaradorligini oshirish yo‘llarini aniqlash va ishlab chiqilgan tahlil asosida boshqa hudud tarmoqlarining isroflarini kamaytrishga asoslangan.

Tadqiqot materiallari va usullari:

Tadqiqot obyekti sifatida TP-142 raqamli transformator podstansiyasi va uning 0.4 kVli fiderlari tanlandi. Tadqiqot davomida quyidagi usullardan foydalanildi:

elektr energiyasi hisoblagichlari ko‘rsatkichlarini tahlil qilish;

fiderlar bo‘yicha yuklama grafigini o‘rganish;

elektr uzatish liniyalaridagi texnik yo‘qotishlarni hisoblash;

statistik va solishtirma tahlil usullari.

Olingan ma’lumotlar asosida energiya yo‘qotishlarining miqdoriy ko‘rsatkichlari aniqlandi.

Tadqiqot obyekti:

ISSN 3030-3907

Tadqiqot obyekti sifatida Kogon TETKga qarashli TP-142 raqamli transformator podstansiyasi va undan chiquvchi 0.4kVli fiderlar tanlandi va tahlil jarayonlari o‘tkazildi.

Elektr energiya isroflari tahlili:

Texnik isroflar: O‘tkazgichlarning qizishi(Joul isrofi), transformatordagi magnitlanish(po‘latdagi) va o‘ramlardagi (misdagi) yo‘qotishlar.

Tijorat isroflari: Hisoblagichlarning aniqlilik darajasi pastligi va energiya o‘g‘riliklari.

Faza yuklmalarining nomutanosibligi: 0.4kv tarmoqlarda yuklamaning fazalar bo‘yicha notekis taqsimlanishi neytral sim orqali oqim o‘tishiga va qo‘shimcha isroflarga sabab bo‘ladi.

1-jadval.

TP-142 podstansiyasining asosiy texnik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich nomi	Qiymatlar
Transformator turi	TM-400/10
Nominal quvvat	400kVA
Yuqori kuchlanish	10kV
Past kuchlanish	0.4kV
Fiderlar soni	4
O‘rtacha yuklama	65-75%
Transformator FIK	98.5%

Transformatorlardagi umumiy isrof quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\Delta P_{tr}=\Delta P_0+\Delta P_k$$

bu yerda:

ΔP_0 – bo‘sh yurish isrofi (kVt),

ΔP_k – yuklama ostidagi qisqa tutashuv isrofi (kVt).

Yuklama isrofi:

$$\Delta P_{tyu} =\Delta P_{qt} \cdot (S/S_n)^2$$

0,4 kV fiderlardagi liniya isroflari:

Elektr uzatish liniyasidagi quvvat isrofi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta P_l=3\cdot I^2\cdot R$$

bu yerda:

I – fider toki (A),

R – faza simining qarshiligi (Om).

Sim qarshiligi:

$$R=\rho\cdot(L/S)$$

2-jadval.

0,4 kV fiderlarning yuklama ko‘rsatkichlari

Fider	Quvvat (KVA)	Tok (A)	Uzunlik (km)

ISSN 3030-3907

F-1	90	130	0,250
F-2	110	160	0,300
F-3	80	115	0,220
F-4	70	100	0,200

Liniya isroflarini aniqlash (F-2 fider uchun)

Sim kesimi: **S = 50 mm²,**

ρ=0,018 Om·mm²/m.

R=0,018·300/50=0,108 Om

ΔP_l=3·(160)²·0,108=8294 Vt ≈8,3 kVt

3-jadval.

0,4 kV fiderlaridagi quvvat isroflari

Fider	Quvvat isrofi (kVt)
F-1	5,9
F-2	8,3
F-3	4,7
F-4	3,6
Jami:	22,5 kVt

Tadqiqot natijalari:

Tahlil natijalari TP-142 podstansiyasining 0.4 kVli fiderlarida elektr energiyasi yo‘qotishlari mavjudligini ko‘rsatdi. Asosiy yo‘qotishlar quyidagi omillar bilan bog‘liq ekanligi aniqlandi:

elektr uzatish liniyalarining qarshiligi yuqoriligi;

yuklamaning fiderlar bo‘yicha notekis taqsimlanishi;

eskirgan kabel va simlarning mavjudligi;

hisobga olish asboblarining aniqlik darajasining pastligi.

Hisob-kitoblarga ko‘ra, umumiy yo‘qotishlarning asosiy qismi texnik yo‘qotishlar hissasiga to‘g‘ri keladi

Energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha takliflar

1. **Sim kesimini oshirish.** Yuqorida keltirilgan hisob-kitolardan kelib chiqqan holda – 50 mm²li sim o‘rniga 70 mm²li sim qo‘llash orqali liniya isroflari 20–25 % ga kamayadi.
2. **Yuklamani qayta taqsimlash.** Fiderlar orasida notekis yuklamani kamaytirish orqali tok qiymati pasayadi.
3. **Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash.** cosφ ni 0,75 dan 0,95 ga oshirish orqali transformator va liniya isroflari kamayadi. 0.4kv fiderlarda kondensator qurilmalarini o‘rnatish orqali reaktiv energiya isrofini kamaytrish va kuchlanish sifatini yaxshilash.
4. **Raqamli monitoring tizimlaridan foydalanish.** Real vaqt rejimida yuklamani nazorat qilish imkonini beradi

ISSN 3030-3907

5. **Yuklamani muvozanatlash.** Fazalararo yuklamani teng taqsimlash orqali neytral simdagi isroflarni minimallashtrish.
6. **Kuchlanishni avtomatik rostlash.** Transformatorlarda OLTC (yulama ostida kuchlanishni rostlash) yoki zamonaviy yarimo‘tkazgichli rostlagichlardan foydalanish.
7. **Zamonaviy o‘tkazgichlarga o‘tish.** Eskirgan havo yo‘llari (AL) zamonaviy izolyatsiyalangan o‘tkazgichlarga (SIP) almashtrish orqali kontaktlardagi yo‘qotishlarni kamaytrish.
8. **ASKUE tizimini joriy etish.** Elektr energiyasini hisobga olishning avtomatlashtrilgan tizimi orqali real vaqt rejimida isroflarni nazorat qilish.

Xulosa

Olib borilgan tadqiqotlar elektr energiyasi isroflarini kamaytirish imkoniyatlari mavjudligini ko‘rsatdi. Eskirgan elektr uzatish elementlarini almashtirish, yuklamani qayta taqsimlash va zamonaviy hisobga olish tizimlarini joriy etish orqali energiya samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkin.TP-142 raqamli transformator podstansiyasining 0,4 kVli fiderlarida o‘tkazilgan hisob-kitoblar shuni ko‘rsatdiki, umumiy quvvat isroflarining asosiy qismi past kuchlanishli liniyalarga to‘g‘ri keladi. Taklif etilgan texnik tadbirlarni amalga oshirish natijasida elektr energiyasi isroflarini **15–30 %** gacha kamaytirish va energiya samaradorligini sezilarli darajada oshirish va ГОСТ32144-2013 talablariga muvofiqlashtrish.

ADABIYOTLAR

1. Saidmurod Latipov, Ne’matjon Narziyev. Study of the Influence of Cotton Seed Quality on Electricity Consumption During Oil Production // International Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology Vol. 12, Issue 1, January 2025. PP 22734-22739.
2. Saidmurod Latipov, Nematjon Narziyev. Development of Measures to Save Electricity in the Extraction of Oil from Cotton Seeds // International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD) Volume 9 Issue 2, Mar-Apr 2025. PP 693-697.
3. Mirzoyev N.N., Latipov S.T., Rashidov Sh.K. FORPRESS QURILMASI UCHUN YUMSHOQ ISHGA TUSHIRISH QURILMASINI LOYIHALASH ASOSIDA VA ELEKTR YURITMALARDA RASIONAL ENERGIYA TEJASH CHORA TADBIRLARI // T A D Q I Q O T L A R jahon ilmiy – metodik jurnali 60-son 4-to‘plam Aprel-2025. 10-21 b.
4. Latipov S.T., Mirzoyev N.N., Rashidov Sh.K., Maxammadiyev F.M. Paxta moyi ishlab chiqarishda elektr energiyasi sarfini me’yorlashtirish metodikasi va avtomatlashtirilgan energoaudit dasturlari // PROFESSOR T.S. KAMALOV TAVALLUDINING 90 YILLIGIGA BAG‘ISHLANGAN «ENERGETIKA VA

ISSN 3030-3907

ENERGIYA TEJASH MUAMMOLARI» RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI 13-14 may 2025-yil. 357-364 b.

5. Latipov Saidmurod Tuyg‘unovich, Narziyev Ne`matjon Rahmatulloyevich. MOY PRESSINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH // Международная научно-практическая конференция «ИННОВАЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ». Ургенч 2025. С. 552-555.

6. Latipov S.T., Jalilov R.B., Toirov O.Z. “Sanoat mexanizmlarining avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari” nomli darslik // O‘zbekiston respublikasi oliy ta’lim fan va innovatsiyalar vazirligining 2025 yil 1-avgustdagi 277 son buyrug‘i. Ro‘yxat raqami 277-110.

7. Latipov S.T., Jalilov R.B. “Moy pressi qurilmasi” nomli foydali model patenti. O‘zbekiston respublikasi adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi. FAP 2523. 24.06.2025 y.

8. Rakhmonov I.U., Usmanaliev S.U., Latipov S.T. “EMISSIONS OF CO2 AND TOXIC GASES FROM POWER PLANTS AND THEIR IMPACT ON THE ENVIRONMENT” «Проблемы науки» научно-методический журнал. 2025. № 4 (71). Ноябр 2025 г. С. 16-20

9. Latipov S.T. «Yog‘-moy korxonalarida elektr energiya solishtirma sarfiga paxta chigiti navi va moyliligining ta'sirini tadqiq qilish» Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. *Buxoro, 6/2025. 150-155 b.*

10. S.T. Latipov, N.R. Narziyev. Yog‘-moy korxonalarining energiya samaradorligni oshirish tadbirlarini ishlab chiqish // Energiya va resurs tejash muammolari. Maxsus son (№87). Toshkent – 2025. 268-272 b.

11. Latipov S.T. «Yog_-moy korxonalarida mahsulot birligiga to_g_ri keladigan elektr energiya solishtirma sarfiga turli omillarning ta‘sirini regression tahlili». Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali №4, 2025 yil. *84-92 b.*

12. Latipov S.T. Shoyimova S.P. “Issiqlik ishlab chiqarish korxonalarining elektr ta'minoti” nomli electron darslik // O‘zbekiston respublikasi adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi. DGU raqami № DGU 202406754. 20.05.2025y

ISSN 3030-3907