

**TAQSIMLOVCHI ELEKTR TARMOQLARIDA ELEKTR ENERGIYASI
ISROFLARIGA QUVVAT VA YUKLANISH KOEFFITSIENTLARINING
TA'SIRI**

Nishonova Nodiraxon Rayimjonovna
*Toshkent davlat texnika universitetining
Falsafa va milliy g'oya kafedrasini mudiri,
f.f.d, professor*

Normamatov Doniyor Jonuzoq o'g'li
*Toshkent davlat texnika universitetining
1-kurs magistranti*

***Annotatsiya.** Ushbu maqola taqsimlovchi elektr tarmoqlarida elektr energiyasining isroflariga quvvat va yuklanish ko'effitsientlarining ta'sirini o'rganadi. Elektr tarmoqlarida energiya isroflarining kamaytirilishi va samarali foydalanishni ta'minlash uchun tizimning ishlash shartlari, jumladan quvvat va yuklanish ko'effitsientlarining ahamiyati katta. Maqola turli tarmoqlarda elektr energiyasining isrofini minimallashtirish va tizimning samaradorligini oshirish uchun takliflar kiritadi. Shu bilan birga, yangi texnologiyalar va metodlar yordamida bu ko'effitsientlarni optimallashtirish, tizimni muammosiz ishlashini ta'minlash uchun qanday samarali usullar mavjudligini ko'rib chiqadi.*

***Kalit so'zlar:** taqsimlovchi elektr tarmoqlari, elektr energiyasi isrofi, quvvat ko'effitsienti, yuklanish ko'effitsienti, energiya samaradorligi.*

KIRISH

Elektr energiyasi bugungi kunda jamiyatning barcha sohalarida zarur bo'lgan resurs sifatida juda katta ahamiyatga ega. Elektr energiyasining ishlab chiqarilishi va taqsimlanishi jarayonida yuzaga keladigan energiya isroflari esa iqtisodiy va ekologik jihatdan katta muammo yaratadi. Elektr energiyasining samarali ishlatilishi, ayniqsa, taqsimlovchi elektr tarmoqlarida juda muhim ahamiyatga ega, chunki bu tizimlarda elektr energiyasi foydalanuvchilarga yetkazib berishdan oldin ko'plab jarayonlardan o'tadi va shu vaqt mobaynida energiyaning yo'qolishi ehtimoli ortadi. Tarmoqda yuzaga keladigan energiya isroflarini kamaytirish esa nafaqat iqtisodiy jihatdan foydali, balki ekologik jihatdan ham muhimdir, chunki energiya samaradorligini oshirish orqali resurslarni tejash va atmosferaga chiqadigan zararli moddalarni kamaytirish mumkin.

Elektr energiyasining isrof bo'lishi ko'plab omillarga bog'liq. Taqsimlovchi tizimdagi elektr energiyasining isrofi eng asosan tarmoqdagi quvvat va yuklanish ko'effitsientlariga bog'liq bo'ladi. Quvvat ko'effitsienti (K_p) elektr tizimining maksimal quvvatidan foydalanish samaradorligini ko'rsatadi, uning pastligi esa tizimda ortiqcha quvvat sarfini anglatadi. Yuklanish ko'effitsienti (K_y) esa tarmoqdagi individual qurilmalarning samaradorligini va ular orasidagi yuklarning qanday taqsimlanganini ifodalaydi. Agar bu ko'effitsientlar past bo'lsa, tarmoqda energiya

isrofi oshadi, chunki resurslar samarasiz tarzda ishlatiladi va tizimning umumiy ishlash ko'rsatkichi pasayadi.

Bundan tashqari, taqsimlovchi elektr tarmoqlarida energiya isroflarining kamaytirilishi nafaqat texnologik yangiliklar, balki tizimni boshqarish usullarining ham yaxshilanishini talab qiladi. Yangi, yuqori samarali transformatorlar, energiya saqlash tizimlari va real vaqt rejimida boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali energiya samaradorligini oshirish mumkin. Bu metodlar yordamida tarmoqda elektr energiyasining taqsimlanishini optimal darajaga keltirish va isroflarni kamaytirish mumkin. Shuningdek, energiya isroflarini kamaytirish bilan birga, taqsimlovchi tizimlarning ishlash samaradorligini oshirish boshqa ijtimoiy-iqtisodiy masalalarni ham hal qilishga yordam beradi. Masalan, elektr energiyasining samarali taqsimlanishi elektr ta'minotining ishonchliligini oshiradi, tarmoqlarda uzilishlarning oldini oladi va foydalanuvchilarga sifatli energiya taqdim etish imkonini yaratadi. Shunday qilib, energiya isroflarini kamaytirish orqali iqtisodiy resurslarni tejash, ekologik barqarorlikni ta'minlash va tizim samaradorligini oshirish maqsadlariga erishish mumkin.

Ushbu maqolada taqsimlovchi elektr tarmoqlarida elektr energiyasining isroflariga ta'sir ko'rsatadigan asosiy omillardan biri bo'lgan quvvat va yuklanish koeffitsientlarining ahamiyati va ularni optimallashtirish usullari ko'rib chiqiladi. Maqola energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan strategiyalarni tahlil qiladi va taqsimlovchi tarmoqlarda elektr energiyasining isrofini kamaytirish uchun qanday texnologik yondashuvlar va metodlar mavjudligini o'rganadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Quvvat va yuklanish koeffitsientlari elektr tarmog'ining samaradorligini belgilovchi asosiy omillar sifatida turli tadqiqotlarda o'rganilgan. A. Zulkhuvaziev va E. Miroshnichenko (2022) o'zlarining tadqiqotlarida, elektr tarmoqlaridagi quvvat koeffitsientining pastligi energiya isroflarini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatgan. Ular tarmoqda ortiqcha quvvat sarfi va energiya taqsimotidagi disbalansni bartaraf etish uchun quvvat koeffitsientini optimallashtirish zarurligini ta'kidlaydilar. Ushbu tadqiqotda, past quvvat koeffitsienti tizimda doimiy energiya yo'qotishlariga olib kelishini va tarmoqdagi samaradorlikni pasaytirishini ko'rsatgan [1].

Yuklanish koeffitsienti tarmoqdagi individual qurilmalar va liniyalarning samaradorligini ifodalaydi. K. Abduqodirov (2019) elektr tarmoqlarida yuklanish koeffitsientining yuqori bo'lishi tizimda ortiqcha yuk va energiya sarfini keltirib chiqarishini ko'rsatgan. Yuklanishning yuqori koeffitsienti bilan ishlovchi tarmoqlarda transformatorlar va boshqa qurilmalar to'liq quvvatda ishlashga majbur bo'ladi, bu esa elektr energiyasining isrofi va tizimning umumiy samaradorligini

pasaytiradi. Abduqodirov, tarmoqda energiya taqsimotining optimallasuvi orqali isroflarni kamaytirish va tizim samaradorligini oshirishga erishish mumkinligini ta'kidlagan [2]. Elektr energiyasining isroflarini kamaytirish uchun zamonaviy texnologiyalar va metodlarning joriy etilishi ham muhim o'rin tutadi. R. Karimov (2020) o'zining tadqiqotlarida, yangi yuqori samarali transformatorlar va energiya saqlash tizimlarini joriy etish orqali energiya isroflarini kamaytirish mumkinligini ta'kidlagan. Uning fikricha, transformatorlarning samaradorligini oshirish va energiya saqlash tizimlaridan foydalanish tarmoqlarda ortiqcha energiya sarfini kamaytiradi. Karimovning so'zlariga ko'ra, yuqori samarali energiya saqlash tizimlarini joriy etish orqali energiya taqsimoti yanada samarali bo'lishi mumkin [3].

Yuqori samarali boshqaruv tizimlarini qo'llash orqali tarmoqda energiya isroflarini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. M. Xaydarov (2021) tadqiqotida, real vaqt rejimida boshqaruv tizimlari yordamida tarmoqni boshqarishning energiya samaradorligini oshirishdagi o'rni alohida ko'rsatilgan. Uning fikricha, tarmoqda real vaqt rejimida energiya taqsimotini boshqarish, tarmoqni qayta yuklanishdan saqlash va energiya isroflarini minimallashtirish imkonini beradi. Hamma tizimlarni birlashtirgan holda, real vaqt boshqaruvi tarmoqdagi energiya yo'qotishlarini 7-10% ga kamaytirish imkonini beradi [4]. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, quvvat va yuklanish koeffitsientlarini optimallashtirish orqali taqsimlovchi elektr tarmoqlaridagi energiya samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkin. U. Shaykhmetov (2022) o'z tadqiqotida, quvvat va yuklanish koeffitsientlarini yaxshilash uchun yangi optimallashtirilgan algoritmlarni ishlab chiqishni taklif etgan. Shaykhmetov, optimallashtirish orqali tarmoqdagi energiya isroflarini 15-20% gacha kamaytirish mumkinligini ta'kidlagan. Shu bilan birga, energiya samaradorligini oshirish va tizimning mustahkamligini ta'minlash uchun yangi boshqaruv tizimlarini qo'llash zarurligini yozgan [5].

TAHLIL VA NATIJALAR

Taqsimlovchi elektr tarmoqlarida energiya isroflarini kamaytirish va tizim samaradorligini oshirish masalasi bugungi kunda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu jarayon bir nechta asosiy parametrlar, jumladan, quvvat va yuklanish koeffitsientlari, tarmoqni boshqarish tizimlari va texnologik yangiliklarga bog'liq. Tarmoq samaradorligini oshirish uchun samarali boshqaruv tizimlaridan foydalanish, quvvat va yuklanish koeffitsientlarini optimallashtirish va energiya saqlash texnologiyalarini joriy etish orqali sezilarli natijalarga erishish mumkin.

1. Quvvat koeffitsientining ta'siri

Quvvat koeffitsienti (K_p) elektr tarmog'ida energiya samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Ushbu koeffitsient tarmoqdagi quvvatning maksimal va

minimal talablariga moslashuvchanligini ta'minlaydi. Agar quvvat koeffitsienti past bo'lsa (masalan, 0.7-0.75), bu tizimda ortiqcha energiya sarfi va isroflarining oshishiga olib keladi. Quvvat koeffitsientining pastligi, shuningdek, transformatorlarning va boshqa tizim qurilmalarining to'liq quvvatda ishlashiga to'sqinlik qiladi.

A. Zulkhuvaziev va E. Miroschnichenko (2022) tomonidan olib borilgan tadqiqotda, quvvat koeffitsientining 0.75 dan past bo'lishi tizimda 10-12% energiya yo'qotishlariga olib kelishini ko'rsatgan. Bu, tarmoqda doimiy ortiqcha energiya isrofi va samaradorlikning pasayishiga olib keladi. Shuning uchun, quvvat koeffitsientini 0.9 dan yuqori darajaga keltirish tarmoqdagi energiya isroflarini 8-10% ga kamaytirishga imkon beradi. Bu koeffitsientning yuqori bo'lishi bilan, tarmoqda energiya taqsimoti samaraliroq bo'lib, energiya yo'qotishlari sezilarli darajada kamayadi [1].

2. Yuklanish koeffitsientining ta'siri

Yuklanish koeffitsienti (K_y) tarmoqda transformatorlar va boshqa elektr qurilmalarining samarali ishlash darajasini ko'rsatadi. Tarmoqda yuklanish koeffitsientining yuqori bo'lishi qurilmalarning optimal ish rejimida ishlashini ta'minlaydi. Aksincha, past yuklanish koeffitsienti tarmoqdagi ortiqcha quvvat sarfi va tizimda isroflarni keltirib chiqaradi.

K. Abduqodirov (2019) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda, yuklanish koeffitsientining yuqori bo'lishi tarmoqdagi qurilmalarni samarali ishlashini ta'minlagan. Agar yuklanish koeffitsienti yuqori bo'lsa, transformatorlar va liniyalar to'liq quvvatda ishlaydi, bu esa tizimning umumiy samaradorligini oshiradi. Shuningdek, tarmoqda ortiqcha energiya sarfi va quvvat yo'qotishlarini kamaytiradi. Abduqodirovning fikricha, yuklanish koeffitsientining 0.85 dan yuqori bo'lishi energiya isroflarini 15-20% ga kamaytirishga yordam beradi [2].

3. Transformatorlar va energiya saqlash tizimlarining roli

Transformatorlar va energiya saqlash tizimlari tarmoq samaradorligini oshirishda muhim o'rin tutadi. Yuqori samarali transformatorlar energiya isroflarini kamaytirishga yordam beradi, chunki ular energiyani kamroq yo'qotadi va samarali ishlaydi. R. Karimov (2020) o'zining tadqiqotida, yangi transformatorlarning joriy etilishi energiya yo'qotishlarini 6-8% ga kamaytirishga yordam berishini ko'rsatgan.

Bundan tashqari, energiya saqlash tizimlari ham tarmoq samaradorligini oshirishda katta rol o'ynaydi. Ular energiya ortiqchaligini saqlab, tarmoqda qiyin vaziyatlarda tezda energiya ta'minotini tiklashga yordam beradi. Karimovning fikricha, energiya saqlash tizimlari joriy etilganda, tarmoqdagi energiya isroflarini kamaytirish va samaradorlikni oshirish mumkin [3]. Energiya saqlash tizimlari,

ayniqsa, yuqori talabli va o'zgaruvchan quvvat talablariga ega tarmoqlarda samarali ishlaydi.

4. Real vaqt rejimida boshqaruv tizimlarining ta'siri

Real vaqt boshqaruv tizimlari elektr tarmog'ining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. M. Xaydarov (2021) tomonidan olib borilgan tadqiqotda, real vaqt boshqaruvi yordamida tarmoqda energiya taqsimotini doimiy ravishda optimallashtirish mumkinligi ko'rsatilgan. Bu tizimning asosiy maqsadi – tarmoqning ishlash holatini doimiy kuzatib borish va energiya sarfini optimallashtirishdir. Real vaqt boshqaruvi tizimi tarmoqni yuklanishga qarab moslashtiradi, ortiqcha energiya sarfini kamaytiradi va tizim samaradorligini oshiradi.

Xaydarovning tahlillariga ko'ra, real vaqt boshqaruv tizimlari tarmoqdagi energiya isroflarini 7-10% ga kamaytirish imkonini beradi. Bu tizimning afzalliklari orasida tarmoqning har bir elementining holatini tezda aniqlash va kerakli o'zgartirishlarni amalga oshirish mumkinligi ham mavjud. Real vaqt boshqaruvi orqali ortiqcha energiya yo'qotishlarini kamaytirish va tizimning samaradorligini oshirishga erishiladi [4].

5. O'zbekiston misolida tadqiqotlar

O'zbekistonning elektr taqsimlovchi tarmoqlarida energiya isroflarini kamaytirish va samaradorlikni oshirish uchun bir qator tadqiqotlar olib borilgan. T. Jahonov va I. Mirzajonov (2020) o'z tadqiqotlarida O'zbekistondagi Toshkent viloyatidagi taqsimlovchi elektr tarmoqlarida quvvat va yuklanish koeffitsientlarining ta'sirini o'rganishgan. Ularning tadqiqotlariga ko'ra, quvvat koeffitsientining 0.85 dan yuqori bo'lishi energiya isroflarini 10-12% ga kamaytiradi. Shuningdek, yuqori samarali transformatorlar va energiya saqlash tizimlarini joriy etish orqali tizim samaradorligini 15% ga oshirish mumkin [5].

Jahonov va Mirzajonovning tahlillariga ko'ra, energiya isroflarini kamaytirish va tizim samaradorligini oshirish uchun bir qator amaliy choralar ko'rish zarur. Eng muhimi, quvvat va yuklanish koeffitsientlarini optimallashtirish, energiya saqlash tizimlarini joriy etish va zamonaviy boshqaruv tizimlarini qo'llashdir. Bu usullar nafaqat iqtisodiy jihatdan foydali, balki ekologik jihatdan ham ijobiy natijalarga olib keladi.

XULOSA

Taqsimlovchi elektr tarmoqlarida energiya isroflarini kamaytirish va tizim samaradorligini oshirish muammosi nafaqat iqtisodiy jihatdan, balki ekologik nuqtai nazardan ham dolzarb ahamiyatga ega. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, energiya isroflarini kamaytirishning asosiy omillari — bu quvvat va yuklanish koeffitsientlarini optimallashtirish, yuqori samarali transformatorlar va energiya

saqlash tizimlarini joriy etish, hamda real vaqt boshqaruv tizimlarini qo'llashdir. Quvvat va yuklanish koeffitsientlarini yuqori darajaga keltirish tarmoq samaradorligini oshiradi va energiya yo'qotishlarini kamaytiradi. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, quvvat koeffitsientini 0.85 dan yuqori saqlash orqali energiya isroflarini 10-12% ga, yuklanish koeffitsientini 0.85 dan yuqori darajaga keltirish orqali esa 15-20% ga kamaytirish mumkin.

Bundan tashqari, zamonaviy texnologiyalar, masalan, yuqori samarali transformatorlar va energiya saqlash tizimlari, tarmoqlarda energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Real vaqt boshqaruv tizimlari esa tarmoqning energiya taqsimotini doimiy ravishda optimallashtiradi va ortiqcha energiya isroflarini kamaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Zulkhuvaziev, A., & Miroshnichenko, E. (2022). Tarmoqlardagi energiya isroflarini optimallashtirish: Quvvat va yuklanish koeffitsientlarining ta'siri. *Elektr energiyasini taqsimlash va boshqarish jurnali*, 19(4), 58-69.
2. Abduqodirov, K. (2019). Elektr tarmoqlarida energiya samaradorligi va isroflarini kamaytirish. *Texnik iqtisodiyot va energiya samaradorligi*, 34(2), 21-35.
3. Karimov, R. (2020). Elektr energiyasining isrofi va samarali taqsimlanishi: Yuklanish koeffitsientining roli. *Elektr energiyasini boshqarish va energiya saqlash*, 22(1), 15-25.
4. Xaydarov, M. (2021). Zamonaviy texnologiyalar yordamida elektr energiyasini samarali taqsimlash. *Innovatsion texnologiyalar jurnali*, 27(3), 45-56.
5. Shaykhmetov, U. (2022). Quvvat va yuklanish koeffitsientlarini optimallashtirish: Energiya samaradorligini oshirish usullari. *Elektr tarmoqlarini boshqarish va optimallashtirish*, 12(2), 50-63.
6. Abdumajitovna, V. N. (2024). Government Of Turkestan Autonomy And Its Activities. *International Journal of Advance Scientific Research*, 5(12), 179-181.
7. Худойназаров, Ф. Х. (2024). Кичик Бизнес Субъектлари Фаолиятини Рақамли Технологиялар Асосида Ривожлантириш Билан Боғлиқ Бўлган Муаммолар. *International scientific journal of Biruni*, 3(2), 245-265.
8. Mukhitdinova, K. A. (2020). The Importance of Sources of Financing of Transportation System. In *Наука 2020. Теория И Практика* (pp. 23-25).
9. Alisherovna, M. K. (2020). Analysis and evaluation of sources of investment in automotive transport enterprises. *South Asian Journal Of Marketing & Management Research*, 10(4), 74-78.
10. Jahonov, T., & Mirzajonov, I. (2020). O'zbekistondagi taqsimlovchi elektr tarmoqlarida energiya samaradorligini oshirish. *O'zbekiston energetika va texnologiyalar jurnali*, 8(4), 34-46.