

SANOAT KORXONALARIDA QUVVAT ISROFLARNI REAKTIV QUVVATNI KOMPENSATSIYALASH ORQALI KAMAYTIRISH

Qurbanova Barno Qurbon qizi¹, Qurbanov Abror Abdinasir o‘g‘li²

¹ Jizzax davlat pedagogika universiteti, Jizzax sh.

² Jizzax politexnika instituti, Jizzax sh.

e-mail: barnoqurbanova6644@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada elektr tarmoqlarida quvvat isroflarni reaktiv quvvatni kompensatsiyalash orqali kamaytirish masalasining qo‘yilishi, uni yechish usullari va optimal reaktiv quvvatni hisoblash algoritmlari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Elektr energiya isrofi, reaktiv quvvatni kompensatsiyalash, aktiv quvvat isrofi, tashkiliy texnik tadbirlar.

Annotatsiya. V dannoy statye predstavlena problema snijeniya poter moʻnoʻstsi v elektricheskix setyax putem kompensatii reaktivnoy moʻnoʻstsi, metody yeye resheniya i algoritmy rascheta optimalnoy reaktivnoy moʻnoʻstsi.

Klyuchevyye slova: Poteri elektricheskoy energii, kompensatsiya reaktivnoy moʻnoʻstsi, poteri aktivnoy moʻnoʻstsi, organizasionno-texnicheskiye meropriyatiya.

Annotation. This article presents the problem of reducing power losses in electric networks by compensating reactive power, methods for solving it, and algorithms for calculating optimal reactive power.

Key words: Electrical energy waste, reactive power compensation, active power waste, organizational technical measures.

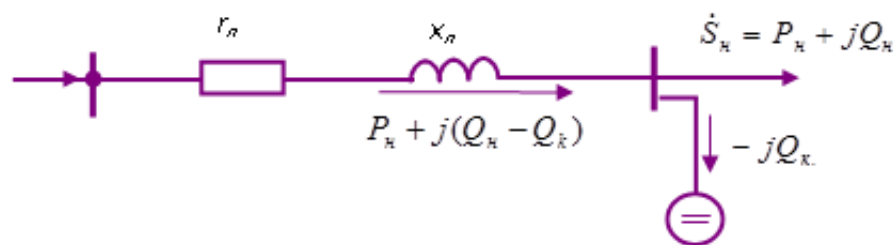
Elektr energiya isrofini kamaytirish uchun ko‘plab tadbirlar ishlab chiqilgan bo‘lib, ulardan eng optimalini tanlash masalasi murakkab bo‘lganligi uchun ularni turlarga ajratish maqsadga muvofiqdir.

Bunday tadbirlar asosan uch guruhga bo‘linadi:

- tashkiliy tadbirlar;
- texnik tadbirlar;
- elektr energiyani hisobiy va texnik hisobga olish tizimlarini takomillashtirish tadbirlari [1].

Tashkiliy tadbirlarni joriy qilish hech qanday qo‘shimcha kapital xarajatlarni talab etmaydi.

Boshqa tadbirlar esa kapital xarajatlarni talab etadi.



Reaktiv quvvati kompensatsiyalanmagan tarmoqda quvvat isrofi

$$\Delta P = \frac{P_n^2 + Q_n^2}{U_n^2} \cdot r_n$$

Reaktiv quvvati kompensatsiyalangan tarmoqda quvvat isrofi:

$$\Delta P = \frac{P_n^2 + (Q_n - Q_k)^2}{U_n^2} \cdot r_n$$

Yuqorida keltirilgan isrof formulasidan ko‘rinib turibdiki, kompensatsiyalovchi uskuning quvvati Q_{KU} qancha katta bo‘lsa ($Q_{KU} < Q$ bo‘lgan holatda), quvvat isrofi shuncha kichik bo‘ladi. Lekin, isrofni bu usulda kamaytirish kompensatsiyalovchi uskunalarga sarflanuvchi qo‘shimcha xarajatlarni talab qiladi. Bu xarajatlarni texnik-iqtisodiy hisoblashlarda e‘tiborga olish lozim [2-6].

Reaktiv quvvatni kompensatsiyalash elektr ta‘minoti samaradorligini oshirishning muhim omili (vositasi) hisoblanadi. U faqat quvvat isrofini kamaytiribgina qolmay, elektr energiya sifatini oshiradi va elektr tarmoqlari va elektr stansiyalarining yukini yengillashtiradi.

Reaktiv quvvat manbalariga generatorlar, kompensatorlar, sinxron dvigatellar, kondensatorlar va boshqa statik rostlovchi manbalar kiradi. Reaktiv quvvatni EUL lari ham ishlab chiqaradi (110 kV va yuqori kuchlanishlarda ahamiyatga ega).

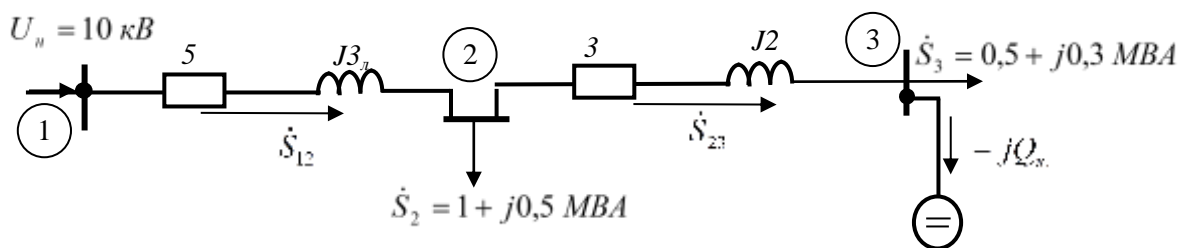
Generatorning aktiv va reaktiv quvvatlari orasidagi munosabat

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

tenglik bilan belgilanadi.

Aktiv quvvatning ortishi reaktiv quvvatni kamayishiga olib keladi va aksincha. Biroq generatorlarning aktiv quvvatini kamaytirish hisobiga uni reaktiv quvvat bilan yuklash ko‘pgina xolatlarda samarali emas [7-12].

Sxemasi 1-rasmda keltirilgan ochiq elektr tarmoqning chekka punktidagi iste‘molchisida ulanuvchi reaktiv quvvat kompensatorning tarmoqdagi isrofnining minimal bo‘lishini ta‘minlovchi optimal quvvatini topish talab etiladi.



1- rasm

1-2 va 2-3 shoxobchalardagi quvvatlar oqimlarini 2- va 3- tugunlar uchun Kirxgofning birinchi qonunidan foydalanib ifodalaymiz:

$$\dot{S}_{12} = 1,5 + j(0,8 - Q_k),$$

$$\dot{S}_{23} = 0,5 + j(0,3 - Q_k).$$

Elektr tarmoqdagi aktiv quvvat isrofini kompensatorning noma'lum quvvati orqali ifodalaymiz:

$$\Delta P = \frac{P_{12}^2 + Q_{12}^2}{U_n^2} \cdot r_{12} + \frac{P_{23}^2 + Q_{23}^2}{U_n^2} \cdot r_{23} = \frac{1,5^2 + (0,8 - Q_k)^2}{10^2} \cdot 5 + \frac{0,5^2 + (0,3 - Q_k)^2}{10^2} \cdot 3.$$

Kompensatorning optimal reaktiv quvvatini aktiv quvvat isrofi funksiyasi minimumligining zaruriy shartidan foydalanib topamiz:

$$\frac{\partial \Delta P}{\partial Q_k} = -\frac{2(0,8 - Q_k)}{100} \cdot 5 - \frac{2(0,3 - Q_k)}{100} \cdot 3 = 0,$$

$$Q_{k, opt} = \frac{0,08 + 0,018}{0,1 + 0,06} = 0,612 \text{ MVAR} = 612 \text{ kVAR}.$$

Reaktiv quvvatni kompensatsiyalashdan olinuvchi samarani baholash uchun dastlabki va kompensatorni ulashdan keyingi holatlardagi aktiv quvvat isroflarini solishtiramiz.

Dastlabki tarmoq uchun:

$$\Delta P = \frac{1,5^2 + 0,8^2}{10^2} \cdot 5 + \frac{0,5^2 + 0,3^2}{10^2} \cdot 3 = 0,155 \text{ MVt};$$

Reaktiv quvvati kompensatsiyalangan tarmoq uchun:

$$\Delta P_s = \frac{1,5^2 + (0,8 - 0,612)^2}{10^2} \cdot 5 + \frac{0,5^2 + (0,3 - 0,612)^2}{10^2} \cdot 3 = 0,117 \text{ MVt}.$$

Shunday qilib, tarmoq oxirida reaktiv quvvatni optimal kompensatsiyalash natijasida undagi isrof

$\Delta\Delta P = \Delta P - \Delta P_s = 0,155 - 0,117 = 0,038 \text{ MVt} = 38 \text{ kVt}$ ga, ya’ni 24,5% ga kamayadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abror Q. Research and Analysis of Ferromagnetic Circuits of a Special Purpose Transformer //Fazliddin, A., Tuymurod, S., & Nosirovich, OO (2020). Use of Recovery Boilers At Gas-Turbine Installations Of Compressor Stations And Thyristor Controls. The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – С. 46-50.
2. Abror Q. Development of Magnetic Characteristics of Power Transformers //Fazliddin, A., Tuymurod, S., & Nosirovich, OO (2020). Use Of Recovery Boilers At Gas-Turbine Installations Of Compressor Stations And Thyristor Controls. The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – С. 46-50.
3. Qurbonov A., Qurbonov A. Кўп функцияли токни кучланишга ўзгарткичларнинг ишончлилиқ кўрсаткичлари ва иш қобилияти эҳтимоллигини тадқиқ этиш //Физико-технологического образование. – 2021. – №. 2.
4. Abdinasir o‘g‘li Q. A. et al. SANOAT KORXONALARI ELEKTR TA’MINOTI TIZIMINI YAXSHILASH MAQSADIDA O‘RNATILADIGAN TRANSFORMATORLAR TANLOVI //E Conference Zone. – 2022. – С. 13-15.
5. Razzaqovich Q. A. et al. SANOAT KORXONALARI ELEKTR TA’MINOTIDA ELEKTR YUKLAMALARI KARTOGRAMMASINI QURISH VA BPP NING O‘RNATILISH JOYINI ANIQLASH //E Conference Zone. – 2022. – С. 358-361.
6. Qurbonov A. et al. “ZARBDOR TEXTILE” MCHJNING SAMARADORLIK KO‘RSATKICHINI OSHIRISH MAQSADIDA O‘RNATILADIGAN TRANSFORMATORLARNING SONI VA QUUVVATINI HISOBLASH //Физико-технологического образование. – 2022. – №. 2.
7. Курбанов А. Интеллектуал kompetensiyaning tarkibiy tuzilishi //Общество и инновации. – 2022. – Т. 3. – №. 1/S. – С. 268-277.

8. Kurbanov A., Kurbanova B., Kurbanov A. COMPOSITION OF STUDENTS'INTELLECTUAL COMPETENCES //INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE" SCIENTIFIC ADVANCES AND INNOVATIVE APPROACHES". – 2023. – Т. 1. – №. 4. – С. 33-40.
9. Kurbanov A. STRUCTURE OF DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL COMPETENCE OF THE STUDENTS //Science and innovation. – 2023. – Т. 2. – №. B3. – С. 236-243.
10. Barno K. ELECTRONIC ELEMENTS IN THE USE OF SOLAR ENERGY //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 5. – №. 2. – С. 343-347.
11. Barno K. ANALYSIS OF SOLAR THERMAL AND PHOTOVOLTAIC SYSTEMS //Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari. – 2024. – Т. 7. – №. 3. – С. 249-258.
12. Durdona A., Barno K., Abror K. REDUCTION OF POWER WASTE IN ELECTRICAL NETWORKS THROUGH REACTIVE POWER COMPENSATION //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – Т. 5. – №. 2. – С. 563-567.