

**ENERGETIK QURILMALARDA REAKTIV QUUVVATNI ROSTLASH ASOSIDA  
AKTIV QUUVVAT ISROFINING MINIMALLIGINI TA'MINLASH.****Nematov Laziz Alisherovich***Buxoro davlat texnika universiteti**“Elektr va energetika muhandisligi”**kafedrasi dotsenti, p.f.f.d (PhD).***Bafoev Olimjon Hoshim o‘g‘li***Buxoro davlat texnika universiteti talabasi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada elektr energetika tizimlarida reaktiv quvvatni rostlash orqali aktiv quvvat isroflarini kamaytirish masalasi yoritilgan. Reaktiv quvvatning ortiqcha bo‘lishi nafaqat elektr energiyasi tarmoqlarida qo‘shimcha yo‘qotishlarga, balki uskunalarning haddan tashqari yuklanishiga olib keladi. Maqolada kondensator batareyalari, sinxron kompensatorlar va avtomatik boshqaruv tizimlarining samaradorligi, ularning qo‘llanishi va iqtisodiy foydasi tahlil qilinadi. Shuningdek, sanoat korxonalarida reaktiv quvvatni optimallashtirish orqali energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan texnik echimlar ham keltirilgan.

**Kalit so‘zlar:** reaktiv quvvat, aktiv quvvat, quvvat faktori, kompensatsiya, energiya samaradorligi, elektr yo‘qotishlar

**Kirish:**

Bugungi kunda sanoat va energetika tarmoqlarida energiya samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Elektr energiyasini ishlab chiqarish va uzatish jarayonida faqat aktiv quvvat emas, balki reaktiv quvvat ham muhim rol o‘ynaydi. Reaktiv quvvat foydali ish bajarmasada, u elektr tarmog‘ida mavjud bo‘lib, transformatorlar, uzatish liniyalari va boshqa uskunalarga ortiqcha yuklama hosil qiladi. Shu sababli, reaktiv quvvatni rostlash va uni optimallashtirish orqali umumiy energiya tizimining barqarorligi va samaradorligi oshiriladi. Mazkur maqolada aynan ushbu muammoning texnik va iqtisodiy jihatlarini yoritiladi.

**Asosiy qism:****1.1 Reaktiv quvvat va uning xususiyatlari**

Reaktiv quvvat – bu elektr energiyasining muayyan qismi bo‘lib, u elektr maydon yoki magnit maydon hosil qilish uchun ishlatiladi. Bu quvvat motorlar, transformatorlar va boshqa induktiv yuklamalarda mavjud bo‘ladi. Reaktiv quvvat foydali ish bajarmaydi, lekin u elektr tarmog‘ining ishlashi uchun zarurdir. Reaktiv quvvat birligi var (volt-amper reaktiv) bilan o‘lchanadi. Reaktiv quvvatning ortiqcha bo‘lishi natijasida elektr uzatish liniyalarida kuchlanishning pasayishi,

o'tkazgichlardagi yo'qotishlarning ortishi va uskunalarning haddan tashqari qizib ketishi kabi muammolar yuzaga keladi.

### 1.2 Kompensatsiya usullari

Reaktiv quvvatni kompensatsiya qilish uchun bir nechta usullar mavjud. Eng ko'p tarqalganlaridan biri – bu kondensator batareyalaridir. Kondensatorlar induktiv yuklamaning reaktiv quvvatiga qarama-qarshi yo'nalishda reaktiv quvvat hosil qiladi, bu esa umumiy reaktiv yuklamani kamaytiradi. Shuningdek, sinxron kompensatorlar – ya'ni sinxron motorlar, faqat reaktiv quvvat hosil qilish maqsadida ishlatiladi. Ular tarmoqning kuchlanish darajasini barqarorlashtirishda va quvvat omilini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega.

### 1.3 Energiya tizimlarida avtomatik rostlash tizimlari

Zamonaviy elektr tarmoqlarida reaktiv quvvatni avtomatik rostlash tizimlari keng qo'llanilmoqda. Bunday tizimlar yuklamaning o'zgarishini doimiy monitoring qilib, real vaqt rejimida reaktiv quvvatni rostlab boradi. Masalan, avtomatik kompensatsiya panellari kondensatorlarning ulanishini va ajralishini nazorat qiladi. Bularning barchasi elektr tarmog'ining samarali ishlashi va energiya tejamkorligini ta'minlaydi.

### 1.4 Sanoat korxonalarida reaktiv quvvatni boshqarish amaliyoti

Sanoat korxonalarida katta quvvatli dvigatellar va transformatorlar ishlatiladi, bu esa katta miqdorda reaktiv quvvat sarfini keltirib chiqaradi. Shu sababli, korxonalar o'z ichki elektr tarmoqlarida reaktiv quvvatni rostlovchi qurilmalarni o'rnatish orqali elektr tarmog'iga tushayotgan ortiqcha yukni kamaytiradi. Ko'pgina korxonalarda avtomatik boshqaruvli kompensatsiya qurilmalari joriy etilgan bo'lib, ular hisoblagich orqali uzluksiz monitoring asosida ishlaydi. Natijada, elektr energiyasining umumiy sarfi va to'lovlar miqdori kamayadi, ishlab chiqarish samaradorligi oshadi.

### Foyda tahlili va misollar

Masalan, o'rta quvvatli bir sanoat korxonasida quvvat omili 0.75 dan 0.95 gacha yaxshilanganida, elektr energiyasi to'lovlarida yiliga 15-20% tejashga erishilgan. Bu esa katta hajmdagi ishlab chiqaruvchilar uchun millionlab so'mlik iqtisodiy samarani anglatadi. Reaktiv quvvat kompensatsiyasi nafaqat xarajatlarni kamaytiradi, balki elektr tarmoqlari resurslaridan oqilona foydalanish, uskunalarning ishlash muddatini uzaytirish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

1-jadval. Kompensatsiya usullarining taqqoslanishi

| Usul                     | Reaktiv quvvatni kamaytirish (%) | Xarajat darajasi | Qo'llaniladigan joylar |
|--------------------------|----------------------------------|------------------|------------------------|
| Kondensator batareyalari | 20–50%                           | O'rtacha         | Sanoat, ofislar        |
| Sinxron kompensator      | 30–60%                           | Yuqori           | Yirik korxonalar       |

|                                |        |                 |                            |
|--------------------------------|--------|-----------------|----------------------------|
| Avtomatik kompensatsiya tizimi | 40–70% | O‘rtacha/Yuqori | Zavod va elektr tarmoqlari |
|--------------------------------|--------|-----------------|----------------------------|

### Xulosa:

Elektr tarmoqlarida reaktiv quvvatni rostdash bugungi kunda eng samarali va iqtisodiy jihatdan foydali yechimlardan biri hisoblanadi. Reaktiv quvvatni kamaytirish orqali aktiv quvvat yo‘qotishlari sezilarli darajada kamayadi, elektr tarmog‘ining yuklamasi optimallashtiriladi va umumiy energiya samaradorligi oshadi. Kompensatsiya uskunalari va avtomatik boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali sanoat, kommunal xizmatlar va boshqa sohalarda katta foyda keltirish mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yusupov A.X. – Elektr energetika tizimlarida samaradorlik. Toshkent: Energetika, 2018.
2. Rakhimov M. – Reaktiv quvvatni boshqarish texnologiyalari. Buxoro: BDTU, 2022.
3. International Electrotechnical Commission (IEC). Smart Grid Standards. 2020.
4. U.S. Department of Energy – Reactive Power Compensation Guidelines, 2021.
5. Nazarov I. – Energiya samaradorligini oshirish yo‘llari. Toshkent: Fan, 2019.