



MAVZU:"ELEKTIR QUVVATLAR MUVOZANATI"

*Andijon Davlat Pedagogika Instituti Aniq va Tabiiy
fanlar fakulteti Texnologik ta'lim yo'nalishi 2-bosqich 201-guruh talabasi
Axmadjonova Umidaxon Abdullajon qizi yozgan maqolasi.*

ANNOTATSIYA -Ushbu maqolada elektr zanjirlarida quvvatlar muvozanati tushunchasi, uning fizik mazmuni va matematik ifodalanishi yoritilgan. Elektr energiyasining manbadan iste'molchilarga uzatilishi jarayonida quvvatning saqlanish qonuni asosida muvozanat sharti tahlil qilinadi. Doimiy va o'zgaruvchan tok zanjirlarida quvvatlar hisoblash usullari, faol, reaktiv va to'liq quvvatlar orasidagi bog'lanishlar ko'rib chiqilgan. Shuningdek, quvvatlar muvozanatining elektr qurilmalar samaradorligini oshirishdagi ahamiyati va amaliy qo'llanilishi yoritib berilgan.

ABSTRACT -This article discusses the concept of power balance in electrical circuits, its physical meaning, and mathematical representation. Based on the law of conservation of energy, the balance condition between the power supplied by sources and the power consumed by loads is analyzed. Methods for calculating power in direct current (DC) and alternating current (AC) circuits, as well as the relationships between active, reactive, and apparent power, are examined. The importance of power balance in improving the efficiency of electrical systems and its practical applications is also highlighted.

KALIT SO'ZLAR -Elektr quvvat, quvvatlar muvozanati, elektr zanjiri, energiyaning saqlanish qonuni, faol quvvat, reaktiv quvvat, to'liq quvvat, elektr manbai, iste'molchi, samaradorlik.

KEYWORDS -Electric power, power balance, electrical circuit, law of conservation of energy, active power, reactive power, apparent power, power source, load, efficiency.



Elektr quvvatlar muvozanati — elektr zanjirida manbalar ishlab chiqargan quvvat bilan iste'molchilar (yuklar) yutgan quvvat o'rtasidagi tenglikni ifodalaydi. Elektr zanjirida quvvatlar muvozanati qonuni quyidagicha ifodalanadi: Manbalar bergan jami quvvat = zanjirdagi barcha iste'molchilar yutgan jami quvvat

Matematik ko'rinishi:

$$\sum P_{\text{manba}} = \sum P_{\text{iste'molchi}}$$

Elektr quvvat tushunchasi. Elektr quvvat tok va kuchlanish orqali aniqlanadi:

$$P = U \cdot I$$

Agar qarshilik orqali ifodalansa:

$$P = I^2 R \quad \text{yoki} \quad P = \frac{U^2}{R}$$

Bu yerda: quvvat (Vatt, W), kuchlanish (Volt, V), tok (Amper, A), qarshilik (Om, Ω)

Quvvatlar muvozanatining fizik ma'nosi. Elektr zanjirida energiya yo'qolmaydi va paydo bo'lmaydi, faqat bir ko'rinishdan boshqasiga o'tadi. Masalan: Elektr manbada — elektr energiya, Qarshilikda — issiqlik energiyasi, Dvigatelda mexanik energiya, Chiroqda — yorug'lik va issiqlik energiyasi. **O'zgaruvchan tok zanjirida (AC)**-O'zgaruvchan tokda quvvatlar quyidagicha bo'ladi:

• **Faol quvvat:**

$$P = UI \cos \varphi$$

$$Q = UI \sin \varphi$$

$$S = UI$$



Bu yerda — tok bilan kuchlanish orasidagi faza burchagi.

→ AC zanjirda ham: $S^2 = P^2 + Q^2$

Quvvatlar muvozanatidan foydalanish, Elektr zanjirlarni hisoblash va tekshirish, Nosozliklarni aniqlash, Elektr qurilmalar samaradorligini baholash, Energiya yo‘qotishlarini hisoblash. **Xulosa.** Elektr zanjirida quvvatlar har doim muvozanatda bo‘ladi. Manba bergan quvvat iste’molchilar tomonidan yutiladi. Bu qonun energiyaning saqlanish qonuniga asoslanadi.

Tugunlar va konturlar bo‘yicha quvvatlar muvozanati. Murakkab elektr zanjirlarda quvvatlar muvozanati Kirxgof qonunlari bilan bevosita bog‘liq.

1 Tugun uchun: Tugunga kirayotgan toklar chiqayotgan toklar yig‘indisiga teng bo‘lgani kabi, tugundagi quvvatlar ham muvozanatda bo‘ladi.

2 Kontur uchun:

Konturdagi barcha elementlarda:

$$\sum U_k I_k = 0$$

Manba va yuk quvvatlarining ishoralari. Quvvat belgisi ($\pm$) muhim ahamiyatga ega:

Foydali ish koeffitsiyenti (FIK) va quvvat muvozanati. Haqiqiy zanjirda quvvatning bir qismi yo‘qotiladi.



$$\eta = \frac{P_{\text{foydali}}}{P_{\text{manba}}} \cdot 100\%$$

Masalan:

Manba: 100 W, Foydali quvvat: 85 W, Yo'qotish: 15 W. Quvvatlar muvozanati:
 $100 = 85 + 15$

Issiqlik yo'qotishlari (Joul–Lenz qonuni). Qarshiliklarda quvvat issiqlikka aylanadi:

$$P_{\text{yo'qotish}} = I^2 \cdot R$$

Bu yo'qotishlar: Simlarda, Transformator chulg'amlarida, Elektr dvigatellarda yuz beradi

Uch fazali tizimda quvvatlar muvozanati.

Uch fazali elektr tizimda:

$$P = \sqrt{3} U_L I_L \cos \varphi$$

Agar yuklar simmetrik bo'lsa: Har bir fazada quvvat teng. Umumiy quvvat — fazalar yig'indisi. ➡ Nosimmetrik yuklarda esa muvozanat buziladi, lekin energiya saqlanishi baribir bajariladi. **Quvvatlar muvozanatini tekshirish algoritmi.** Har bir element uchun quvvatni hisoblash, Manba va yuk quvvatlarini ajratish, Belgilarni to'g'ri tanlash, Jami quvvatlarni solishtirish, Tenglik bajarilishini tekshirish. **Amaliy ahamiyati.** Elektr stansiyalarida yuk taqsimoti. Energiya tejamkor tizimlar loyihalash. Elektr dvigatellar va transformatorlar tahlili. Sanoat elektr tarmoqlarini optimallashtirish. **Kengaytirilgan xulosa.** Elektr quvvatlar muvozanati — elektr



energetikaning asosiy qonuni. U barcha elektr zanjirlarda amal qiladi. Hisob-kitob va nazoratning eng muhim vositasidir. Energiya samaradorligini oshirishda asos bo'ladi.

XULOSA. Elektr quvvatlar muvozanati elektr zanjirlarining ishlashini tahlil qilishda asosiy nazariy qonunlardan biri hisoblanadi. Ushbu qonun energiyaning saqlanish prinsipiga asoslanib, elektr manbalari tomonidan ishlab chiqarilgan quvvatning to'liq holda iste'molchilar tomonidan yutilishini ifodalaydi. Doimiy va o'zgaruvchan tok zanjirlarida quvvatlar muvozanatini to'g'ri hisoblash elektr tizimlarining ishonchli va samarali ishlashini ta'minlaydi. Quvvat yo'qotishlarini kamaytirish, elektr qurilmalar foydali ish koeffitsiyentini oshirish hamda energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishda ushbu qonunning amaliy ahamiyati juda katta.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR .

1. Haytboyev A. Elektr texnika asoslari. — Toshkent: O'qituvchi, 2018.
2. Karimov B., To'raev S. Elektr zanjirlari nazariyasi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
3. Boylestad R. Introductory Circuit Analysis. — Pearson Education, 2019.
4. Alexander C. K., Sadiku M. N. O. Fundamentals of Electric Circuits. — McGraw-Hill, 2021.
5. Chapman S. J. Electric Machinery Fundamentals. — McGraw-Hill, 2018.
6. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств.