



**MAVZU:" ELEKTIR ZANJIRDAGI QARSHILIKLARNI ULASH
SXEMASI"**

*ANDIJON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ANIQ VA TABIIY FANLAR
FAKULTETI TEXNOLOGIK TA'LIM YO'NALISHI 2-BOSQICH 201-GURUH
TALABASI URAIMJONOVA DURDONAXON ILHOMJON QIZINING
YOZGAN MAQOLASI.*

Annotatsiya- Ushbu maqolada elektr zanjirlarida qarshiliklarni (rezistorlarni) ulash sxemalarining asosiy turlari — ketma-ket, parallel va aralash ulanishlar batafsil tahlil qilingan. Qarshiliklarni ulashning nazariy asoslari, ularning ekvivalent qarshiligini aniqlash formulalari hamda murakkab elektr zanjirlarini soddalashtirish usullari keltirilgan. Shuningdek, $Y-\Delta$ (yulduz–uchburchak) transformatsiyasi va Wheatstone ko‘prigi yordamida elektr zanjirlarini tahlil qilish masalalari yoritilgan. Mazkur ish elektrotexnika va elektronika fanlarini o‘rganishda nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Abstract -This article analyzes the main types of resistor connections in electrical circuits, including series, parallel, and mixed configurations. The theoretical foundations of resistor connections, formulas for calculating equivalent resistance, and methods for simplifying complex electrical circuits are presented. In addition, the $Y-\Delta$ (star–delta) transformation and the Wheatstone bridge are discussed as important techniques for circuit analysis. The study has significant theoretical and practical importance for students and specialists in the fields of electrical engineering and electronics.

Kalit so‘zlar-Elektr zanjiri, qarshilik, rezistor, ketma-ket ulash, parallel ulash, aralash ulash, $Y-\Delta$ transformatsiyasi, Wheatstone ko‘prigi.

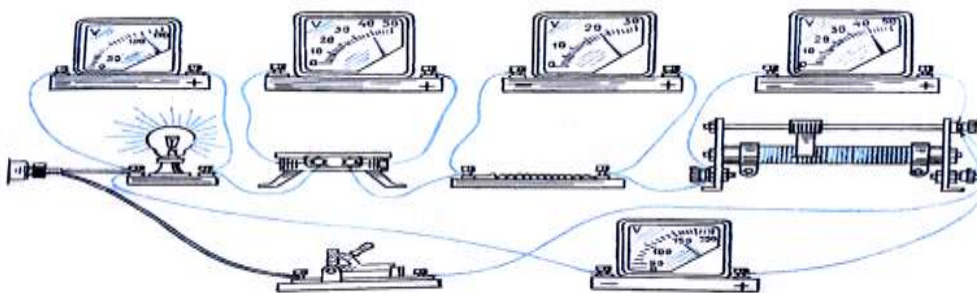
Keywords-Electrical circuit, resistance, resistor, series connection, parallel connection, mixed connection, $Y-\Delta$ transformation, Wheatstone bridge.



Elektr qarshilik — elektr zanjiri (yoki zanjir bir qismi)ning elektr tokka ko'rsatadigan aks ta'sirini ifodalaydigan fizik kattalik; omlarda o'lchanadi. Elektr qarshilik elektr energiyasining boshqa tur energiyaga aylanishiga bog'liq; elektr energiyasi o'zgarmaydigan jarayondagi elektr qarshilikni aktiv qarshilik, tok manbai energiyasi elektr yoki magnit maydoniga uzatiladigan jarayonlardagi elektr qarshilikni reaktiv qarshilik deyiladi.

$$R = \frac{U}{I}, R - \text{Elektr qarshilik, Om } (\Omega); U - \text{Volt (V); } I - \text{Amper (A)}.$$

elektir qarshilik tok kuchi va kuchlanishdan farqi unda zaryadga bog'liq emas. Unga olimlar, uning uzunligi ko'ndalang uzunligiga bog'liq zaryadga bog'liq emas deyishadi. Uning formulasi $R=\rho l/s$ elektr kuchlanish va elektr (tok) kuchi orasidagi munosabat. **Elektr zanjiridagi qarshiliklarni ulash sxemalari** — bu rezistorlarning (qarshiliklarning) elektr zanjiriga qanday tartibda ulanayotganini ifodalaydi. Asosan uchta asosiy ulash sxemasi mavjud: **Asosiy ulash turlari va formulalari. (ketma-ket) ulash-** bir-biriga to'g'ridan-to'g'ri ulanib bitta yo'l hosil qiladigan rezistorlar.



56-rasm

- Tenglama: $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$.
- Oddiy misol:
 $R_1 = 4 \Omega, R_2 = 6 \Omega \Rightarrow R_{eq} = 10 \Omega$.



Asosiy xususiyatlari: Tok kuchi (I) barcha qarshiliklarda bir xil , kuchlanish (U) qarshiliklar orasida taqsimlanadi, umumiy qarshilik qarshiliklar yig'indisiga teng. **Parallel (paralel) ulash**-ikki yoki undan ortiq rezistorlar ikkita umumiy tugun orasida ulanadi; ular orqali tok bo'linadi

Parallel (paralel) ulash. ikki yoki undan ortiq rezistorlar ikkita umumiy tugun orasida ulanadi; ular orqali tok bo'linadi..

- Tenglama₁ umumiy shakli:

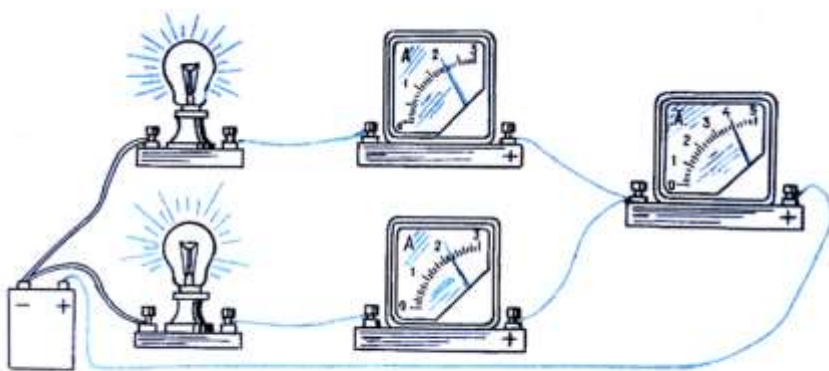
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

- Ikkita rezistor uchun qulay formula:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

- Misol:

$$R_1 = 4 \Omega, R_2 = 6 \Omega \Rightarrow R_{eq} = \frac{24}{10} = 2.4 \Omega$$



59-rasm

Asosiy xususiyatlari:

Kuchlanish (U) barcha qarshiliklarda bir xil, Tok kuchi (I) tarmoqlar bo'yicha bo'linadi, Umumiy qarshilik eng kichik qarshilikdan ham kichik bo'ladi. **Murakkab tarmoqlarni soddalashtirish (step-by-step).** Diagrammani qayta chizing — ko'proq qatlamli yoki xiralashgan ulanishlarda chizilgan holatini sodda shaklga keltiring. Aniqlang: qaysi rezistorlar aniq series yoki parallel holatda. Ularni



ekvivalent rezistor bilan almashtiring. Jarayonni takrorlang — har safar sodda qismni topib qisqartiring, oxirida bitta qolishi kerak. Agar oddiy series/parallel bilan olinmasa — Y-Δ (star-delta) yoki boshqa transformatsiyalardan foydalaning.

Y-Δ (star-delta) transformatsiyasi — murakkab tarmoqlar uchun zarur

Δ 'n Y (delta to wye) formulalari (delta tomoni: R_a, R_b, R_c ; wye tomoni: R_1, R_2, R_3):

$$R_1 = \frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c}, \quad R_2 = \frac{R_a R_c}{R_a + R_b + R_c}, \quad R_3 = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c}$$

Y 'n Δ (wye to delta) formulalari: agar R_1, R_2, R_3 berilgan bo'lsa,

Wheatstone bridge (ko'prik) — o'lchash va tahlil- to'rt rezistor diamond shaklida ulangan, galvanometr yoki chiqish nuqtasi diagonalga ulanadi. Ko'p hollarda notanish rezistorni aniq o'lchash uchun ishlatiladi.

Balans sharti: $\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_x}$ (bu holatda R_x — o'lchanayotgan rezistor).

Agar ko'prik balanslanganda galvanometr orqali tok 0 bo'lsa, ustun formuladan R_x

Topiladi.

Aralash ulash (Ketma-ket + Parallel) .Zanjirda qarshiliklarning bir qismi ketma-ket, bir qismi parallel ulangan bo'ladi. **Xususiyatlari:** Amaliyotda eng ko'p uchraydigan ulash turi. Hisoblash bosqichma-bosqich bajariladi. Avval parallel



qismlar hisoblanadi .. So'ng ketma-ket qismlar qo'shiladi. **Afzalliklari:** Moslashuvchan, Murakkab elektr sxemalarni qurish imkonini beradi. Misol: Maishiy elektron qurilmalar, sanoat sxemalari.

Xulosa qilib aytganda, elektr zanjirlarida qarshiliklarni ulash sxemalarini chuqur o'rganish elektr qurilmalarini loyihalash, tahlil qilish va ularning samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ketma-ket va parallel ulashlar elektr zanjirlarining asosini tashkil etib, murakkab sxemalar esa aralash ulanishlar hamda $Y-\Delta$ transformatsiyasi orqali soddalashtiriladi. Wheatstone ko'prigi esa qarshiliklarni yuqori aniqlikda o'lchash imkonini beradi. Ushbu mavzu elektrotexnika va elektronika fanlarida fundamental bilimlar shakllanishida muhim o'rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. OpenStax. University Physics Volume 2. OpenStax, Rice University.
2. Alexander C. K., Sadiku M. N. O. Fundamentals of Electric Circuits. McGraw-Hill Education.
3. All About Circuits. Series and Parallel Circuits.
4. Electronics Tutorials. Resistor Circuits and Network Theorems.
5. Boylestad R. L. Introductory Circuit Analysis. Pearson Education.
6. Wikipedia. Electrical Resistance and Circuit Analysis.