

## ELEKTR ZANJIRLARINING ASOSIY QONUNLARI

Xalmanov U.R<sup>1</sup>

(Jizzax davlat pedagogika universiteti, O‘zbekiston)

**Annotatsiya:** Ushbu maqola elektr zanjirlari nazariyasini o‘rganishni endi boshlayotganlar uchun. Hozirgi davrda fizika o‘qituvchisining kasbi va uning jamiyatda tutgan o‘rnini asoslab berish, zamonaviy innovasion texnologiyalari asosida dars ishlanmalarini yaratish, umumiy o‘rta va o‘rta maxsus ta’lim tizimida fizika o‘qitish metodikasini va uzviyligini ko‘rsatib berish, fizikaviy masalalarni turli usullarda yechish metodikasini o‘rgatish va fizikaviy hodisalarni zamonaviy nuqtai nazarda ko‘rib chiqish, tahlil qilish va o‘rganishga qaratilgan. Maqolada asosiy tushunchalarni va tushunish uchun muhim bo‘lgan narsalarning mohiyatini tushuntirishga harakat qilamiz.

**Kalit so‘zlar:** elektr zanjiri, elementar elektr, elektr zaryad, ish, energiya va quvvat elektrotexnik qurilmalar, elektozanjirlar tasnifi.

**Аннотация:** Эта статья для тех, кто только начинает изучать теорию электрических цепей. Обосновать профессию учителя физики и его место в обществе, создать планы уроков на основе современных инновационных технологий, показать методику и целостность преподавания физики в системе общего среднего и среднего специального образования, направленную на обучение методике решения физические проблемы разными способами и рассматривать, анализировать и изучать физические явления с современной точки зрения. В статье мы постараемся объяснить основные понятия и суть того, что важно понимать.

**Ключевые слова:** электрическая цепь, элементарное электричество, электрический заряд, работа, энергетика и силовое электрооборудование, классификация электрических цепей..

**Abstract:** This article is for those who are just starting to study the theory of electrical circuits. Justify the profession of a physics teacher and his place in society, create lesson plans based on modern innovative technologies, show the methodology

<sup>1</sup> Jizzax davlat pedagogika universiteti Sirtqi bo‘lim “Tabiiy va aniq fanlarda masofaviy ta’lim” kafedrasining matematika o‘qituvchisi Xalmanov Ural Rasulovich



and integrity of teaching physics in the system of general secondary and secondary specialized education, aimed at teaching methods for solving physical problems in different ways and considering, analyzing and studying physical phenomena from a modern point of view. In this article we will try to explain the basic concepts and essence of what is important to understand.

**Key words:** electrical circuit, elementary electricity, electric charge, work, energy and power electrical equipment, classification of electrical circuits.

**Aniqlashtirilgan o‘quv maqsadlari:**

O‘quvchi talaba bu mavzuni to‘la o‘zlashtirgandan so‘ng:

Om qonunlari, Joule -Lentz qonuni, Kirxgof qonun-larini o‘zlashtiradi va aytib beradi;

- Ish, energiya va quvvat tushunchalarining elektrotexnik ifodalarini biladi;
- Murakkab elektr zanjirlarini hisoblash ko‘nikmasiga ega bo‘ladi.

**Tayanch so‘zlar va iboralar:**

Elektr toki, qarshilik, elektr zanjiri, elektr yurituvchi kuch, berk zanjir, Om qonunlari, ish, energiya quvvat, Joule -Lentz qonuni, Kirxgof qonunlari, qarshiliklarni turli usulda ulash, elektr energiyasini uzatishda kuchlanishning tushishi, elektr zanjirlarini hisoblash.

**Darsning zamonaviy (interfaol) modeli**

1. **Tashkiliy – 10 minut.** Davomatni aniqlanadi. Imkon bo‘lsa talabalarni 5-6 nafardan guruhchalarga ajratiladi, didaktik (ko‘rgazmali) materiallar tartibli joy-lashtiriladi. Darsning mavzusi yozdiriladi, darsning aniqlashtirilgan o‘quv maqsadlari muhokama qilinadi, yangi mavzu materialini o‘rganishga oid o‘quv motiv-larini talabalar tomonidan shakllantirilishiga erishiladi.
2. **Chaqiruv (da‘vat) – 25 minut.** Talabalarning fizika kursidan egallagan qoldiq bilimlari asosida quyidagi savollar bo‘yicha “aqliy hujum” o‘tkaziladi (imkon bo‘lsa mikroguruhlarda):
  - 1) Elektr zanjiri uchun ishlatiladigan simlar qanday materialdan bo‘lgani ma‘qul, rezistorlar (qarshilik-lar) simlarichi, nima uchun?

- 2) Qarshiliklarni ketma-ket va parallel ulanganda natijaviy qarshilik nimaga teng bo‘ladi?
- 3) Om qonunlarini ta`riflang va ifodalarini yozing?
- 4) O‘tkazgichdan tok o‘tganda u nima uchun qiziydi, bu haqda qanday qonun mavjud?
- 5) Elektr tokining ishi, energiyasi va quvvati tushunchalarini izohlay olasizmi? Ularning o‘lchov birliklarini ayting va ifodalari orqali keltirib chiqaring.

Yuqoridagi savollar guruhchalar bilan yoki yakka tartibda muhokama qilingach, yakun yasaladi, unda didaktik materiallardan foydalaniladi va navbatdagi murakkabroq bosqichga o‘tiladi.

**3. Anglash – 20 minut.** Bu yerda qarshiliklarni aralash ulash bo‘yicha sxemani plakatda ko‘rsatiladi va “tugun” tushunchasi kiritiladi hamda Kirxgofning I qonuni tushintiriladi. Murakkab zanjir bo‘yicha Kirxgofning II qonuni talabalar bilan hamkorlikda keltirib chiqariladi. Uchburchak sxema bo‘yicha toklarni topishga tegishli aniq misol berib, talabalarga yechish tavsiya qilinadi. Tugunlar kuchlanishlari metodi bo‘yicha kuchlanish topiladi. Buning uchun Kirxgof qonuni topilgan sxemadan foydalaniladi.

**4. Mulohaza – 15 minut.** Bu bosqichda talabalar fizika kursida uchratmagan yangi bilimlar (tayanch so‘z va iboralar) ni tahlil qiladilar va fizika kursi bilan bog‘lab, umumlashtiradilar. Dars maqsadiga erishilgan-lik qayta ko‘rib chiqiladi. Talabalarning mikroguruhlardagi yoki yakka tartibdagi faoliyatlari rag‘batlan-tiriladi.

**5. Uyga vazifa - 10 minut.** Bu bosqichda talabalarga mustaqil ish topshiriqlari tarqatiladi. Ularda umumlashtirish, fizika kursi bilan taqqoslash, turkumlash, mavzuga oid tayanch so‘z va iboralarni aniqlash va izohlash kabi talabalarni fikrlashiga oid savol va topshiriqlarning bo‘lishi ta`minlanadi. Mustaqil ish topshiriqlari bilan talabalar tanishib chiqqach unga tegishli savollarga javob beriladi.

"O‘tkazgich bu shunchaki elektr zanjirning passiv qismi xolos" - qabilidagi yanglish fikr XIX asrning 40-yillarigacha deyarli hamma fiziklar qat’iy ishonadigan ommalashgan fikr edi. Ular, "modomiki shunday ekan, o‘tkazgichlarni tadqiq qilishdan naf yo‘q" deb hisoblashardi.





O‘tkazgichlarning o‘tkazuvchanlik xossalari yuzasidan ilk ilmiy tekshirishlar olib borgan olimlar qatoriga Stefano Marianini (1790-1866) kiradi. Stefano o‘z kashfiyotiga tasodifan to‘qnash kelib qolgan. U elektr batareykalarining xossalari o‘rganar ekan, Volt ustunlarining soni ortgani bilan, ulardagi umumiy kuchlanishni ko‘rsatuvchi strelkaga ta‘sir qiluvchi elektromagnit ta‘sir sezilarli darajada oshmayotganini sezib qoldi. Shunga ko‘ra Marianini, har bir Volt ustuni, tok oqib o‘tishi yo‘liga o‘ziga xos g‘ov bo‘layotgan bo‘lsa kerak degan fikrga keldi. U ikkita faol va nafaol (ya‘ni, orasi nam qog‘oz bilan to‘silgan ikkita mis plastinadan iborat Volt ustuni) yordamida tajriba qilib ko‘rdi. Marianini bu orqali, hozirgi zamon maktab o‘quvchilari ham yaxshi biladigan, ya‘ni tashqi zanjirning umumiy qarshiligi e‘tiborga olinmaydigan ko‘rinishdagi Om qonunining xususiy holini keltirib chiqargan edi.

Om Marianinining xizmatlarini e‘tirof etib, uning izlanishlariga doim hurmat bilan qaragan. Lekin Marinini izlanishlari Om uchun qo‘llanma bo‘lmagan va Om o‘z faoliyatida Marianini tajribasiga murojaat qilmagan.

**Om qonuni** (talaffuzi: *Om*) — o‘tkazgichda o‘tayotgan o‘zgarmas tok kuchi bilan uning uchlaridagi potentsiallar farqi ning o‘zaro bog‘liqligini ifodalovchi qonun.

Om qonunining tarmoqlangan elektr zanjiri uchun umumlashgan ko‘rinishi Kirchhoff qoidalarini bilan tushuntiriladi. Om qonuni 1826-yilda olmon fizigi va matematigi Georg Ohm tomonidan o‘rnatilgan bo‘lib, 1827-yili nashr etilgan va uning nomiga atalgan.

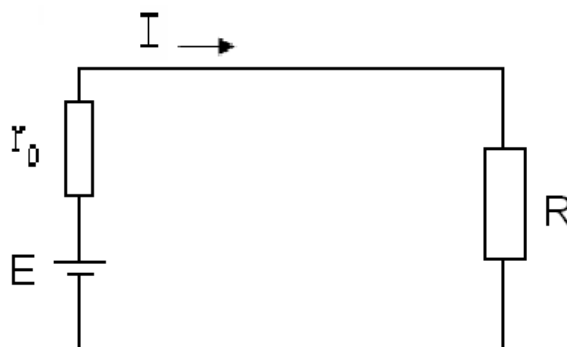
**Om qonuni.** Yopiq zanjir uchun Om qonuni: har qanday yopiq zanjirda tok EYuK ga to‘g‘ri va ushbu tarmoq ichki va tashqi qarshiliklari yig‘indisiga teskari proporsional bo‘ladi.

$$I = \frac{E}{R + r_0} \quad (1)$$

yoki

$$E = I \cdot R + I \cdot r_0 = U + U_0$$





1-rasm

- (1) da  $r_0$  - tok manbaining ichki qarshiligi;  
 $R$  - zanjirning tashqi qarshiligi;  
 $U_0 = I \cdot r_0$  - tok manbaining ichki qarshiligidagi kuchla-nish tushuvi;  
 $U = I \cdot R$  - tok manbai qisqichlari o'rtasidagi kuchla-nish tushuvi;  
 $I$  - tok kuchi.

Elektr zanjiri uzilsa  $I = 0$  va unda  $E = U$ ,

Agar qarshilik  $R = 0$  bo'lsa  $U = I \cdot R = 0$ , bunda  $E = U_0 + U = U_0$  bo'lib, qisqa tutashuv sodir bo'ladi.

Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni:

$$I = \frac{U}{R} \quad (2)$$

**Ish, energiya va quvvat.** Elektr zanjirida zaryadlarni ko'chirishda bajarilgan ish:

$$A = E \cdot I \cdot t \quad (3)$$

Bunga  $E$  ning qiymatini (12) dan qo'ysak,

$$A = I \cdot t(U + U_0) = U \cdot I \cdot t + U_0 \cdot I \cdot t = W + W_0, \quad (4)$$

bu yerda  $W_0 = I \cdot U_0 \cdot t$  - manbada uni qizishiga sarf bo'ladigan energiya;

$W = I \cdot U \cdot t$  - tashqi zanjirda sarflanadigan energiya.

Ishning bajarilish tezligiga quvvat deyiladi:

$$P = \frac{A}{t} = E \cdot I(Bm) - \text{manba quvvati}$$

$$P = \frac{W}{t} = U \cdot I(Bm) - \text{elektr energiyasi iste'molchisi quvvati.}$$

$$P = \frac{W_0}{t} = U_0 \cdot I(Bm) - \text{isrof bo'lgan quvvat.}$$



**Joul -Lents qonuni.** Elektr zaryadlari o'tkazgichda harakatlanganda moddaning ionlari va molekullari bilan to'qnashadi va o'zining kinetik energiyasi bir qismini uzatadi, natijada o'tkazgich qiziydi. Biror  $t$  vaqtda issiqlikka aylangan elektr energiyasi miqdori

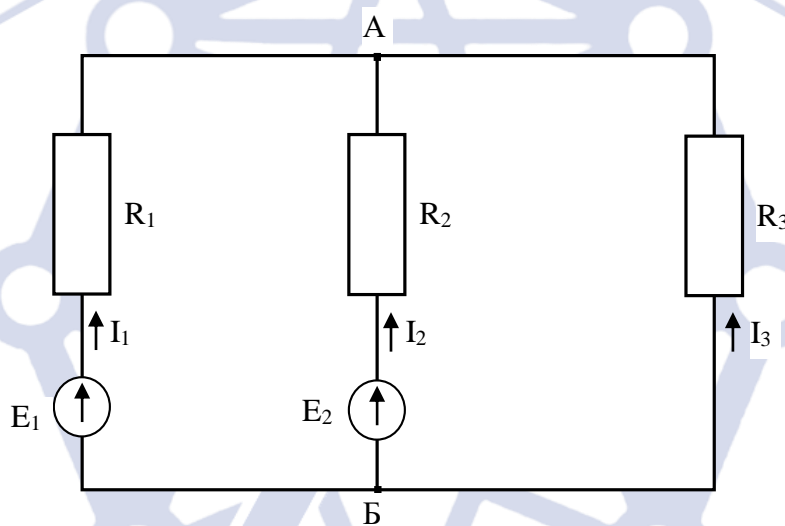
$$W = I^2 \cdot r \cdot t \text{ (Ж)}$$

yoki

$$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t \text{ (кал)}, \quad (5)$$

bu Joul -Lents qonuni ifodasidir.

**Kirxgofning ikkinchi qonuni.** 2- rasmda EYuK manbalari  $E_1$  va  $E_2$  ning yo'nalishi bir xil.



2-rasm

A va B nuqtalar o'rtasidagi kuchlanish qiymatini aniqlaymiz. 2-rasmda  $E_1$  va  $E_2$  manbalar generator rejimida ishlaydi, ya'ni ularda EYuK lar va toklar yo'nalishi bir xil. Bunda B va A nuqtalar o'rtasidagi kuchlanish ( $U_{BA}$  bir xil) EYuK lardan  $R_1$  va  $R_2$  dagi kuchlanish tushuvlarini ayrilganiga teng bo'ladi.

$$U_{BA} = E_1 - I_1 \cdot R_1 \quad (6)$$

$$U_{BA} = E_2 - I_2 \cdot R_2 \quad (7)$$

yoki

$$E_1 - I_1 \cdot R_1 = E_2 - I_2 \cdot R_2 \quad (8)$$

Bundan

$$E_1 - E_2 = I_1 \cdot R_1 - I_2 \cdot R_2 \quad (9)$$

Umumiy ko'rinishda:



$$\Sigma E = \Sigma I \cdot R \quad (10)$$

bu Kirxgof qonuni ifodasidir.

### Mustaqil ish uchun savol va topshiriqlar

1. Elektr zanjirlarining qanday qonunlarini o‘rgandingiz?
2. Kuchlanish bilan EYuK ning umumiy va farqlanuvchi tomonlarini ayting.
3. Tarmoqlangan zanjirni hisoblashda tenglamalar tuzish uchun qanday shartlar bajarilishi kerak?
4. Tok manbalarini ketma-ket va parallel ulanganda EYuK va ichki qarshiliklar nimaga teng bo‘ladi?
5. Tok manbalarini ketma-ket va parallel ulashlardan qanday zanjirlarda foydalanasiz?
6. Elektr tarmog‘ida kuchlanish yo‘qotishi deganda nimani tushunasiz?
7. Elektr uzatish tarmog‘idagi kuchlanishning qiymati simdagi quvvat yo‘qotilishiga qanday ta‘sir qiladi?
8. Shuntlash deganda nimani tushunasiz?

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники, Т.1. 4-е изд. - СПб.: «Питер», 2003. -462 с.
2. Amirov S.F., Yaqubov M.S., Jabborov N.G‘. Elektrotexnikaning nazariy asoslari. Birinchi kitob.-T., 2006, -145 b.
3. Каримов А.С. Nazariy elektrotexnika. 1-tom. -T.: «O‘zbekiston», 2003. -422 b.
4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров. 11-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2012.-701 с.
5. G‘. Dadamirzaev “Pedagogik texnologiyalar bo‘yicha izohli tayanch so‘z va iboralar”. Namangan. 2008 y.

