



# “TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

**Fan nomi**

**Elektr energiyasini ishlab  
chiqarish**

**1-  
Mavzu** | **Elektr energiyasini o‘lchov  
birliklari va umumiy  
tushunchalar**



Mamadiyev Xumoyun Norqul O‘g‘li

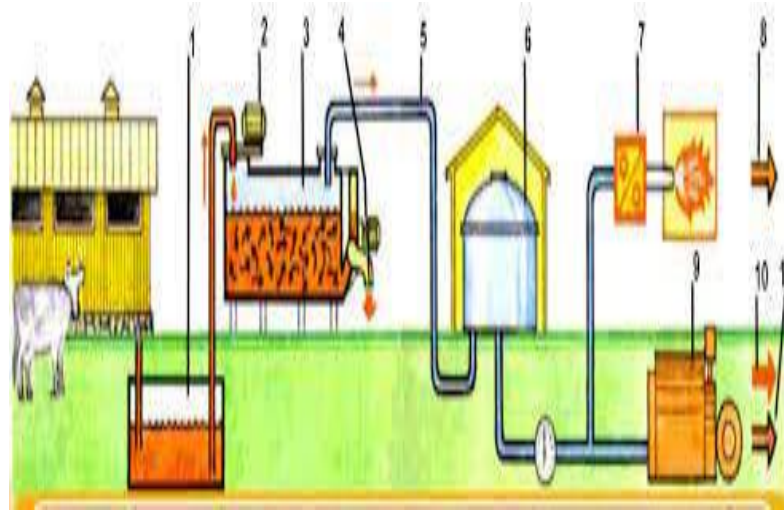


Elektr ta‘minoti va qayta  
tiklanuvchan energiya manbalari  
kafedrasi assistenti



# Reja:

1. Kirish. Asosiy tushunchalar.
2. Om qonuni
3. Kirxgofning qonunlari.
4. Joul–Lens qonuni.



	<b>O'lchov kattalik</b>	<b>Birligi</b>	<b>Formulada belgilanishi</b>
<b>1.</b>	Tok kuchi	Amper (A)	I
<b>2.</b>	Kuchlanish	Volt (V)	V
<b>3.</b>	Qarshili	Om (Om)	R
<b>4.</b>	Aktiv quvvat	Vatt (Vt)	P
<b>5.</b>	Reaktiv quvvat	Var (Var)	Q
<b>6.</b>	To'la quvvat	VoltAmper (VA)	S
<b>7.</b>	Zaryad	Kulon (C)	q
<b>8.</b>	Energiya	kiloVatt*soat	W

- **Tok kuchi** - o`tkazgichning ko`ndalang kesim yuzidan vaqt birligi ichida o`tgan elektr zaryadiga miqdor jihatdan teng bo`lgan fizik kattalikka aytiladi,

$$\bullet I = \frac{q}{t}$$

- bunda,  $q$  – o`tkazgichdan  $t$  vaqtda o`tgan zaryad miqdori.

- Tok kuchining zichligi – o`tkazgichning bir birlik ko`ndalang kesimdan o`tuvchi tok kuchiga miqdor jihatdan teng bo`ladigan fizik kattalikdir:

$$\bullet j = \frac{l}{S} = 1 \frac{A}{s}$$

- **Elektr toki** - zaryadlangan zarralarning tartibli harakatiga elektr toki deb aytiladi.

## Om qonuni

a) Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni. Zanjirdan o'tayotgan tokning kuchi uning uchlaridagi kuchlanishga to'g'ri, qarshiligiga teskari proporsionaldir, ya'ni:

$$I=U/R, R=U/I, U=IR.$$

Bunda  $U=(\varphi_1 - \varphi_2)$  – o'tkazgich uchidagi potentsiallar ayirmasi yoki kuchlanish,  $R$  – o'tkazgichning qarshiligi.

b) Butun zanjir uchun Om qonuni. Zanjirdan o'tayotgan tokning kuchi  $I$  manbaning EYUK ga to'g'ri proporsional bo'lib, zanjirning umumiy qarshiligiga teskari proporsionaldir:

$$I=\varepsilon/(R+r)$$

bunda  $r$  – manbaning ichki qarshiligi,  $R$  – esa tashqi qarshiligi.

Agar zanjirning biror qismida EYuK manbai bo'lmasa u holda undagi tok bilan kuchlanish orasidagi bog'liqlik quyidagicha aniqlanadi:

$$U_{ab}=RI \quad \text{yoki} \quad I=U_{ab}/R=(\varphi_a+\varphi_b)/R$$

**Kirxgofning 1-qonuni** zanjirning tugunlariga tegishli bo'lib, unga ko'ra zanjirning istalgan tugunida toklarning algebraik yig'indisi nolga teng bo'ladi, ya'ni:

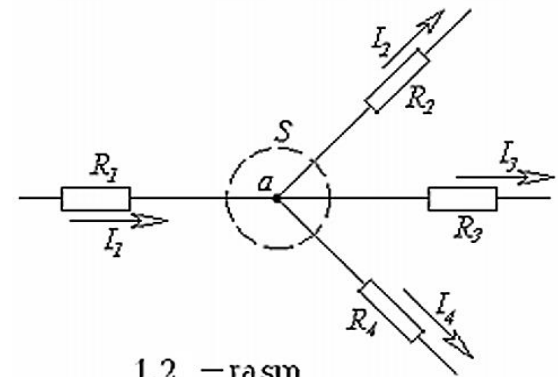
$$\sum_k^m I_i = 0$$

Kirxgofning 1-qonuniga asosan:

$$I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0 \quad \text{yoki} \quad I_1 = I_2 + I_3 + I_4$$

Kirxgof 1-qonunining fizik ma'nosi: elektr zanjirining tugunida zaryadlarning harakati uzluksizdir va unda zaryadlar to'planib qolmaydi.

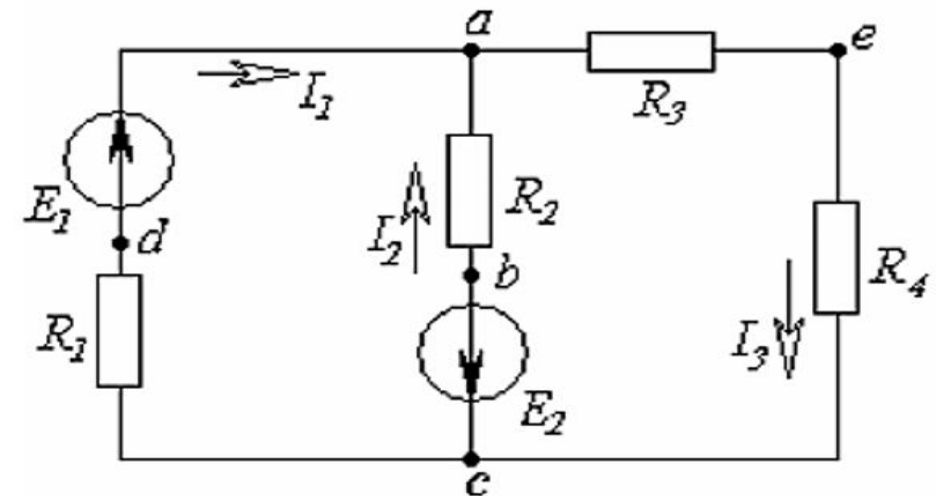
$$\sum_k^m I_i = \sum_{j=1}^q I_j$$



- **Kirxgofning 2-qonuni** zanjirning berk konturlariga tegishli bo'lib, unga ko'ra elektr zanjirining istalgan berk konturida kuchlanishlar tushuvining algebraik yig'indisi shu konturdagi EYuKlarning algebraik yig'indisiga teng, ya'ni:
- $\sum_{k=1}^n I_k R_k = \sum_{i=1}^m E_i$
- Agar konturni aylanib chiqish yo'nalishi bilan tok yoki EYuK yo'nalishi bir xil bo'lsa, u holda yig'indiga tegishli tashkil etuvchilar "*musbat*" ishora bilan, aks holda esa "*manfiy*" ishora bilan kiradi.

$$\sum_{k=1}^n U_k = 0$$

- 1.3- rasmdagi *abcd* kontur uchun
- $U_{ab} + U_{bc} + U_{cd} + U_{da} = 0$
- Yoki  $R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 + E_2$
- Kirxgof qo-nunlarini chiziqli va nochiziqli elektr zanjirlarni hisoblash uchun qo'llash mumkin.



1.3-rasm



## Joul–Lens qonuni:

Zanjirning bir qismidan tok o‘tganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori  $Q$  tok kuchining kvadrati ( $I^2$ ), zanjirning qarshiligi ( $R$ ) va tokning o‘tish vaqti ( $t$ ) ning ko‘paytmasiga teng:

$$Q = I^2 R t$$

Bu formulaning chap tomoni asosan tok bajargan foydali ishga teng bo‘lgani uchun, Joul–Lens qonunini o‘zaro ekvivalent bo‘lgan quyidagi formulalar ko‘rinishida yozish mumkin:

$$Q = A_f = I^2 R t = I U t = \frac{U^2}{R} t$$

## Quvvat

Vaqt ichida bajarilgan ish quvvat deyiladi. Aslida quvvat energiyani o'zgarish tezligini bildiradi.

$$P=W/t$$

Quvvatning o'lchovi Vatt (Vt) bo'lib, u bir sekundda bajarilgan bir Joul ishga teng:

$$1\text{Vt}=1\text{J}/1\text{s};$$

$$1\text{kVt}=10^3\text{Vt}$$