



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



**FAN:**

**ELEKTROTEXNIKA VA ELEKTRONIKA  
ASOSLARI**

**MAVZU**

**01**

Texnika xavfsizligi qoidalari. Rezistorlar aralash ulangan o'garmas tok zanjirlarini yig'ish, ishga tushirish va kerakli parametrlar qiymatini olish.



Elektrotexnika va mexatronika  
kafedrasi o'qituvchisi

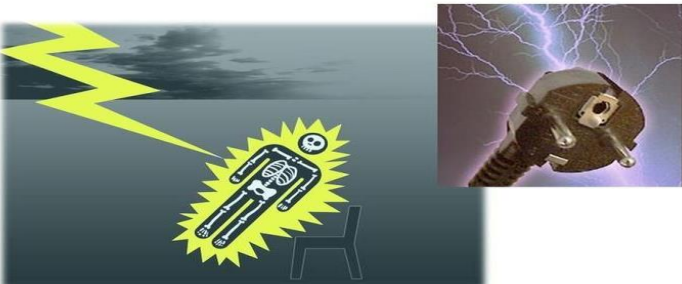


CHO'LLIYEV YA'QUBJON ERGASHOVICH

# Reja:

- Texnika xavfsizligi qoidalarini
- Elektr zanjiri sxemalarini yig'ish
- Tajriba natijalarini qayd etish

**ELEKTR XAVFSIZLIK  
QOIDALARIGA RIOYA QILING!**



# Texnika va xavfsizligi qoidalar

Ma'lumki elektr toki o'tayotgan ochiq simlar, uzgichlar yoki metall qismi yerga ulanmagan elektrotexnika qurilmalariga qo'l bilan tegilsa kishi hayoti uchun havfli hodisa ro'y berishi mumkin. Odam tanasi elektr tokining o'tishiga ma'lum qarshilik ko'rsatadi va uning qiymati odamning ayni vaqtdagi holatiga (tetiklik, asab sistemasining ishi, terining namligi va quruqligi va hokazo) ko'ra har hil bo'ladi. Agar odam tanasining ustki qismi (terisi) jarohatlanmagan, namlanmagan (quruq) bo'lsa, uning qarshiligi 40000-300000 Om, jarohatlangan nam holatda bo'lsa u keskin kamayadi va bir necha yuz Omga teng bo'ladi.

– Kishi tanasidan o'tadigan tok kuchi  $I_e = U/R_G$  formula bo'yicha ifodalanadi va uning qiymati 0,01-0,015 A bo'lsa hayot uchun havfli, 0,08 A dan ortishi esa o'limga olib keladi. Kishi tanasidan o'tadigan kichik tok ham davomli bo'lsa o'lim havfi sodir bo'lishi mumkin. Shu sababli tok ta'siridagi odamga beriladigan tez yordam uni tokdan ajratish bilan boshlanishi zarur. Bunda ulab - uzgichlardan foydalanish imkoni bo'lmasa, uni tok manбайдan uzish yoki darhol yog'och dastali tesha yoki bolta bilan tokli simni chopib tashlash, bo'lmasa biror matodan izolyatsiya sifatida foydalanib, jabrlanuvchini tokdan ajratish kerak. So'ngra 4-5 daqiqa o'tmasdan jarohatlangan kishiga sun'iy nafas berilishi kerak.



# ELEKTR TOKI TA'SIRIDA JAROHAT OLIHGGA TA'SIR O'TKAZUVCHI OMILLAR



**Eletr toki chastotasi**  
(eng xafli chastota sanoat  
chastotasi 50 Gerts)



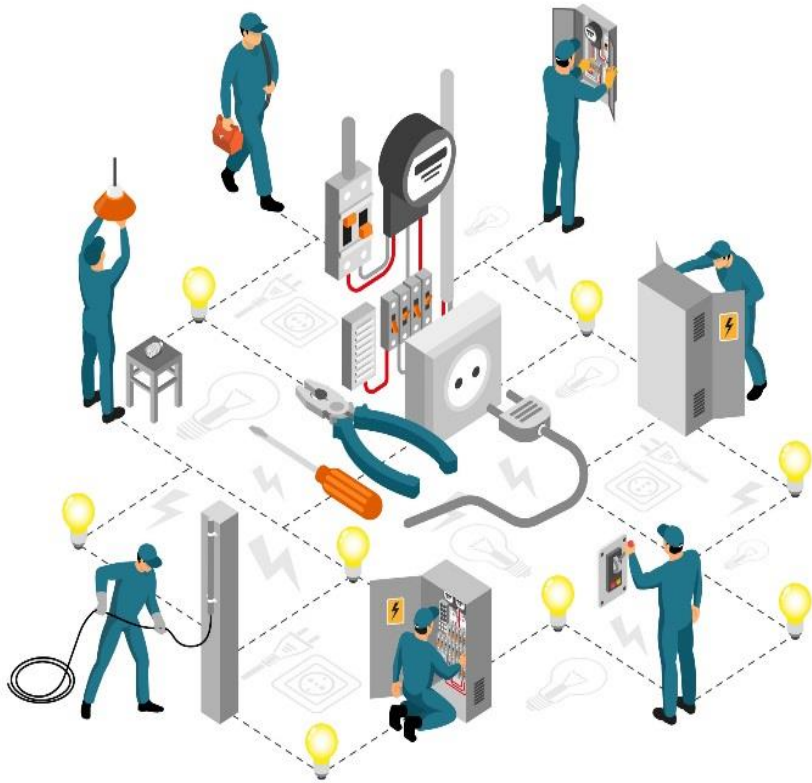
**Inson tanasidan elektr tokining  
o'tish yo'llari**  
(tokning eng xafli o'tish yo'llari:  
qo'l-qo'l, qo'l-oyoq, oyoq-oyoq)



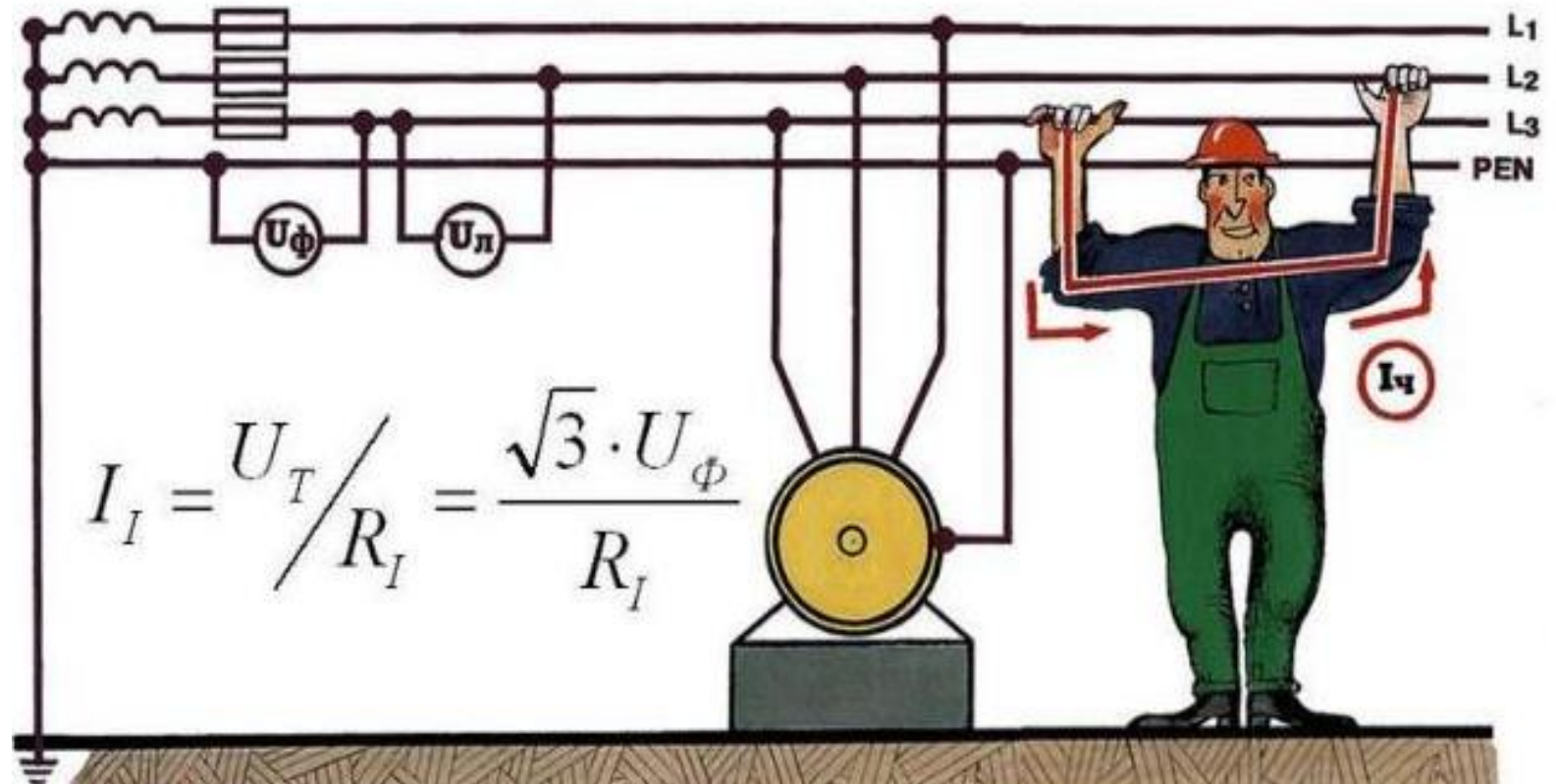
**Inson organizmining  
individual xususiyatlari**  
(yurak qon tomir kasalligiga  
chalingan, ichki sekretiya  
kasalligi bor, nafas olish tizimi va  
asab kasalligiga duchor bo'lgan  
insonlar elektr jarohatlari olishsa,  
bu jarohat sog'liqqa juda qattiq  
ta'sir qilishi mumkin)



# ELEKTR TOKI TARMOG'IGA IKKI FAZALI BEVOSITA KONTAKT



Chuqur o'rnatilgan neytral bilan ( $U$  kuchlanish 1 kW)



# Texnika va xavfsizligi qoidalari davomi

Odamdan o'tadigan tokning qiymati badan (asosan - teri qatlami) qarshiligidan tashqari, oyoq kiyimi va pol materialining qarshiliklari bilan aniqlanadi. Elektr qurilmalari shartli ravishda yuqori va past kuchlanishlarga bo'linadi. Faza simi bilan er orasidagi kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan qurilmalar past kuchlanishlarga kiradi va bunday qurilmalarda ishlashda havfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilish kerak. hamda quruq xonalar uchun 36-40 V, nam honalarda esa 12 V kuchlanish inson hayoti uchun havfsiz hisoblanadi.

# LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI O'TKAZISH XONALARIDA ISHLASH QOIDALARI

*Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:*

1. Talabalarning laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish vaqtida honada o'qituvchi yoki laborantning bo'lishi shart.
2. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda talabalarga quyidagilar man qilinadi:
  - a) asbob yoki uskunalarning tokli qismiga tegish;
  - b) o'qituvchi yoki laborantning ruhsatisiz yig'ilgan sxemani elektr tarmog'iga ulash;
  - g) bosh tarmoqdagi kommutasiya apparatlarini ulash yoki uzish.
3. Biror sababga ko'ra elektr ta'minoti to'htaganda shemani elektr tarmog'idan ajratish va bundan o'qituvchini xabardor qilish zarur.



4. Laboratoriya ishining mazmuni va xavfsizlik texnikasi qoidalarini yaxshi o'rgangan talabalar uni bajarish huquqiga ega bo'ladi.

5. Bahtsiz hodisa yoki yong'in sodir bo'lsa barcha talabalar o'qituvchi yoki laboratoriya boshlig'i ko'rsatmalarini bajarishi shart.

6. Voltmetr, ampermetr, vattmetr va shu kabi boshqa o'lchash asboblari tanlashda ularning millari asbob bo'linmalarining o'rtalarida bo'lishi hisobga olinishi lozim.

7. Reostat va rezistorlarni tanlashda qarshilik va ruhsat etilgan tok qiymatlari hisobga olinadi.

8. Har bir laboratoriya ishining tajribasini o'tkazishda 7 - 9 talabalardan iborat kichik guruhlar tuziladi.

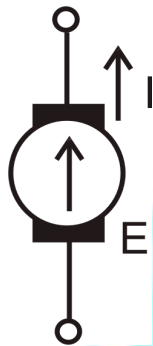
# O'ZGARMAS TOK ZANJIRLARI

## (Asosiy ta'rif, tushuncha va ifodalar)

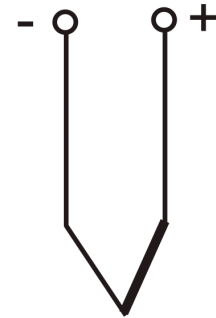
**Eslab qoling!** O'zgarmas tok manbalari, iste'molchilari va ularni simlar bilan o'zaro ulashdan hosil qilingan berk kontur *o'zgarmas tok zanjiri* deyiladi. Elektr zanjiri elementlariga tok o'zgartgichlari, kommutatsiya apparatlari va o'lchash asboblari kiradi. Keingi slaydimizda keltirilgan rasmlarda, *a)* tok manbalari, *b)* iste'molchilar, *v)* kommutatsiya apparatlarining shartli belgilari va elektr zanjirning sxemasi ko'rsatilgan.



galvanik element  
yoki razryadlanuvchi  
akkumulator



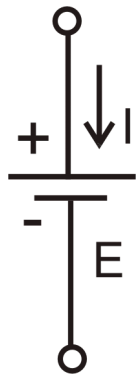
o'zgarmas tok  
generatori



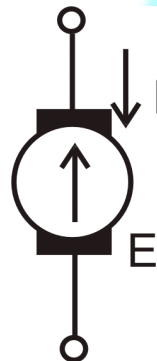
termopara  
(termojuftlik)



a) tok manbalari,  
quyosh elementi



zaryadlanuvch  
i akkumulyator



o'zgarmas  
tok motori



elektr qo'ra  
(pechka)



elektr lampa



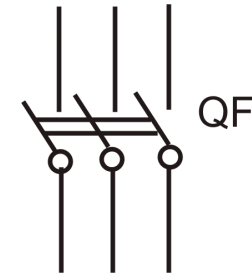
b) iste'molchilar,  
rezistiv element



bir qutbli uzgich-  
ulagich



almashlab ulagich



uch fazali uzgich-  
ulagich

## V) kommutatsiya apparatlari

Elektr zanjiri elementlari: a) tok manbalari,

b) iste'molchilar, v) kommutatsiya apparatlari



**Eslab qoling!** Elektr zanjiri elementlaridagi kuchlanishning tegishli tokka bogʻlangan bogʻlanishi  $U = f(I)$  ni *volt – amper xarakteristikasi (v.a.x.)* deb ataladi.

**Eslab qoling!** Isteʼmolchi qarshiligi  $R$  va tok manbaining ichki qarshiligi  $R_u$  qiymatlari kuchlanishga bogʻliq boʻlmagan zanjir elementlari va bunday elementlardan iborat zanjirni *chiziqli zanjir* deyiladi. Chiziqli elementlardagi kuchlanish  $U$  ning tok  $I$  ga bogʻlanishi Om qonuni  $U = I * R$  asosida topiladi, bunda  $R$ -yuklama qarshiligidir. Har qanday elektr zanjirning tavsifi energiya manbaining elektr yurituvchi kuchi  $E$ , tok  $I$ , kuchlanish  $U$  va isteʼmolchi qarshiligi  $R$  bilan aniqlanadi. Xususan, 2 – rasmda koʻrsatilgan zanjir uchun Om va Kirxgof qonunlari asosida quyidagi tenglamani tuzish mumkin:

$$E = I(R_u + R_{AB}) = I \cdot R_u + U_{AB}$$

Bunda  $I \cdot R_u$  - manbadagi kuchlanish tushuvi;

$$U_{AB} = I \cdot R_{AB} \quad \text{- iste'molchidagi kuchlanish};$$

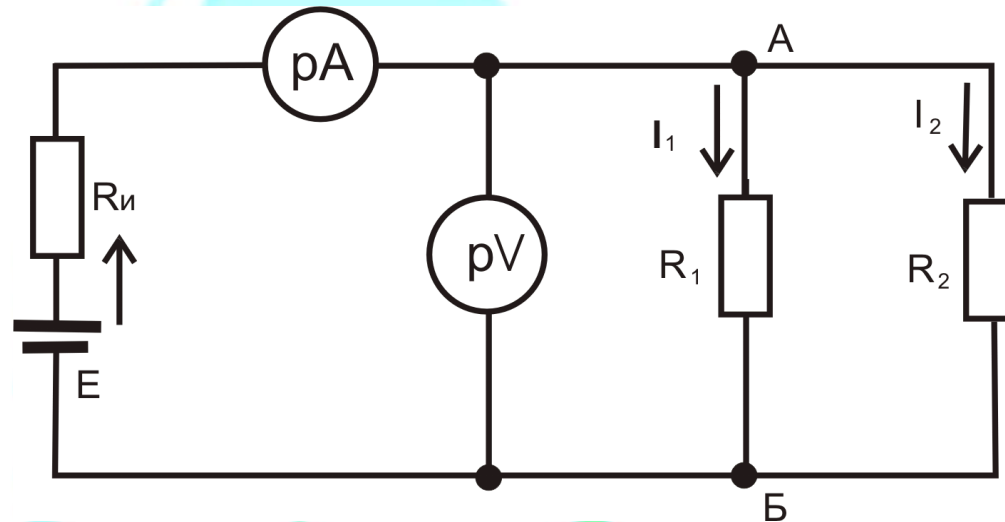
$$R_{AB} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{- iste'molchi qarshiligi};$$

tenglamadan Om qonunining butun zanjir va uning bir bo'lagi uchun quyidagi ifodalarini yozamiz:

$$I = \frac{E}{R_u + R_{AB}} \quad I_1 = \frac{U_{AB}}{R_{AB}}$$

Odatda elektr manbalarining ichki qarshiligi qiymati juda kichik bo'lganligi uchun  $R_u$  va shu boisdan  $U = E$  deb qabul qilinadi hamda sxema qismalarida odatda kuchlanish ko'rsatiladi.

Elektr zanjirlarini tahlil etish va hisoblash uchun asosiy qonun sifatida Kirxgofning 1 va 2 - qonunlaridan foydalaniladi. 1- qonunga binoan, 3 yoki ko'proq tarmoqlarning ulangan tugunidagi toklarning algebraik yig'indisi nolga teng, ya'ni  $\sum_{i=1}^n I$



2-rasm. O'zgarmas tok zanjirining elektr sxemasi

Tugunga yoʻnalgan toklarni musbat, tugundan yoʻnalganlarni manfiy deb,

2 – rasm uchun quyidagi tenglamalarni tuzish mumkin:

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

Kirxgofning 2 – qonuniga binoan, manba kuchlanishi berk kontur elementlaridagi kuchlanish tushuvlarining algebraik yigʻindisiga teng, yaʼni

$$U = \sum_{k=1}^m I_k R_k$$



# **1 – LABORATORIYA ISHI**

## **REZISTORLAR ARALASH ULANGAN O‘ZGARMAS TOK ZANJIRI**

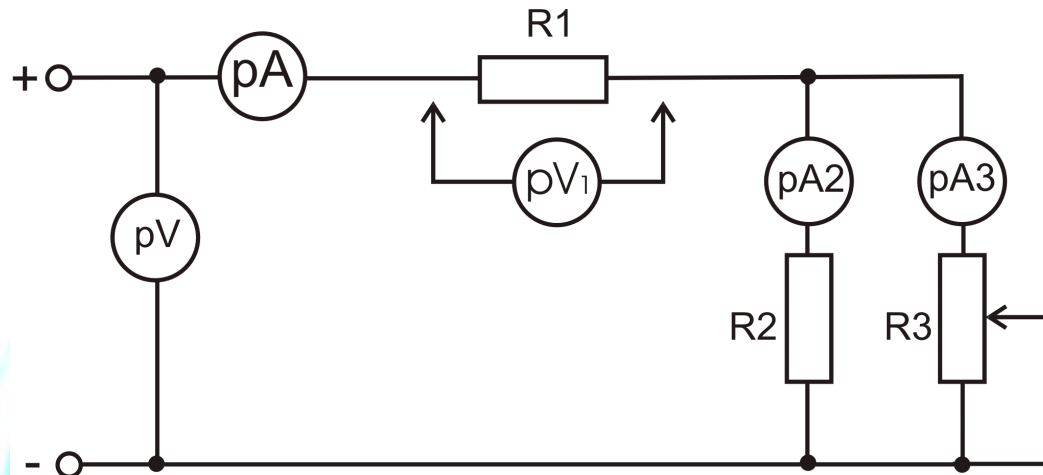
- 1. Ishning maqsadi**
- 2. Ishni bajarish tartibi:**
- 3. Elektr zanjiri sxemasi**
- 4. Tajriba natijalarini qayd etish jadvali**
- 5. Hisoblash va tasvirlar**
- 6. Laboratoriya ishi bo‘yicha xulosa**
- 7. Mustaqil tayyorlanish savollari**

**Ishning maqsadi:** Elektr zanjir sxemasini yig'ishga va o'lchash asboblardan foydalanishga o'rganish hamda tajriba natijalari asosida Om va Kirxgof qonunlarining to'g'riligini amalda tekshirish.

**Ishni bajarish tartibi:**

- 1.Laboratoriya asbob – uskunalari va tok manbalari bilan tanishish.
- 2.Manba kuchlanishi va rezistorlar qarshiligi asosida (1 – rasm) sxemada ishlatiladigan o'lchash asboblari tanlash.
- 3.Tajriba elementlari o'rnatilgan 1 – plata asosida 1 – rasmdagi zanjir sxemasini yig'ib, uni  $\pm 0 - 30$  V qismaga ulang.
- 4.Sxema to'g'ri yig'ilgan bo'lsa, manba tuzilmasi (bloki)dagi almashlab – ulagichni  $0 - 30$  V holatiga o'tkazing.
5. $R_3$  qarshiligini maksimumdan minimumgacha o'zgartirib, 4 – 5 o'lchash nuqtalari uchun o'lchash asboblarning ko'rsatkichlarini 1 – jadvalga yozamiz.

# Elektr zanjiri sxemasi



1-rasm. Rezistorlar aralash ulangan zanjir sxemasi.

## Tajriba natijalarini qayd etish jadvali

O'lchanadigan kattaliklar						Hisoblanadigan parametrlar											
<b>U</b>	<b>U<sub>1</sub></b>	<b>U<sub>2</sub></b>	<b>I<sub>1</sub></b>	<b>I<sub>2</sub></b>	<b>I<sub>3</sub></b>	<b>R<sub>1</sub></b>	<b>R<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>3</sub></b>	<b>R<sub>e</sub></b>	<b>g<sub>1</sub></b>	<b>g<sub>2</sub></b>	<b>g<sub>3</sub></b>	<b>g<sub>e</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>	<b>P</b>
<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>Om</b>	<b>Om</b>	<b>Om</b>	<b>Om</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Vt</b>	<b>Vt</b>	<b>Vt</b>	<b>Vt</b>

## Hisoblash va tasvirlar

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

$$R_3 = \frac{U_2}{I_3}$$

$$R_{o'm} = R_1 + \frac{R_2 * R_3}{R_2 + R_3}$$

$$G_1 = \frac{1}{R_1}$$

$$G_2 = \frac{1}{R_2}$$

$$G_3 = \frac{1}{R_3}$$

$$G_{o'm} = \frac{1}{R_{o'm}}$$

$$P_1 = U_1 * I_1$$

$$P_2 = U_2 * I_2$$

$$P_3 = U_2 * I_3$$

$$P_{o'm} = P_1 + P_2 + P_3$$

Jadvaldagi kattaliklar asosida  $I_1, I_2, I_3 = f(R_3), U_1, U_2 = f(R_3)$  va  $R_1, P_2, P_3 = f(R_3)$  bog'lanishlar grafiklarin chizamiz.



## Mustaqil tayyorlanish savollari

1. Rasmdagi zanjir sxemasi uchun Kirxgofning 1 va 2 – qonunlari asosida tenglamalar qanday tuziladi?
2. Aralash ulangan sxemada ulangan rezistorlarning muqobil (umumiy) qarshiliklar va o'tkazuvchanliklar qanday hisoblanadi?
3.  $R_3$  qarshiligining o'zgarishida zanjir tarmoqlaridagi toklar  $I_1$ ,  $I_2$  va  $I_3$  lar qanday rostlanadi?
4. Rezistorlarning aralash ulanishi qanday hollarda qo'llaniladi?

# Adabiyotlar:

1. A.Karimov, **Elektrotexnika masalalar to'plami va laboratoriya ishlari**, O'quv qo'llanma, Toshkent, 1975. – 206 bet.
2. G.Gerasimov, **Elektrotexnika programmirovannoy uchebnoy posobiy**, 1998 y. 478 b.
3. S.Majidov, **Elektr mashina va elektr yuritma**, Darslik, Toshkent, 2002. – 357 bet.



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI



**E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!**



Elektrotexnika va mexatronika  
kafedrası



CHO'LLIYEV YA'QUBJON ERGASHOVICH