

## 5 - AMALIY MASHG'ULOT.

### BUTUN ZANJIR UCHUN OM QONUNI. ODDIY ELEKTR ZANJIRLARNI HISOBLASH

**Mashg'ulotning maqsadi:** Talabalarga butun zanjir uchun Om konuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

**Mashg'ulotning rejasi:** 1. Nazariy qism.

2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

**Tayanch so'zlar va iboralar:** o'tkazgich, elektr zanjir, tok kuchi, kuchlanish, qarshilik.

#### 1. Nazariy qism.



**Georg Simon Om.** Nemis fizigi - Georg Simon Om 16-mart 1787 yil Bavariya qirolligida tug'ilgan. Uning otasi - Iogann Volfgang Om chilangar edi.

Georg Simon Om Bavariya Fanlar akademiyasining a'zosi bo'lgan (1845), A.N.Berlinskoy jurnalistlar a'zosi, London qirollik jamiyatining hurmatli xalqaro a'zosi (1842). U Kopli ordeni bilan taqdirlangan.

Om qonuni - elektr zanjiri, tok kuchi va elektr zanjiri orasidagi o'zaro bog'liqlik, kuchlanish va qarshilik kabi bog'lanishlardan iboratdir. Kristall optikasi va akustiklar ustida ilmiy ishlar olib borilgan, hamda buning nomini elektrotexnikada elektr qarshiligi deb atalib, o'lchov birligi olim nomi bilan Om deb yuritilgan.

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:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}.$$

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

#### 2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar echish.

**5.1-masala.** Elektr zanjirining EYUK  $E=220$  V, manbaning ichki qarshiligi  $r=0,5$  Om va manbaga ulangan tashqi qarshilik  $R=21,5$  Om dan iborat. Zanjirdagi  $I$  tok kuchining qiymatini aniqlang.

Echish: Butun zanjir uchun Om qonuni bo'yicha zanjirdagi tok kuchi:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{220}{0,5 + 21,5} = 10 \text{ (A)}$$

Kuchlanishni ichki tushuvi:

$$U_0 = I \cdot r = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ (V)}$$

Tok manba qisqichlaridagi yoki tashqi kuchlanish,

$$U = I \cdot r = 10 \cdot 21,5 = 215 \text{ (V)}$$

yoki quyidagi formula bo'yicha:

$$U = E - U_0 = 220 - 5 = 215 \text{ (V)}$$

ga teng.

**5.2-masala.** Manbaning kuchlanishi 120 V, zanjirdagi tok kuchi  $I=5$  A, manbaning ichki qarshiligi  $r=2$  Om ga teng. Manbaga ulangan tashqi qarshilik  $R$  va EYUK toping.

**Echish:** Manbaga ulangan tashqi qarshilik:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{120}{5} = 24 \text{ (Om)}$$

Manbaning elektr yurituvchi kuchi:

$$E = I \cdot (r + R) = 5 \cdot (2 + 24) = 130 \text{ (V)}$$

ga teng.

**5.3-masala.** Ichki qarshiligi  $r=0,5$  Om bo'lgan tok manbaiga  $R=2,5$  Om li tashqi qarshilik ulanganda tok manbai qisqichlardagi kulanish  $U=6$  V gacha pasaygan. Zanjirdan o'tayotgan tokning kuchi  $I$ , manbaning ichidagi kuchlanish tushishi  $U_r$ , manbaning EYUK  $\varepsilon$ , tashqi zanjirda ajralgan  $N$  quvvat, manbaining to'la  $N_0$  quvvati va qurilmaning FIK  $\eta$  topilsin.

**Echish:** Om qonuniga asosan zanjirning bir qismidan o'tayotgan tokning kuchi:

$$I = \frac{U}{r} = \frac{6}{2,5} = 2,4 \text{ (A)}$$

Manba ichidagi kuchlanish tushuvi:

$$U_r = I \cdot r = 2,4 \cdot 0,5 = 1,2 \text{ (V)}$$

Manbaning EYUK i tashqi va ichki qarshiliklardagi kuchlanish tushuvilarining yig'indisiga tengdir:

$$\varepsilon = U - U_r = 6 + 1,2 = 7,2 \text{ (V)}$$

Tashqi qarshilikka ajralgan quvvat:

$$N = IU = 2,4 \cdot 6 = 14,4 \text{ (Vt)}$$

Manbaning to'la quvvati esa:

$$N_0 = I\varepsilon = 2,4 \cdot 7,2 = 17,28 \text{ (Vt)}$$

Qurilmaning FIK tashqi zanjirda ajralgan quvvat  $N$  ni manbaning to'la quvvati  $N_0$  ga bo'lgan nisbatiga tengdir:

$$\eta = \frac{N}{N_0} = \frac{14,4}{17,28} = 0,83 = 83\%$$

### 3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

**5.4-masala.** Elektr yurituvchi kuchi 24 V bo'lgan elektr energiya manbaiga qarshiligi 100 Om bo'lgan lampochka ulangan. Agar yopiq

zanjirdagi tok kuchi  $I=0,2$  A bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping va elektr zanjirining sxemasini chizing.

**5.5-masala.** Ichki qarshiligi 10 Om va elektr yurituvchi kuchi 127 V bo'lgan elektr energiya manbaiga lampochka ulangan. Agar yopiq zanjirdagi tok  $I=1,27$  A bo'lsa, zanjirni tashqi qarshiligi va quvvatini toping. Zanjirning elektr sxemasini chizing va parametrlarini yozing.

**5.6-masala.** Ichki qarshiligi 30 Om va elektr yurituvchi kuchi 60 V bo'lgan elektr energiya manbaiga quvvati 60 Vt bo'lgan qarshilik ulangan. Agar yopiq zanjirdagi tok  $I=0,6$  A bo'lsa, tashqi qarshilikni qiymati va kuchlanishini toping. Zanjirni elektr sxemasini chizing va parametrlarini yozing.

**5.7-masala.** Elektr zanjirining EYUK  $\varepsilon$ , tok kuchi  $I$ , manbaning ichki qarshiligi  $r$  manbaga ulangan tashqi qarshilik  $R$  dan iborat. Quyida keltirilgan jadval asosida zanjirning noma'lum elementi kattaligini toping.

	VARIANT									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varepsilon$ (V)	—	10	15	20	25	80	—	40	60	30
$I$ (A)	5	8	4	—	5	10	15	—	5	8
$R$ ( $\Omega$ )	10	—	15	8	2	—	8	15	20	—
$r$ ( $\Omega$ )	2	3	—	0,5	—	1	3	5	—	8
<b>Topish kerak</b>	$\varepsilon$	$R$	$r$	$I$	$r$	$R$	$\varepsilon$	$I$	$r$	$R$

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
2. N.Jabborov, M.YAkubov, Elektrotexnika va elektronika asoslaridan masalalar to'plami, O'quv qo'llanma, Toshkent, 2004.
3. M.Ismoilov, M.G.Xaliulin, «Elementar fizika masalalari», Toshkent, 1993.