

33-LABARATORIYA ISHI

KATTA QARSHILIKLARNI O`LCHASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Galvonometr. 2. Katta noma`lum qarshiliklar. 3. Qarshiliklar magazini. 4. Voltmetr.

Ishning maqsadi: Katta qarshiliklarni o`lchash usuli bilan tanishish.

NAZARIY MUQADDIMA

Katta qarshiliklarni Uitston ko`prigi bilan o`lchab bo`lmaydi, chunki katta qarshiliklar Uitston ko`prigida katta kuchlanish pasayishi hosil qiladi. Bu holda katta EYuK li tok manбайдan, hamda kuchlanishda katta qarshiliklarni o`lchovchi asbobdan foydalanish zarur bo`ladi. Shuning uchun 10^5 va 10^6 Om bo`lgan katta qarshiliklar ko`pincha tok kuchi va kuchlanishlar orqali Om qonunidan foydalangan holda o`lchanadi. Bu holda tok kuchi sezgir galvanometr yoki elektrometr bilan o`lchanadi. Buning uchun galvanometr shuntlanadi.

Shunt deganda o`lchov asbobining o`lchash chegarasini oshirish uchun qo`llaniladigan, galvanometr parallel ulangan, qo`shimcha qarshilik tushuniladi.

Shunt qarshiligi Kirxgof qonunlari asosida topiladi.

Tarmoqlangan zanjir uchun Kirxgof qonunlari: Kirxgofning 1-qonuni uchtadan kam bo`lmagan, o`tkazgichlarning o`tkazgan nuqtasi uchun qo`llaniladi. Bunday nuqta zanjir tuguni deyiladi. Barqaror sharoitda tugunga keluvchi tok kuchlarning yig`indisi tugundan chiquvchi tok kuchlarining yig`indisiga teng, tugunga keluvchi toklar musbat tugundan chiquvchi toklarni manfiy deb hisoblaganda Kirxgofning birinchi qonunini quyidagicha ta`riflash mumkun. Zanjir tugunida tok kuchlarining algebraik yig`indisi nolga teng. Ya`ni: $I_1 - I_2 - I_3 = 0$

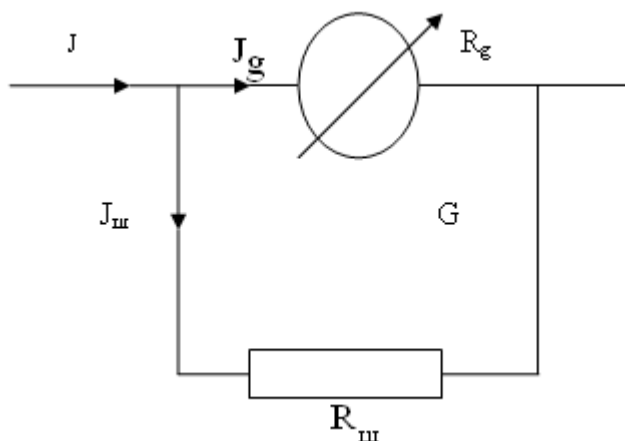
$$\sum_{i=1}^n I_i = 0$$

Kirxgofning 2-qonuni har qanday berk zanjirda tok manbaalarining elektr yurituvchi kuchlarini algebraik yig`indisi, tok kuchining shu zanjirning tegishli qismlari qarshiliklariga ko`paytmalarining algebraik yig`indisiga teng.

$$\sum_{i=1}^n E = \sum_{i=1}^n I_i R_i$$

Kirxgof qonunlarini qo`llashda quyidagi amallarga rioya qilish kerak:

1. Zanjirni aylanib o'tish yo'nalishini tanlab olish kerak, soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha yoki soat strelkasi yo'nalishiga qarama-qarshi;
2. Yo'nalish zanjirini aylanib o'tish yo'nalishi bilan mos keluvchi tok musbat ishora bilan olinadi;
3. Aylanib o'tish yo'nalishida potentsialni oshiradigan elektr yurituvchi kuch musbat deb olinadi.



1-rasm

Kirxgofning 1-qonuniga asosan $I_0 = I_g + I_{Sh}$ (1)

Va II-qonuniga asosan $I_g R_g - I_{Sh} R_{Sh} = C$

Yoki $I_g R_g = R_{Sh} I_{Sh}$ (2)

(1) va (2) dan shunt qarshiligi R_{Sh} topamiz: $R_{Sh} = \frac{I_g R_g}{I_0 - I_g}$

Galvanometr bilan shunt (qo'shimcha qarshilik) qarshiligi, o'lchanayotgan noma'lum qarshilikdan juda kichik bo'lgani uchun galvanometr bilan shuntda kuchlanish pasayishi

$$U = \frac{R_g \cdot R_{Sh}}{R_g + R_{Sh}} \cdot I_0$$

O'lchanayotgan noma'lum qarshilikdagi kuchlanish pasayishi $I_0 R_x$ dan juda kichik bo'ladi.

Natijada $R_x = \frac{U}{I_0}$ (3) bo'ladi.

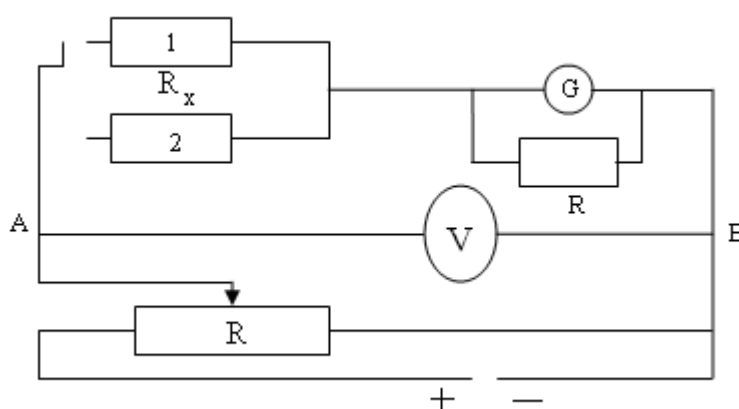
Bu formulada U - voltmetr ko'rsatilishi;

I_0 - katta qarshilikdan o'tuvchi tok.

O'tayotgan I_0 tokni, galvanometr toki I_g orqali ifodalash galvanometrni ulangan qo'shimcga qarshilik R_{Sh} va galvanometr qarshiligi R_g ni bilish kerak(1-rasm).

Buning uchun (2) dan I_{Sh} ni topib (1)ga quyidagi natijaga ega bo'lamiz:

$$I_{III} = \frac{I_g R_g}{R_{uu}}; I_0 = I_g + \frac{I_g R_g}{R_{uu}} = I_g \left(1 + \frac{R_g}{R_{uu}} \right) \quad (4)$$



1-rasm. Qurilmaning sxemasi.

(4) dagi I ifodasini (3) tenglamaga yozilsa

$$R_x = \frac{U}{I_g \left(1 + \frac{R_g}{R_w} \right)} \quad (5)\text{ni hosil qilamiz.}$$

ISHNI BAJARISH TARTIBI

- 1-rasm bo'yicha yig'ilgan sxemani tekshiring.
- Galvanometr shuntlovchi qarshiliklar magazinidan qarshilik tanlab olinadi(100-250) Om.
- Sxemani tok manbaiga ulang.
- Reostat surgichi yordamida o'qituvchi tomonidan berilgan kuchlanishni voltmetrda hosil qiling.

5. Birinchi noma'lum katta qarshilik (1-holatdan o'tayotgan tokni) $I_{g1}=n_1 \cdot C_1=n_1 \cdot 1 \cdot 10^{-7}$ formulani hisoblang. n_1 - galvanometr strelkasi ko'rsatayotgan son.

6. Kalitni ikkinchi qarshilikka (2-holat) ulab, galvanometr ko'rsatishini yozib oling va 2-qarshilikdan o'tayotgan tokni $I_{g2}=n_2 \cdot 1 \cdot 10^{-7}$ formula yordamida hisoblang.

R_{x1}, R_{x2} qarshiliklarni $R_x = \frac{U}{I_g \left(1 + \frac{R_g}{R_w}\right)}$ formulasi yordamida hisoblang. R_g

galvanometrda yozilgan.

7. Har bir qarshilik uchun tajribani kamida 3-marta takrorlang va natijalarni jadvalga yozing.

8. Topilgan noma'lum qarshiliklarni absolyut va nisbiy xatolarini hisoblang

9. Topilgan noma'lum qarshiliklarni absolyut va nisbiy xatolarini hisoblang.

Kuzatish jadvali

| Qarshilik | R_n | U | I_{g1} | I_{g2} | R_g | R_{x1} | R_{x2} | ΔR_{x1} | E_{x1} |
|-----------|-------|---|----------|----------|-------|----------|----------|-----------------|----------|
| | | | | | | | | | |

Nazorat savollar

1. Kirxgof qonunlarini yozib bering.
2. Berk zanjir uchun Om qonuni.
3. Galvanometrning ishlashini tushuntiring.