

**KIRXGOF TENGLAMALARINI  
TUZISH, KONTUR TOKLAR,  
USTMA USTLASH VA BOSHQA  
USULLAR**



## Электр энергиясини асосий истеъмолчилари қуйидагилардан иборат

Ишлаб чиқариш машиналари (электр юритма) ва жихозларининг двигателлари - 60 %

Модда таркиби ва шаклини узгартирувчи технологик жараенлар (электролиз, Электрохимия, электросварка, руда электромагнит сепарацияси, юкори частотали киздириб тоблаш) - 20 %.

Еритиш системалари ва жихозлари - 9 %.

Электрлашган темир йул ва шахар транспорти - 5 %

5. Телевизорлар ва алоқа системаси (телефон, телеграф, радио)

Аавтоматика, телемеханика ва кибернетика курилмалари.

Маиший истеъмолчилар (холодильник-совутгич, дазмол, кир ювиш машинаси, электробритва ва х-зо).

Медицина аппаратлари (электрофизик даволаш методлари учун, рентген, узи, узи ва х-зо). Барча турдаги энергияларга нисбатан электр энергияси кулланиш сохаси тобора кенгаймоқда.

Немис физиги Георг Симон Ом 1827 йилда тажриба усули билан занжирда ЭЮК ва ток кучи орасидаги боғланишни топди.

$$I = \frac{E}{R_0 + R}$$


$R$  - манбаа ички каршилиги (пластинкалар орасидаги электролит каршилиги, генератор чулгами каршилиги);

$R$  - истеъмолчи каршилиги ;

$E$  - манбаа ЭЮК си;

Занжирни бир кисми учун Ом конуни:

$$U = IR$$



**Ом  
конуни**

# Кирхгоф конунлари

## 2 - конуни:

занжир берк контурида ЭЮК ларнинг алгебраик йигиндиси кучланишлар тушуви алгебраик йигиндисига тенг

$$\sum E = \sum RI$$

## 1 - конуни

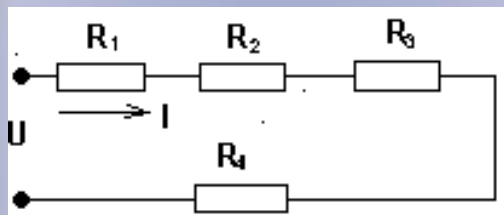
электр занжири бирор-биртугунга окиб келатган тоklar йигиндиси шу тугундан окиб келатган тоklar йигиндисига тенг. Еки исталган тугун учун тоklarнинг алгебраик йигиндиси "0" га тенг.

$$\sum I = 0$$

$$I = I_{r_1} = I_{r_2} = I_{r_3} = I_{r_4}$$

$$U = U_{r_1} + U_{r_2} + U_{r_3} + U_{r_4}$$

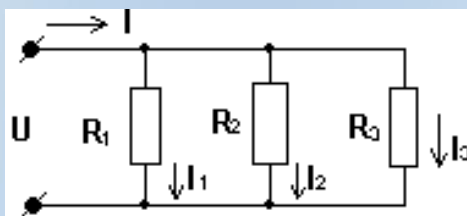
$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$



Кетма-кет улашда  
куйидаги  
муносабатлар  
уринли

$$U = U_{r_1} + U_{r_2} + U_{r_3}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

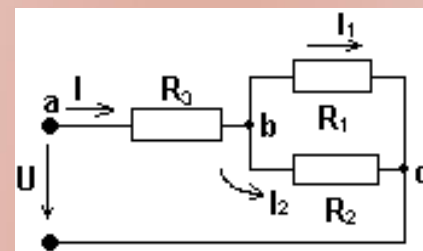


Параллель  
улашда куйидаги  
ифодаларга эга  
буламиз

$$g_{\text{эКВ}} = g_1 + g_2 + g_3 \quad g - \text{утказувчанлик}$$

$$I = \frac{U}{R_{\text{эКВ}}} \quad U = U_{ab} + U_{bc}$$

$$R_{\text{эКВ}} = R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



Аралаш улаш  
коидалари



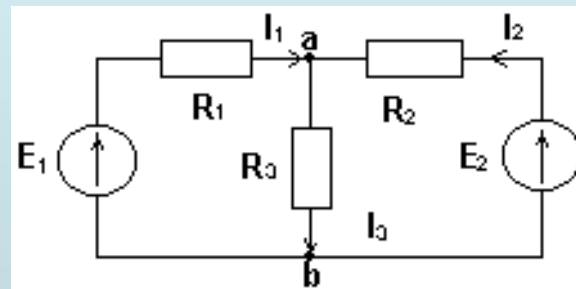
## Узгармас ток занжирларини ҳисоблаш усуллари

Мураккаб электрзанжирларини анализ килиш учун бир неча хил ҳисоблаш усуллари кулланилиши мумкин. 1. Классик усул; 2. Контур тоқлар усули; 3. Устлаш ( суперпозиция) усули; 4. Тугун потенциаллари усули; 5. Эквивалентлар (мукобил) генератор (манба) усули

Икки манбали электр занжирларини Кулланилиши.

Бундай 2 манбали занжирлар автомобиль Курилмала рида поезд, самалет, комбайн ва хоказоларда куллани лади. Электр курилмасида кенг кулланилади Бунда занжир 2 параллел уланган электр манбаси (генератор ва аккумулятор батареяси ) ва бошка истеъмолчилар

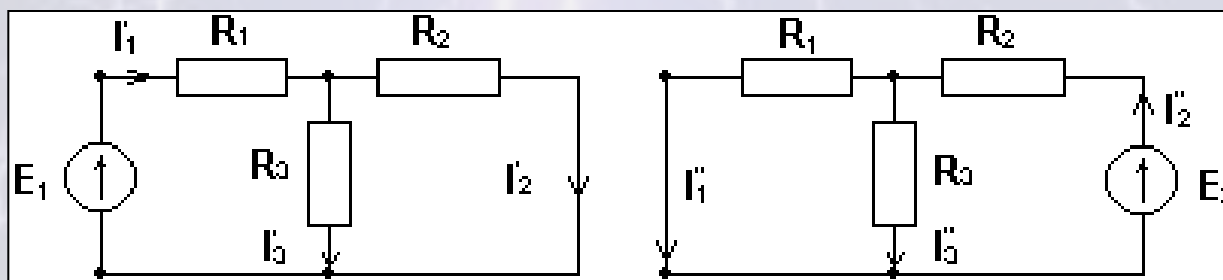
(еритиш лампалари, сигнал лампаси, ендириш галтаги (катушка запмгания) ва х-зо) дан иборат булади. Истеъмолчилар ҳам параллел уланган булади. Одатда схема ҳамда Э.Ю.К.  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  каршиликлар берилган булади. Шохчалардаги  $I_1$ ,  $I_2$  ва  $I_3$  тоқларни аниклаш керак. Бу каби масалаларни юкоридаги усуллардан фойдаланиб ечиш мумкин.



# Классик усул ( Кирхгоф тенгламалари усули ).

- ▶ Бунда Кирхгоф конунларига асосан тенгламалар тузилади. Тенгламалар сони номаълумлар сонига тенг булиши керак. Занжирни хисоблаш тартиби куйидагича олиб борилади.
- ▶ а) Тармоқлардаги тоқлар йуналиши ихтиерий белгиланади яъни контурлар танланади (2-расм).
- ▶ б) Кирхгоф 1 конуни буйича (тугунлар учун) тенгламалар тузилади. 1-расмда берилган схема учун
$$\left. \begin{array}{l} \text{"a" тугун учун : } I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ \text{"b" тугун учун : } I_3 - I_1 - I_2 = 0 \end{array} \right\} \quad (1)$$
- ▶ в) Кирхгоф 2 конунига оид тенгламалар тузамиз.
$$\left. \begin{array}{l} I_1 R_1 + I_3 R_3 = E_1, \\ I_2 R_2 + I_3 R_3 = E_2. \end{array} \right\} \quad (2)$$
- ▶ (1) ва (2) тенгламалар системаси  $I_1$ ,  $I_2$  ва  $I_3$  тоқларга нисбатан ечилади.

- ▶ 2. Контур тоklar усули. Бунда аввал тармок токлари йуналишлари ихтиерий танланиб, сунгра контур токлари йуналишлари белгиланади. Тенгламалар сони контурлар сонига тенг булади. Тузилган тенгламалар системаси контур токларига нисбатан очилиб, сунг тармок токлари аникланади.
- ▶ 3. Устлаш усули (суперпозиция, метод наложения).
- ▶ Формулировкаси: исталган тармок (ветвь) даги ток схемасидаги хар бир ЭЮК маънбаи вужудга келтираетган алохида олинган тоklarнинг алгебраик йигиндисига тенг.
- ▶ Бу усул хар кандай чизикли электр занжири учун кулланилиши мумкин. Занжирни бу усул билан хисоблаш тартиби:



2,а – расм

2,б – расм



1-расмда курсатилган занжирда навбати билан факат 1 тадан ЭЮК маънбаи колдириб, колганини схемадан чикарилади (2-расм). Лекин схемадан чикарилатган ЭЮК маънбаларнинг ички каршиликлари схемада колдирилади. Демак 1-расмда курсатилган схема урнига энди 2 та схема тоklarини (2-а,б расмлар) хисобланади. Умумий холда эса берилган схема ЭЮК маънбаси сонига караб шунча схема тоklarи хисобланади. Энди 2-расмдаги а ва б схемалар эквивалент каршиликлари топилиб Ом конуни буйича тоklar аникланади. Токларнинг хакикий кийматлари эса устлаб топилади.

$$I_1 = I_1' + I_1''; \quad I_2 = I_2' + I_2''; \quad I_3 = I_3' + I_3'';$$

Бу методнинг афзаллиги шундаки, бунда тенгламалар системаси ечилмайди.