

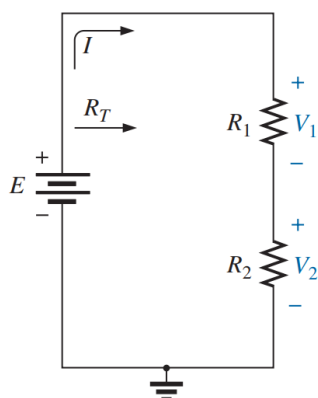


Дәріс-9. Кирхгоф заңдарын есептеуде қолдану.

Кирхгоф заңдарын есептеуде қолдану реті:

- 1) Әр тармақтағы токтардың бағытын береміз (ток бағыты өз қалауымызша таңдалынады)
- 2) Кирхгофтың бірінші заңымен теңдеу жазамыз.
- 3) Әр контурға айналу бағытын береміз.
- 4) Кирхгофтың екінші заңымен теңдеу жазамыз.
- 5) Екі заңмен жазылған теңдеулер жүйесін шешеміз.

Кернеу бөлу ережесі арқылы тізбектей жалғанған кедергілерге түсетін кернеуді олардың үстімен өтетін токтың мәнісіз анықтауға болады.



Келесі мысал үшін алдымен жалпы кедергіні анықтайық:

$$R_T = R_1 + R_2$$

Ал тогымыз:

$$I_s = I_1 = I_2 = \frac{E}{R_T}$$

Ом заңы бойынша:



$$V_1 = I_1 R_1 = \left(\frac{E}{R_T} \right) R_1 = R_1 \frac{E}{R_T}$$

$$V_2 = I_2 R_2 = \left(\frac{E}{R_T} \right) R_2 = R_2 \frac{E}{R_T}$$

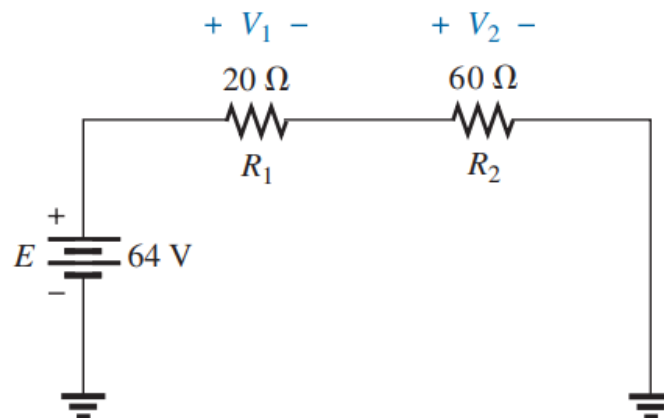
Яғни:

$$V_x = R_x \frac{E}{R_T}$$

Тізбектей жалғанған кедергілер жүйесіндегі әрбір кедергіге түсетін кернеу сол кедергінің жалпы жүйенің кернеуіне көбейтіндісінің жалпы кедергіге қатынасына тең.

Кернеу бөліну ережесі

(делитель напряжения – voltage divider rule)



Мысал-есеп:

а. Ешқандай есептеусіз R1 және R2 кедергілеріне түсетін кернеуді салыстыр.

ә. V1 және V2 кернеулерін Кернеу бөлу ережесі арқылы анықта.

б. Кирхгофтың екінші заңымен тексер.

Шешімі:

а. R1 кедергісі R2 кедергісінен 3 есе аз болғандықтан: $V_2 = 3 * V_1$



ә.

$$V_1 = R_1 \frac{E}{R_T} = 20 \Omega \left(\frac{64 \text{ V}}{20 \Omega + 60 \Omega} \right) = 20 \Omega \left(\frac{64 \text{ V}}{80 \Omega} \right) = \mathbf{16 \text{ V}}$$

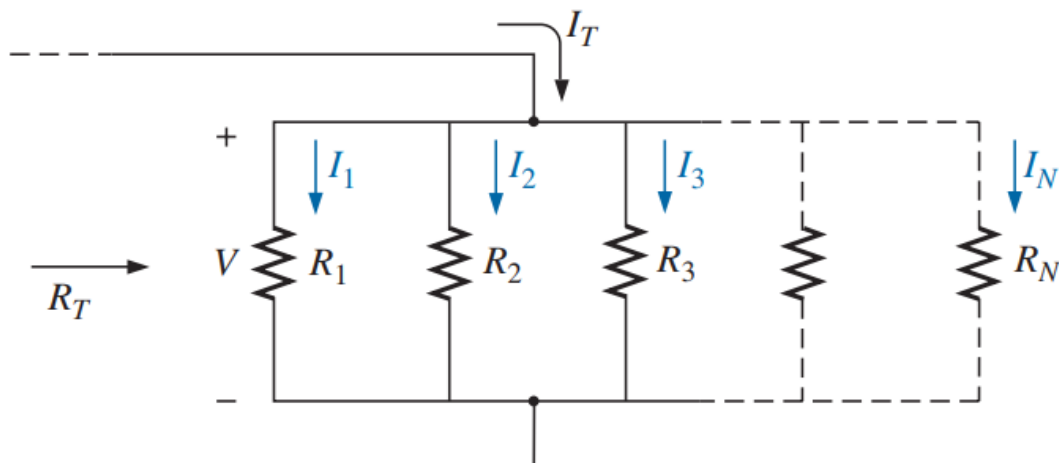
$$V_2 = R_2 \frac{E}{R_T} = (60 \Omega) \left(\frac{64 \text{ V}}{80 \Omega} \right) = \mathbf{48 \text{ V}}$$

б.

$$E = V_1 + V_2$$

$$64 \text{ V} = 16 \text{ V} + 48 \text{ V} = \mathbf{64 \text{ V}}$$

Ток бөліну ережесі (current divider rule)



Берілген түрдегі схема үшін I_T тогы:

$$I_T = \frac{V}{R_T}$$

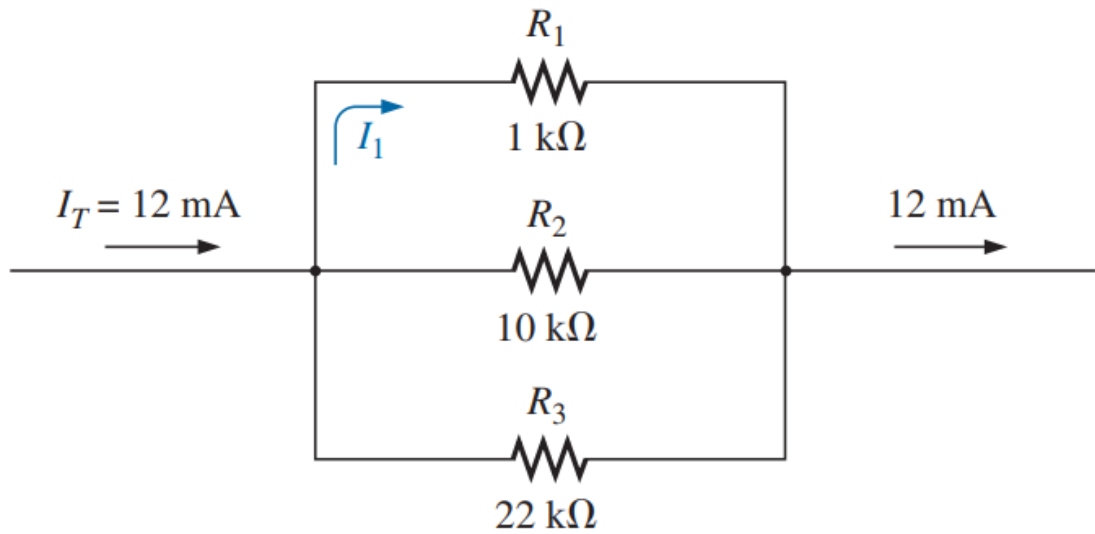
Параллель орналасқан элементтер үшін кернеу шамасы бір болғандықтан:

$$V = I_1 R_1 = I_2 R_2 = I_3 R_3 = \dots = I_x R_x$$



$$I_T = \frac{I_x R_x}{R_T} \quad I_x = \frac{R_T}{R_x} I_T$$

Мысал-есеп:



I1 тогын анықтау керек:

Шешімі:



$$\begin{aligned}R_T &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \\&= \frac{1}{\frac{1}{1 \text{ k}\Omega} + \frac{1}{10 \text{ k}\Omega} + \frac{1}{22 \text{ k}\Omega}} \\&= \frac{1}{1 \times 10^{-3} + 100 \times 10^{-6} + 45.46 \times 10^{-6}} \\&= \frac{1}{1.145 \times 10^{-3}} = \mathbf{873.01 \Omega} \\I_1 &= \frac{R_T}{R_1} I_T \\&= \frac{(873.01 \Omega)}{1 \text{ k}\Omega} (12 \text{ mA}) = (0.873)(12 \text{ mA}) = \mathbf{10.48 \text{ mA}}\end{aligned}$$