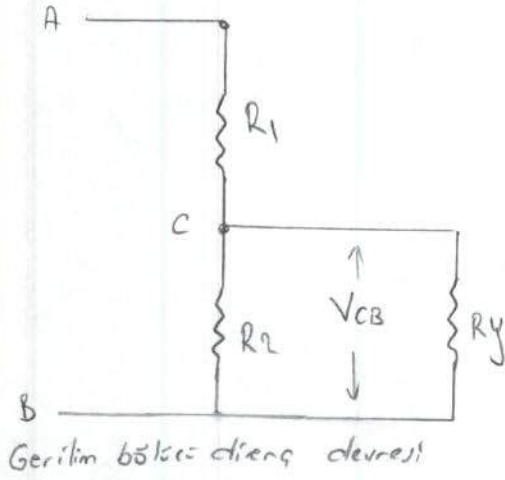


## Gerilim bölücü devreler



$$V_{CB} = \left[ \frac{V_{AB}}{(R_1 + R_2)} \right] \cdot R_2 \text{ dir.} \quad \text{pay ve payda } R_2 \text{ bölünürse}$$

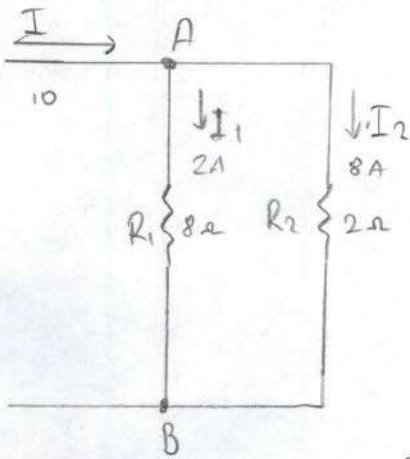
$$V_{CB} = \left[ \frac{V_{AB}}{(1 + R_1/R_2)} \right] \text{ bulunur. } R_1/R_2 = k \text{ denilirse}$$

$$V_{CB} = \left[ \frac{V_{AB}}{(1+k)} \right] \text{ olur.}$$

k değeri değiştirilirse  $V_{CB}$  değeri de değiştirilebilir.

C değeründen  $R_2$ 'ye paralel olan başka bir direnç için akım çekilmeze salınırsa yukarıdaki denklem değişir. Buradan  $R_Y$  direnci  $R_2$ 'den çok büyük olmalıdır. Yani  $R_Y \gg R_2$  olmalıdır. Böylece  $R_Y$ 'nin çektiği akım kaynak akımından çok küçüktür, dolayısıyla  $V_{CB}$  gerilimi hesaplanan değere yakın olur.

## Akım bölücü devreler



Akım bölücü devrelerde akımın bölünmesi için paralel direnç devreleri kullanılır. A-B değerleri arasındaki gerilim  $V_{AB}$  olsun. A değerine Kirchhoff'un akım yasası uygulanırsa,

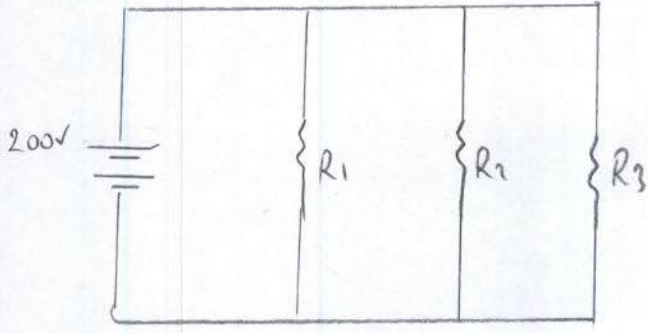
$$I = V_{AB} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \text{ bulunur.}$$

$$\text{Buradan, } I_1/I = \frac{1}{(1 + R_1/R_2)} \text{ ve } \left[ \frac{2}{10} = \frac{1}{(1 + 8/2)} \right] \Rightarrow \left( \frac{1}{5} = \frac{1}{5} \right)$$

$$I_2/I = \frac{1}{(1 + R_2/R_1)} \text{ olduğu görülür.}$$

$$\left[ \frac{8}{10} = \frac{1}{1 + 2/8} \right] \Rightarrow \left( \frac{4}{5} = \frac{8}{10} \right)$$

Örnek: Şekiloleki devrede  $R_1 = R_2 = R_3 = 100\ \Omega$  ve kaynak gerilimi  $200\text{V}$  ise kol akımlarını ve ana kol akımını ve eşdeğer direnci bulunuz



$$V = V_1 = V_2 = V_3 = 200\text{V}$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

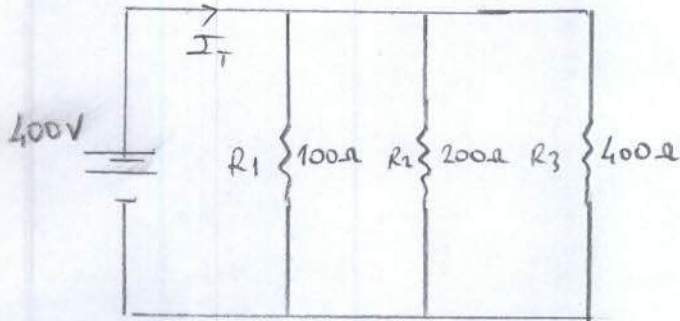
$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{200}{100} = 2\text{A}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{200}{100} = 2\text{A}, \quad I_3 = \frac{200}{100} = 2\text{A}$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 = 2 + 2 + 2 = 6\text{A}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_T} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} \Rightarrow R_T = \frac{100}{3} = 33,3\ \Omega \text{ bulunur}$$

Örnek: Ana kol akımını, kol akımlarını ve eşdeğer direnci bulunuz.



$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{400}{100} = 4\text{A}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{400}{200} = 2\text{A}$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{400}{400} = 1\text{A}$$

Ana kol akımı;  $I_T = I_1 + I_2 + I_3 = 4 + 2 + 1 = 7\text{A}$  bulunur.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{400} = \frac{7}{400} \Rightarrow R_T = \frac{400}{7} = 57,14\ \Omega \text{ bulunur.}$$

II yol.  $I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{400}{400/7} = 7\text{A}$  bulunur.

**Örnek:**  $E = 10V$ 'luk bir gerilim kaynağına  $R_1 = R_2 = 100\Omega$  ve  $R_3 = R_4 = 50\Omega$ 'luk dirençler paralel bağlanmıştır. Eşdeğer direnç ve kaynaktan geçen akımı conductance kullanarak hesaplayınız.

$$V = E = I_T \cdot R_T = \frac{I_T}{G_T}, \quad G_T = G_1 + G_2 + G_3$$

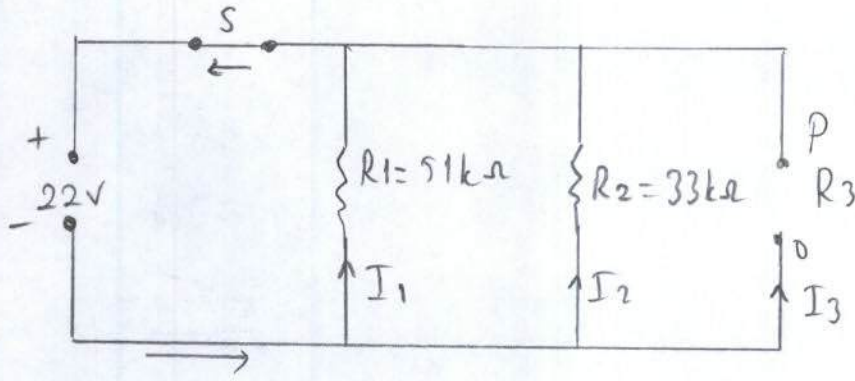
$$G_1 = G_2 = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{100} = 0,01 S, \quad G_3 = G_4 = \frac{1}{R_3} = \frac{1}{50} = 0,02 S$$

$$G_T = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 = 2 \cdot 0,01 + 2 \cdot 0,02 = 0,06 S$$

$$R_T = \frac{1}{G_T} = \frac{1}{0,06} = 16,7 \Omega \text{ bulunur.}$$

Anakol akımı için;  $I_T = E \cdot G_T = 10 \cdot 0,06 = 0,6 A$  bulunur.

**Örnek:** Aşağıdaki devrede  $R_3$  direncinin jeri açık devre yapılarak elde edilen devre için kol akımlarını ve anakol akımını hesaplayınız.



$R_3$  açık devre olduğu için  $I_3$  sıfırdır. Fakat  $V_3 = 22V$  olur. (Açık devre demek akım sıfır, gerilim maksimum demektir)

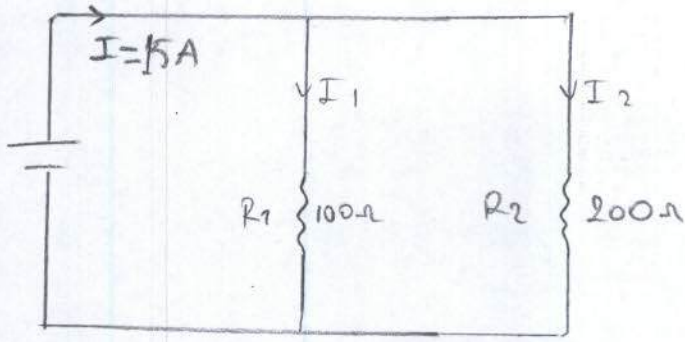
$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{22}{51000} = 0,431 mA,$$

$$I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{22}{33000} = 0,667 mA \text{ bulunur}$$

Anakol akımı;

$$I_T = I_1 + I_2 = 0,667 + 0,431 = 1,098 mA \text{ bulunur.}$$

Örnek: Şekildeki devrede kol akımlarını bulunuz.

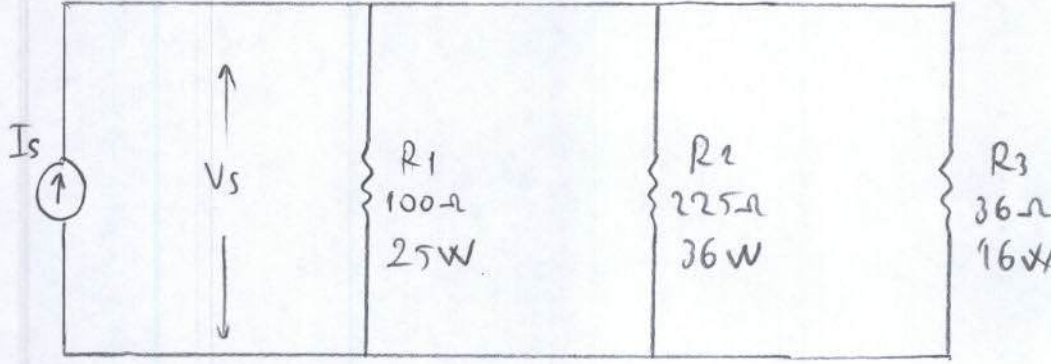


$$I_1 = I \cdot \frac{R_2}{(R_1 + R_2)} = 15 \cdot \frac{200}{(100 + 200)}$$

$$I_1 = 10A$$

$$I_2 = I \cdot \frac{R_1}{(R_1 + R_2)} = 15 \cdot \frac{100}{(100 + 200)} = 5A$$

Örnek: Aşağıdaki devrede  $I_s$  kaynak akımının alabileceği maximum değer: hesaplayınız.



Dirençlerde birlikte verilen güçler dirençlerin dayana bilecekleri maximum güçlerdir. Verilen güç ve direnç değerlerinden, dirençlerin

üzerine düşebilecek maximum gerilimler hesaplanır.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow V^2 = P \cdot R \Rightarrow V = \sqrt{P \cdot R} \text{ elde edilir.}$$

$$R_1 \text{ için; } V_1 = \sqrt{P_1 \cdot R_1} = \sqrt{25 \cdot 100} = 50V \Rightarrow R_1 \text{ 'in alabileceği max gerilim.}$$

$$R_2 \text{ için; } V_2 = \sqrt{P_2 \cdot R_2} = \sqrt{36 \cdot 225} = 90V \Rightarrow R_2 \text{ 'nin " " "}$$

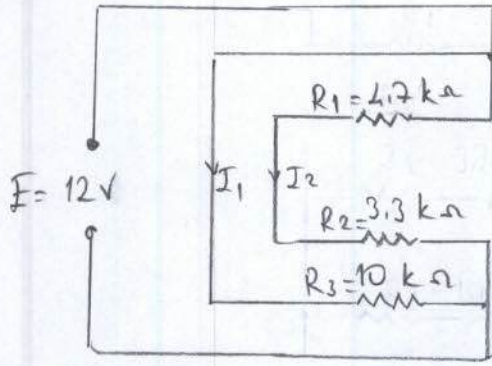
$$R_3 \text{ için } V_3 = \sqrt{P_3 \cdot R_3} = \sqrt{16 \cdot 36} = 24V \Rightarrow R_3 \text{ " " " "}$$

Öyleyse  $V_{max} = 24V$  olur.  $R_1$  ve  $R_2$  bu değerden üstündeki gerilimlerde kalır ancak  $R_3$  kalır.

$$I_1 = \frac{V_{max}}{R_1} = \frac{24}{100} = 0,24A, \quad I_2 = \frac{V_{max}}{R_2} = \frac{24}{225} = 0,1066A, \quad I_3 = \frac{V_{max}}{R_3} = \frac{24}{36} = 0,667A$$

$$I_s = \frac{24}{100} + \frac{24}{225} + \frac{24}{36} = 0,24 + 0,1066 + 0,667 = 1,01A \text{ bulunur.}$$

**Örnek:** Şekildeki devrede anot akımını, kol akımlarını, dirençlerin üzerine düşen gerilimleri, dirençlerde harcanan güçleri ve harcanan toplam gücü bulunuz.



$$R_{12} = R_1 + R_2 = 4700 + 3300 = 8000 \Omega = 8 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = \frac{R_{12} \cdot R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{8 \cdot 10}{8 + 10} = 4,44 \text{ k}\Omega$$

$$I_T = \frac{12}{4440} = 2,7 \text{ mA} \quad , \quad I_1 = \frac{12}{10000} = 1,2 \text{ mA}$$

$$I_2 = I_T - I_1 = 2,7 - 1,2 = 1,5 \text{ mA} \text{ bulunur.}$$

$$V_1 = I_2 \cdot R_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4,7 \cdot 10^3 = 7,05 \text{ V}$$

$$V_2 = I_2 \cdot R_2 = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 3,3 \cdot 10^3 = 4,95 \text{ V}$$

$$V_3 = V_1 + V_2 = 7,05 + 4,95 = 12 \text{ V (sajlama)}$$

$$P_1 = I_2 \cdot V_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 7,05 = 10,575 \text{ mW}$$

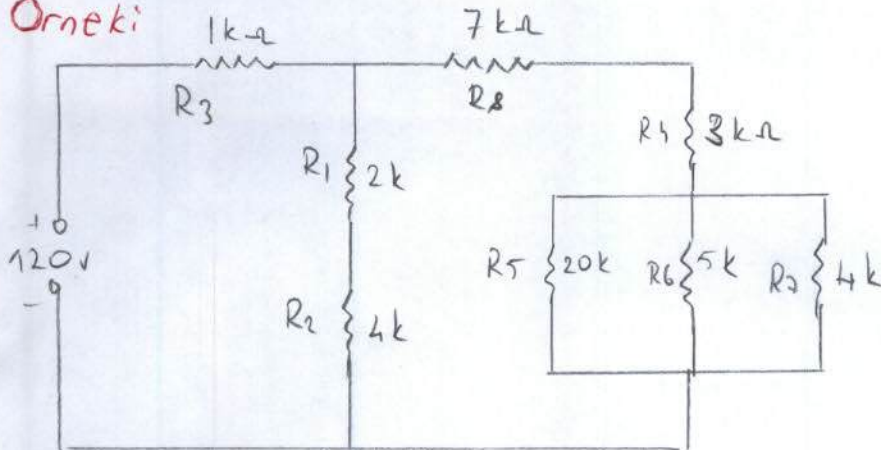
$$P_2 = I_2 \cdot V_2 = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4,95 = 7,425 \text{ mW}$$

$$P_3 = I_1 \cdot V_3 = I_1 \cdot E = 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 12 = 14,4 \text{ mW}$$

$$P_T = E \cdot I_T = 12 \cdot 2,7 \cdot 10^{-3} = 32,4 \text{ mW} \text{ bulunur.} \quad \text{Ya da}$$

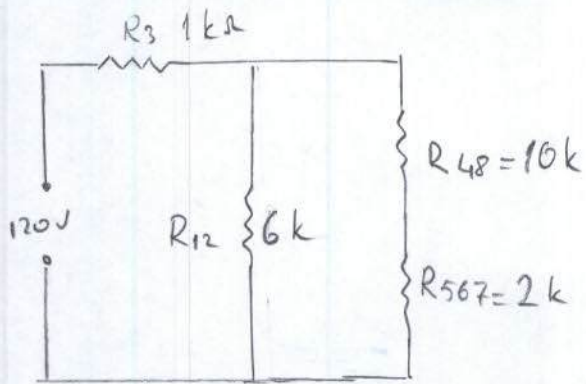
$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 = 10,575 + 7,425 + 14,4 = 32,4 \text{ mW} \text{ bulunur.}$$

**Örnek:**



$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$

$P_T = ?$

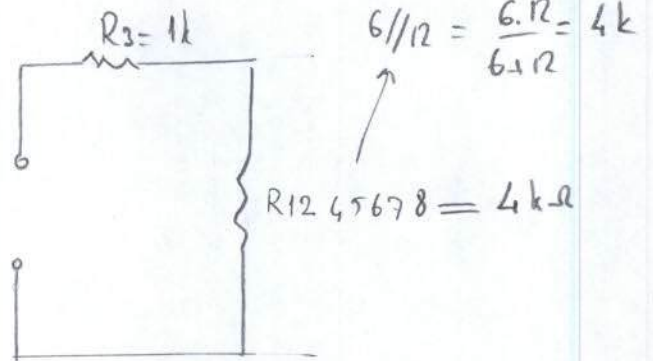
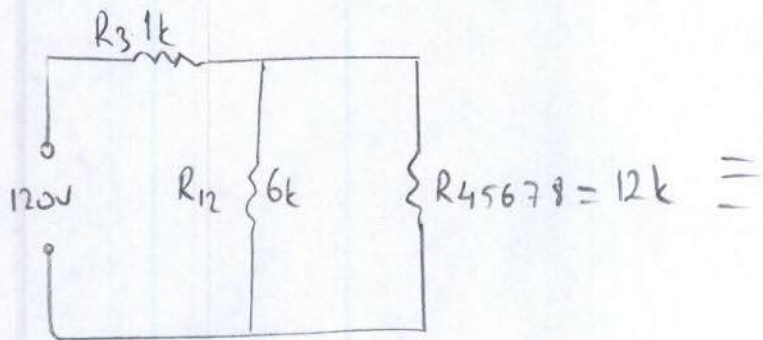


$R_4$  ve  $R_8$  seri  $R_{48} = R_4 + R_8 = 7 + 3 = 10 \text{ k}\Omega$

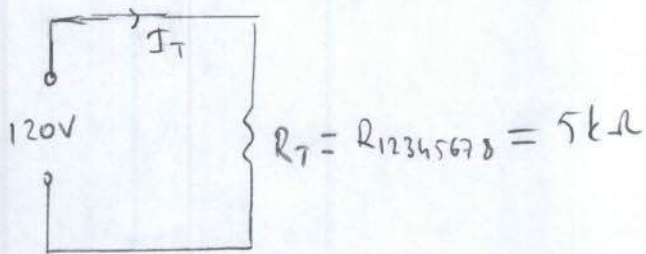
$R_1$  ve  $R_2$  seri  $R_{12} = R_1 + R_2 = 2 + 4 = 6 \Omega$

$R_5, R_6, R_7$  paralel

$$\frac{1}{R_{567}} = \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_7} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} \Rightarrow R_{567} = 2 \Omega$$



$$6 // 12 = \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} = 4 \text{ k}\Omega$$



$$I = \frac{E}{R_T} = \frac{120}{5 \text{ k}} = 24 \text{ mA}$$