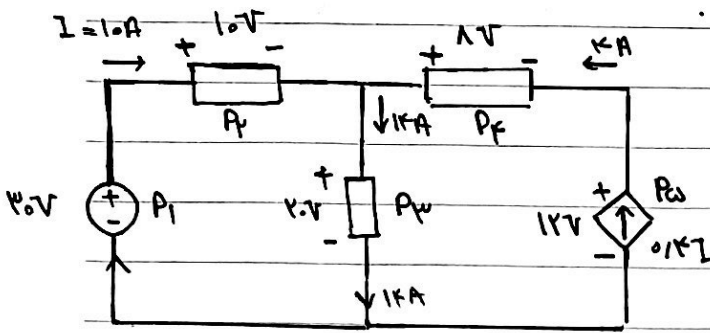


۱- توان جذب شده توسط هر المان را در شکل پیدا کنید.

$$P = VI$$



$$P_1 = 30 \times 10 = 300 \text{ W} \rightarrow \text{مصرف ۳۰۰ واتی قراردادی}$$

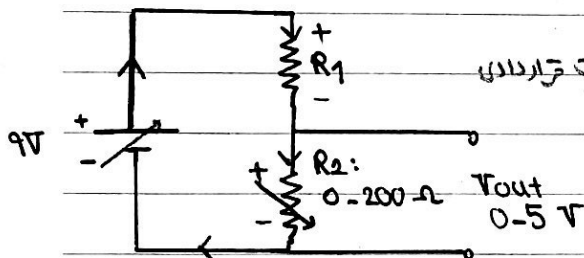
$$P_2 = 10 \times 10 = 100 \text{ W} \rightarrow \text{مصرف ۱۰۰ واتی قراردادی}$$

$$P_3 = 12 \times 20 = 240 \text{ W} \rightarrow \text{مصرف ۲۴۰ واتی قراردادی}$$

$$P_4 = 8 \times 4 = 32 \text{ W} \rightarrow \text{تولید ۳۲ واتی قراردادی}$$

$$P_5 = 12 \times 0.1 \times 10 = 1.2 \text{ W} \rightarrow \text{تولید ۱.۲ واتی قراردادی}$$

۲- اگر سلفی مقاومتی  $R_2$ ، مقاومتی بین ۰ تا ۲۰۰ داشته باشد و خروجی مطلوب شما بین ۰ تا ۵ ولت باشد (یعنی  $V_{out}$  بین ۰ تا ۵ ولت باشد)، در این صورت مقدار  $R_1$  چقدر باشد تا خروجی به همان میزان مطلوب باشد؟



$$V = RI \rightarrow I = \frac{V}{R}$$

$$\text{if } R_2 = 0 \Omega \rightarrow V_{out} = 0$$

۱

$$\text{if } R_2 = 200 \Omega \rightarrow V_{out} = 5 \rightarrow V_{R1} = 9 - 5 = 4 \text{ V}$$

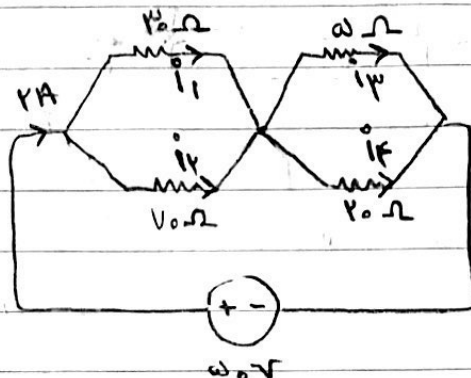
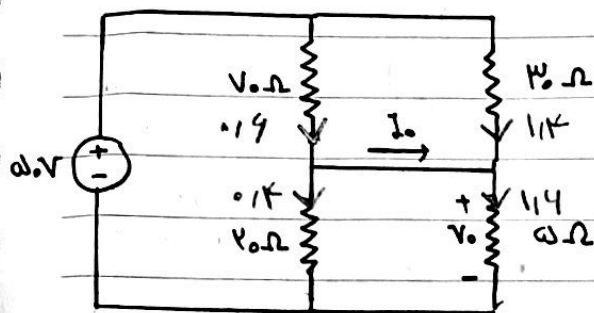
مقاومت های سری

$$4 \text{ V} = R_1 I \rightarrow I = \frac{5}{200} = \frac{25}{1000} = 25 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow 4 = (25 \times 10^{-3}) R_1 \rightarrow R_1 = \frac{4}{25 \times 10^{-3}} = 40 \times 4 = 160 \Omega$$

۳- در مدار زیر  $V_o$  و  $I_o$  را محاسبه کنید.

اقدامات را به ساده می کنید:

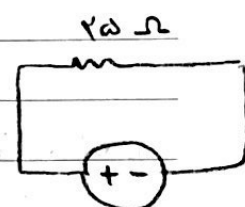
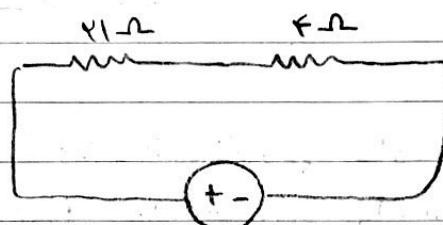


$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{30 \times 70}{100} = 21$$

$$\frac{50 \times 20}{40} = 25$$

$$V = RI \rightarrow I_{total} = \frac{50V}{25\Omega} = 2A$$



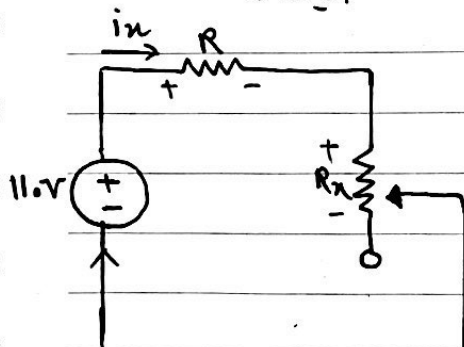
تقسیم جریانی:  $i_1 = \frac{V_o}{30 + 70} \times 2 = 1.4 \Rightarrow i_2 = 2 - 1.4 = 0.6 \text{ (KCl)}$

$$i_3 = \frac{4V_o}{50} \times 2 = 1.4 \Rightarrow i_4 = 2 - 1.4 = 0.6$$

$I_o = 0.6A$  با توجه به جریان ها در KCl داریم:

قانون اهمی  $V_o = RI = 5 \times 1.4 = 7V = V_o$

۴- پتانسیومتر  $R_n$  (مقاومت متغیر) در شکل زیر طراحی شده است که جریان  $i_n$  از ۱۰A تا ۱A تغییر می کند. مقادیر مقاومت های  $R$  و  $R_n$  را محاسبه کنید.



$$i_n = \frac{110V}{R + R_n}$$

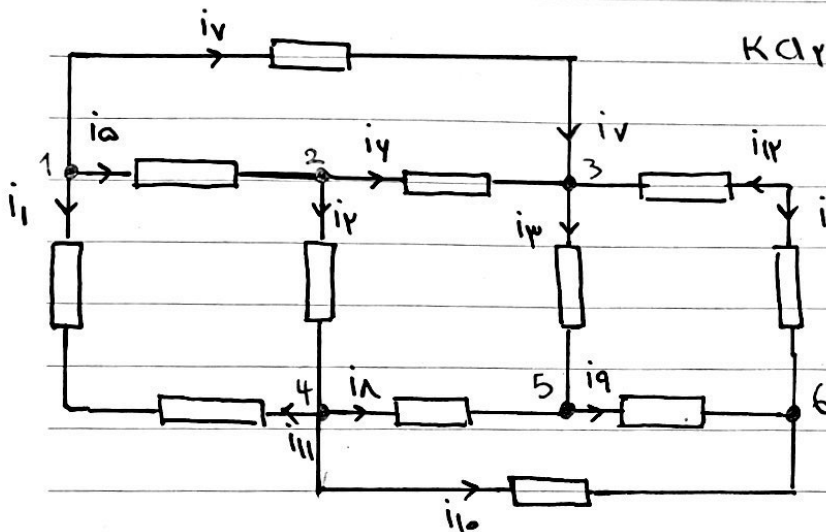
if  $i_n = 10A \rightarrow R_n = 0 \rightarrow 10 = \frac{110V}{R + 0} \Rightarrow R = 11\Omega$

if  $i_n = 1A \rightarrow 1 = \frac{110V}{11 + R_n} \rightarrow R_n = 110 - 11 = 99\Omega$

$$\Rightarrow 0 \leq R_n \leq 99$$

۵- در مدار شکل زیر بر اساس قانون جریان ها ( KCL ) ثابت کنید که رابطه زیر بین شاخه ها برقرار است :

$$i_5 + i_7 - i_9 - i_{10} - i_{11} + i_{12} = 0$$



$$KCL_1: i_5 = i_4 + i_7$$

$$KCL_3: i_7 + i_{12} + i_4 = i_3$$

$$KCL_4: i_2 = i_8 + i_{10} + i_{11}$$

$$KCL_5: i_3 + i_8 = i_9$$

$$KCL_2 \rightarrow i_4 = i_5 - i_7$$

جایگزینی در  $KCL_3$

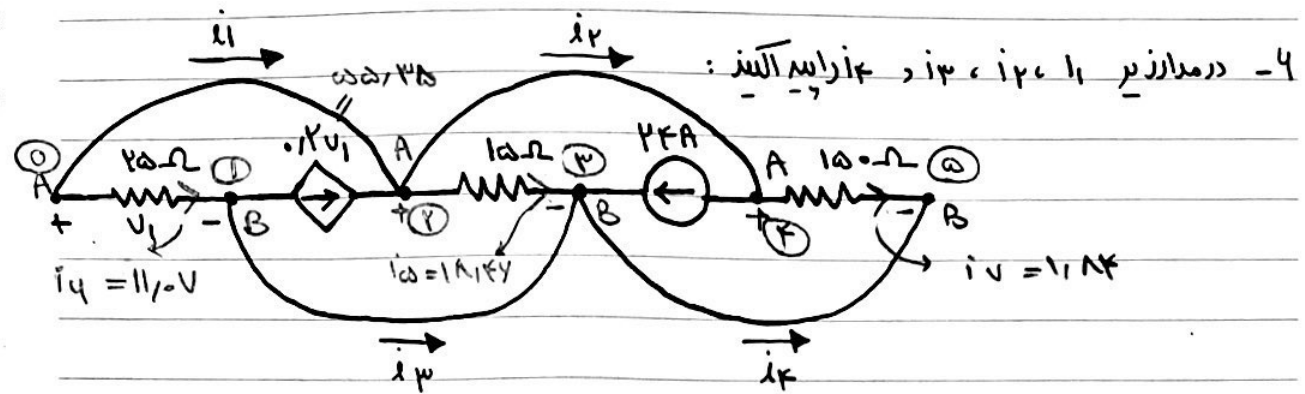
$$i_7 + i_{12} + (i_5 - i_7) = i_3$$

$$KCL_4 \rightarrow i_2 = i_8 + i_{10} + i_{11}$$

$$KCL_5 \rightarrow i_3 = i_9 - i_8$$

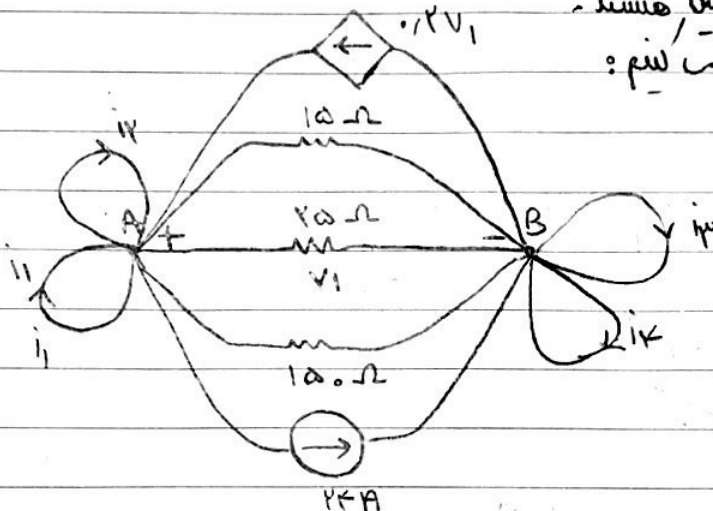
جایگزینی  
 $i_3, i_2$

$$i_7 + i_5 + i_{12} - i_9 - i_{10} - i_{11} = 0 \quad \Leftarrow \quad i_7 + i_{12} + i_5 - i_8 - i_{10} - i_{11} = i_9 - i_8 \quad \Leftarrow$$



با توجه به اینکه دیتاژ در رسم های خاص ثابت است، پس نقاط A و B را به هم متصل می‌کنیم و همین طور نقاط B را به هم با هم، هم متصل می‌کنیم.

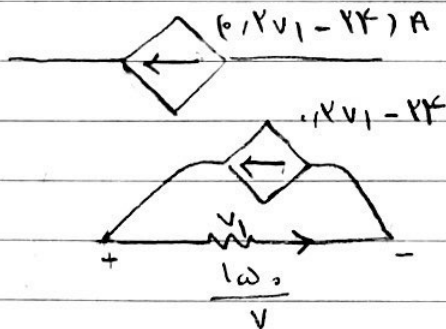
پس مدار را به شکل زیر ساده سازی می‌کنیم:



مقاومت ها موازی هستند:

$$\frac{1}{15} + \frac{1}{25} + \frac{1}{150} = \frac{1}{R_{eq}} \rightarrow \frac{10 + 6 + 1}{150} = \frac{1}{R_{eq}} \rightarrow R_{eq} = \frac{150}{17}$$

منابع جریان هم موازی بسته شده اند، پس آن ها را ترکیب می‌کنیم. از آن جایی که یک از آن ها منبع جریان وابسته است، نتیجه هم منبع وابسته می‌شود:



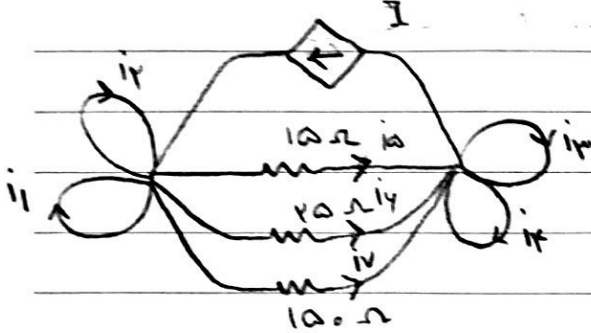
پس مدار به صورت زیر در نهایت می‌شود:

$$V = RI \rightarrow V_1 = \left( \frac{150}{17} \right) \times (0.2V_1 - 2) = \frac{30V_1 - 150 \times 2}{17}$$

$$-13V_1 = -150 \times 2 \rightarrow V_1 = \frac{150 \times 2}{13} = 23.08 \text{ V}$$

Subject:

حال جریان کنده از ولان با دست می آید:



$$I = 0,2 \times 274,9 - 2 = 31,28 \text{ (A)}$$

$$i_2 = \frac{V}{R} = \frac{274,9}{15} = 18,33 \text{ (A)}$$

$$i_4 = \frac{V}{R} = \frac{274,9}{25} = 11,0 \text{ (A)}$$

$$i_5 = \frac{V}{R} = \frac{274,9}{10} = 27,49 \text{ (A)}$$

حال جریان ها را در شکل اصل می گذاریم:

$$KCL_1: 11,0 = i_3 + 27,49 \quad i_3 = -16,49 \text{ (A)}$$

$$KCL_2: 27,49 + i_1 = 18,33 + i_4 \quad i_1 = -9,16 \text{ (A)}$$

$$KCL_3: 18,33 + i_3 + 2 = i_5 \quad i_5 = -1,17 \text{ (A)}$$

$$KCL_4: i_2 = 1,17 + 2 \rightarrow i_2 = 3,17 \text{ (A)}$$