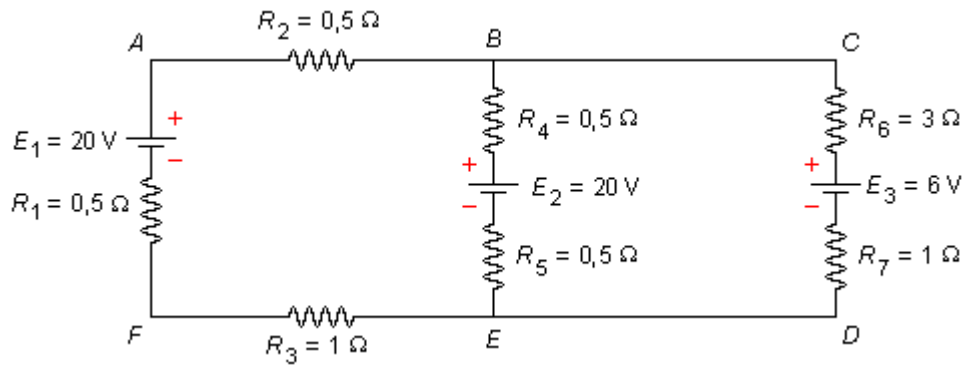


No circuito abaixo determinar as correntes nos ramos, seus verdadeiros sentidos e quais elementos são geradores e receptores.



Dados do problema

Resistores:

- $R_1 = 0,5 \Omega$;
- $R_2 = 0,5 \Omega$;
- $R_3 = 1 \Omega$;
- $R_4 = 0,5 \Omega$;
- $R_5 = 0,5 \Omega$;
- $R_6 = 3 \Omega$;
- $R_7 = 1 \Omega$.

Geradores e Receptores:

- $E_1 = 20 \text{ V}$;
- $E_2 = 20 \text{ V}$;
- $E_3 = 6 \text{ V}$.

Solução

Em primeiro lugar a cada ramo do circuito atribuímos, aleatoriamente, um sentido de corrente. No ramo $EFAB$ temos a corrente i_1 no sentido horário, no ramo BE a corrente i_2 indo de B para E e no ramo $EDCB$ a corrente i_3 no sentido anti-horário. Em segundo lugar para cada malha do circuito atribuímos um sentido, também aleatório, para se percorrer a malha. Malha α ($ABEFA$) sentido horário e malha β ($BCDEB$) também sentido horário. Vemos todos estes elementos na figura 1 abaixo.

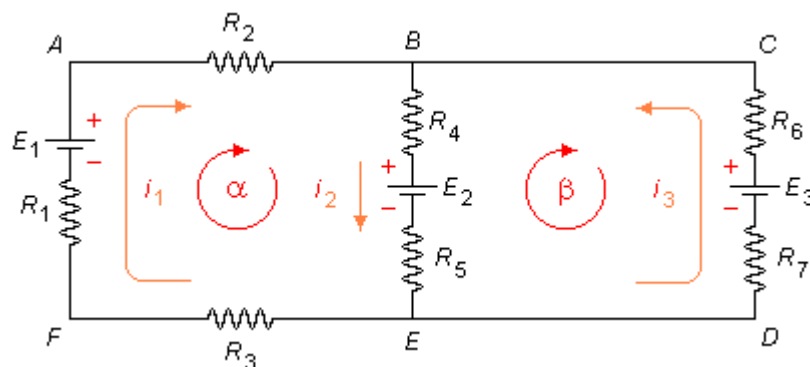


figura 1

As correntes i_1 e i_3 chegam no nó B e a corrente i_2 sai dele, aplicando-se a lei dos nós ao nó B

$$i_2 = i_1 + i_3 \quad (I)$$

Aplicando a *lei das malhas* à malha α a partir do ponto A no sentido escolhido, esquecendo a malha β conforme a figura 2, escrevemos

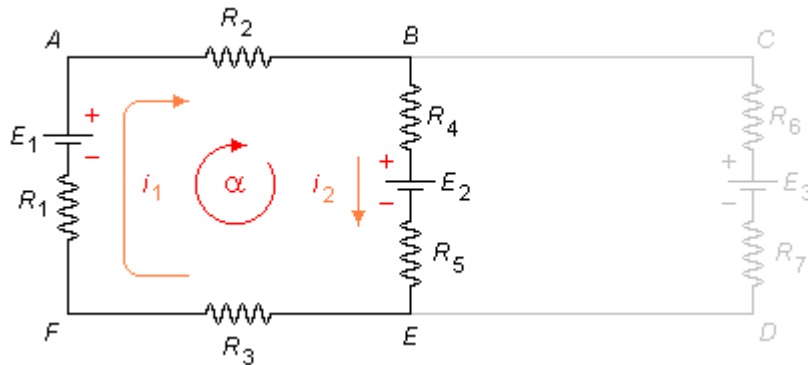


figura 2

$$R_2 i_1 + R_4 i_2 + E_2 + R_5 i_2 + R_3 i_1 + R_1 i_1 - E_1 = 0$$

substituindo os valores do problema fica

$$0,5 i_1 + 0,5 i_2 + 20 + 0,5 i_2 + 1 i_1 + 0,5 i_1 - 20 = 0$$

$$2 i_1 + i_2 = 0 \quad (II)$$

Esquecendo a malha α e aplicando a *lei da malhas* à malha β , como foi feito acima, temos pela figura 3, a partir do ponto B

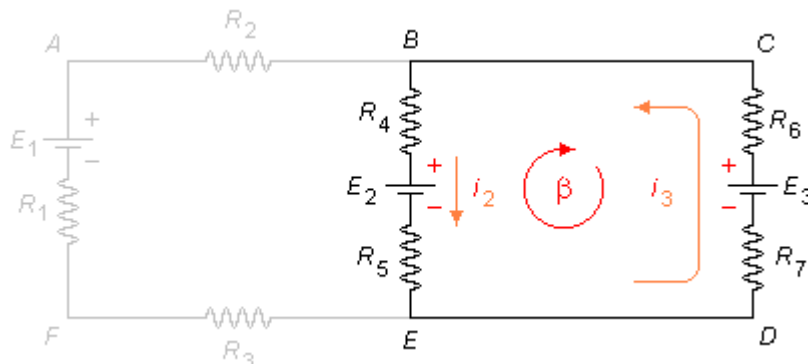


figura 3

$$-R_6 i_3 + E_3 - R_7 i_3 - R_5 i_2 - E_2 - R_4 i_2 = 0$$

substituindo os valores

$$-3 i_3 + 6 - 1 i_3 - 0,5 i_2 - 20 - 0,5 i_2 = 0$$

$$-i_2 - 4 i_3 - 14 = 0$$

$$i_2 + 4 i_3 = -14 \quad (III)$$

Com as equações (I), (II) e (III) temos o seguinte sistema de três equações a três incógnitas (i_1, i_2, i_3)

$$\begin{cases} i_1 - i_2 + i_3 = 0 & \text{(I)} \\ 2i_1 + i_2 = 0 & \text{(II)} \\ i_2 + 4i_3 = -14 & \text{(III)} \end{cases}$$

isolando o valor de i_1 na equação (II) temos

$$i_1 = -\frac{i_2}{2} \quad \text{(IV)}$$

isolando o valor de i_2 na equação (III) temos que

$$i_3 = \frac{-14 - i_2}{4} \quad \text{(V)}$$

substituindo as expressões (IV) e (V) na equação (I) obtemos

$$-\frac{i_2}{2} - i_2 + \frac{(-14 - i_2)}{4} = 0$$

calculando o *Mínimo Múltiplo Comum (M.M.C.)* temos

$$\begin{aligned} \frac{-2i_2 - 4i_2 - 14 - i_2}{4} &= 0 \\ -7i_2 &= 14 \\ i_2 &= \frac{14}{-7} \\ i_2 &= -2 \text{ A} \end{aligned} \quad \text{(VI)}$$

substituindo o valor (VI) encontrado acima nas expressões (IV) e (V) encontramos os valores de i_1 e i_3 respectivamente

$$\begin{aligned} i_1 &= -\frac{(-2)}{2} \\ i_1 &= 1 \text{ A} \\ i_3 &= \frac{-14 - (-2)}{4} \\ i_3 &= \frac{-14 + 2}{4} \\ i_3 &= \frac{-12}{4} \\ i_3 &= -3 \text{ A} \end{aligned}$$

Como o valor das correntes i_2 e i_3 são negativas, isto indica que seus verdadeiros sentidos são contrários àqueles escolhidos na figura 1. Os valores das correntes são $i_1=1 \text{ A}$, $i_2=2 \text{ A}$ e $i_3=3 \text{ A}$ e seus sentidos estão mostrados na figura 4.

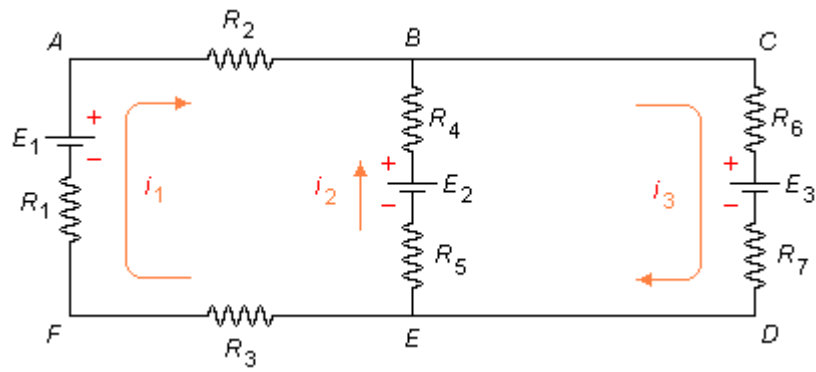


figura 4

O elemento E_1 e E_2 são geradores, pois as correntes têm sentido de (-) para (+) e o elemento E_3 é um receptor, o sentido da corrente é de (+) para (-).