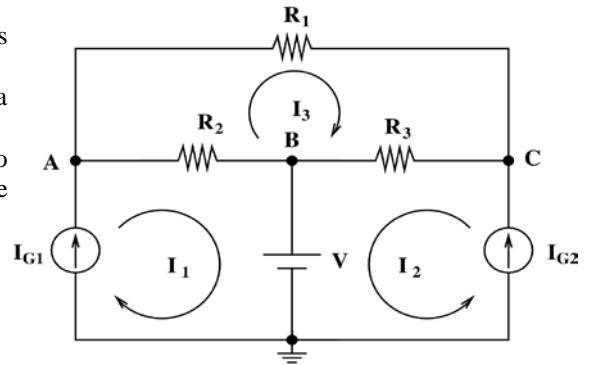


Examen parcial de FFyTI del 4 de noviembre de 2016

Ejercicio 2 (10 puntos)

Dado el circuito de la figura, donde $R_1=R_2=2k\Omega$, $R_3 = 6k\Omega$, $I_{g1}=1mA$ e $I_{g2}=2mA$ y $V=10V$, se pide:

1. Determinar todas las corrientes de rama por el método de las corrientes de malla.
2. Hallar las tensiones en todos los puntos por el método de nodos y a partir de ellas calcular las corrientes en cada rama.
3. Calcular la potencia disipada por cada resistencia y la entregada o consumida por cada generador, comprobando el equilibrio de potencias.



Solución:

1) $I_1=I_{G1}=1mA$; $I_2=I_{G2}=2mA$;

$$I_3R_1 + (I_3+I_2)R_3 + (I_3 - I_1)R_2 = 0;$$

De estas ecuaciones se deduce que $I_3=-1mA$, es decir, que realmente va en sentido contrario a como se ha representado en el dibujo. Las corrientes de las ramas son:

$$I_{R1}=-1 \text{ mA, de A a C};$$

$$I_{R2}= I_1 - I_3=1 - (-1)=2 \text{ mA, de A a B};$$

$$I_{R3}= I_2 + I_3=2 + (-1)=1 \text{ mA, de C a B};$$

$$I_V= I_1 + I_2 = 2 + 1=3 \text{ mA, de B a masa};$$

2) $V_B=V=10V$;

$$(V_A - V_B)/R_2 + (V_A - V_C)/R_1 = I_{G1}=1mA;$$

$$(V_C - V_A)/R_1 + (V_C - V_B)/R_3 = I_{G2}=2mA;$$

De estas ecuaciones se deduce que $V_B=14V$ y $V_C=16V$. Las corrientes de las ramas serán:

$$I_{R1}=(V_C - V_A)/R_1 = (16 - 14)/2 = 1mA, \text{ de C a A.}$$

$$I_{R2}=(V_A - V_B)/R_2 = (14 - 10)/2 = 2mA, \text{ de A a B.}$$

$$I_{R3}=(V_C - V_B)/R_3 = (16 - 10)/6 = 1 \text{ mA, de C a B}$$

$$I_V= I_{R1} + I_{R2} = 1 + 2= 3 \text{ mA, de B a masa};$$

3) Las potencias en las resistencias se calculan como I^2R , donde I es la corriente que atraviesa cada resistencia y R el valor de la misma. Con ello, las potencias en las resistencias son:

$$P_{R1} = 2 \text{ mW}$$

$$P_{R2} = 8 \text{ mW}$$

$$P_{R3} = 6 \text{ mW}$$

La potencia en los generadores de corriente es el producto de la tensión en sus bornas por la corriente que suministran:

$$P_{G1} = 14 \text{ mW}$$

$$P_{G2} = 32 \text{ mW}$$

La potencia suministrada por los generadores de corriente es 46 mW, y la disipada en las resistencias es 16 mW: no casan, pero es porque al generador de tensión se le está suministrando una potencia que es el producto de su tensión, 10V, por la corriente que se fuerza a que circule por él, 3mA:

$$P_V = 30 \text{ mW}$$

Con lo cual la suma de las potencias proporcionadas por los generadores de corriente es igual a la suma de las potencias suministradas a los demás elementos: 46 mW. También se puede decir que la suma de las potencias suministradas por todos los generadores: $14+32-30=16 \text{ mW}$, es igual a la disipada en todas las resistencias: 16 mW