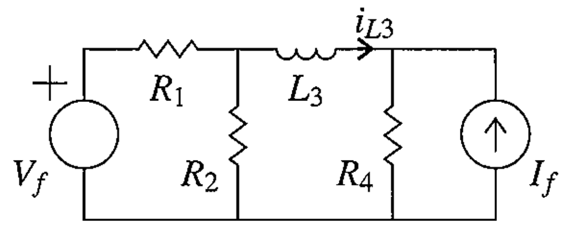
Nombre: Solución

ELO102 – S1 2016 – Control #10 – 6 de junio de 2016

Responda SOLO UNO de los problemas propuestos. Indique cuál responde: 10.1 10.2

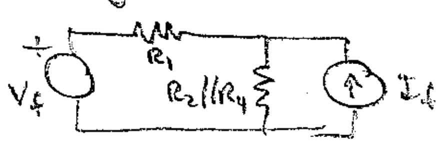
Problema 10.1 *Considere la red de la figura, en que $i_{L3}(0) = I_o$ y ambas fuentes son constantes. Determine la potencia instantánea entregada por cada fuente en estado estacionario.*



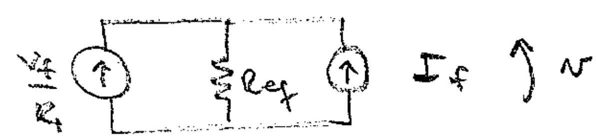
En estado estacionario, dado que las fuentes son constantes, la corriente por el inductor es constante y, por ende no hay caída de voltaje entre sus terminales: es equivalente a un corto circuito.
El circuito equivalente, en estado estacionario es

Se pueden aplicar equivalencias, siempre y cuando no se combinen ambas fuentes en una sola:

$\hat{=}$



$\hat{=}$



$$R_{eq} = R_1 \,//\, (R_2 \,//\, R_4)$$

$$= \frac{R_1 R_2 R_4}{R_1 R_2 + R_1 R_4 + R_2 R_4} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}}$$

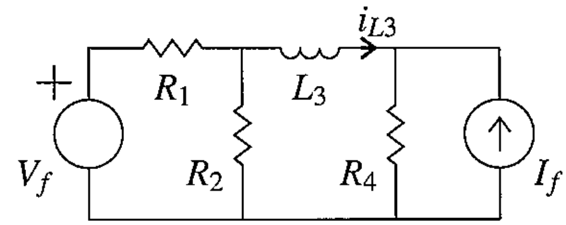
El voltaje $v = R_{eq}\left(\frac{V_f}{R_1} + I_f\right)$

La potencia entregada por la fuente de voltaje (original) y la fuente de corriente son, respectivamente:

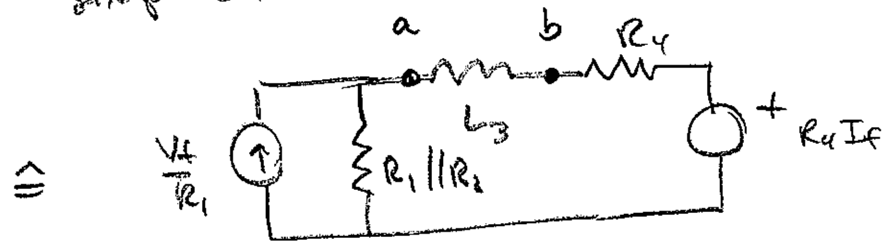
$$P_1 = \frac{V_f}{R_1} \cdot v = \frac{\frac{V_f}{R_1}\left(\frac{V_f}{R_1} + I_f\right)}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}} \quad y \quad P_2 = I_f\, v = \frac{I_f\left(\frac{V_f}{R_1} + I_f\right)}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}}$$

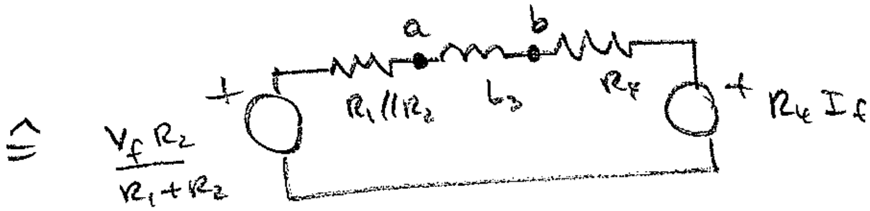
Solución

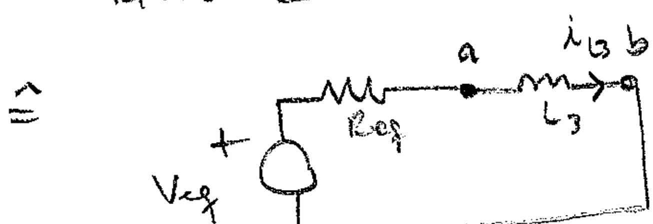
Problema 10.2 *Considere la red de la figura, en que $i_{L3}(0) = I_o$ y ambas fuentes son constantes. Determine la corriente por el inductor para $t > 0$.*



Para determinar la corriente por el inductor podemos primero transformar el resto de la red en un equivalente más simple:







$$R_{eq} = R_1 \| R_2 + R_4$$

$$V_{eq} = \frac{V_f R_2}{R_1 + R_2} - R_4 I_f$$

Este es un circuito RL con fuente constante, por tanto, la corriente por el inductor es de la forma

$$i_{L3}(t) = i_{L3}(\infty) + \left(i_{L3}(0) - i_{L3}(\infty)\right) e^{-t/\tau} \quad \forall t \geq 0$$

donde $\quad i_{L3}(\infty) = \frac{V_{eq}}{R_{eq}}$

$$i_{L3}(0) = I_o$$

$$\tau = \frac{L}{R_{eq}}$$