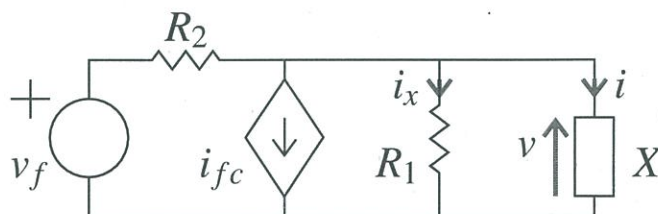


ELO102 - S2 2019 - Control #3 (Fase 2)

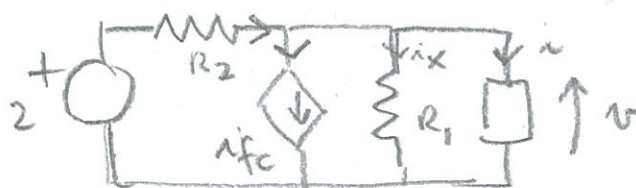
Problema 3.1 En la red de la figura, la fuente de voltaje es $v_f(t) = 2 + a \cos(\omega t)$, en que $a < 1$, y la fuente controlada $i_{fc}(t) = k i_x(t)$. Los valores de las componentes son $R_1 = 1$, $R_2 = 2$ y $k = 1$. La componente no lineal está caracterizada por $v(t) = i^3(t)$.

Determine aproximadamente la potencia instantánea absorbida por la componente X.



i) Por la forma de $v_f(t)$ haremos análisis a pequeña señal

para $v_f = 2$



Notique

$$\begin{aligned} \frac{2-v}{R_2} &= i_{fc} + i_x + i \\ i_{fc} &= k i_x \\ v &= R_1 i_x \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{2-v}{R_2} = (1+k) \frac{v}{R_1} + i$$

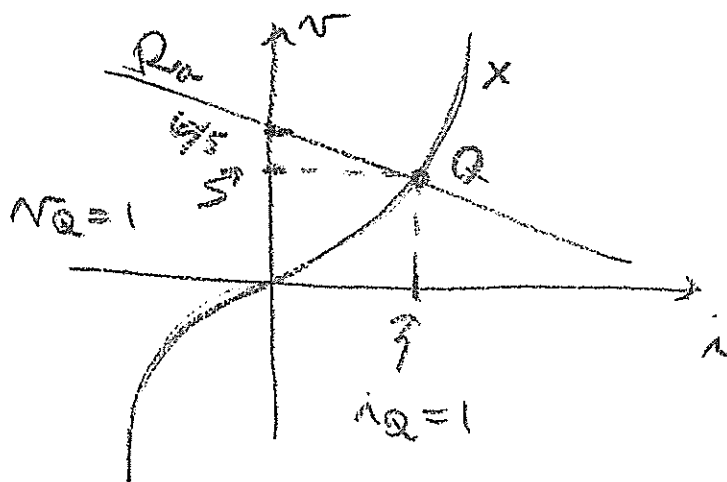
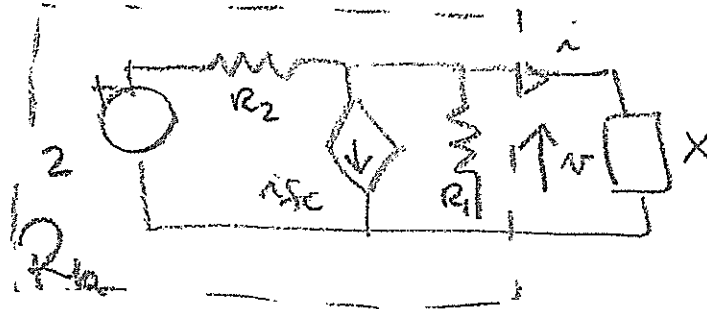
$$2R_1 - R_1 R_2 i = [R_2(1+k) + R_1] v$$

$$v = \frac{2R_1}{R_2(1+k) + R_1} - \frac{R_1 R_2}{R_2(1+k) + R_1} i$$

Si $k=1$
 $R_1=1$
 $R_2=1/3$

$$\begin{aligned} &= \frac{2}{\frac{1}{3} \cdot 2 + 1} - \frac{1/3}{\frac{1}{3} \cdot 2 + 1} i \\ v &= \frac{6}{5} - \frac{1}{5} i \end{aligned}$$

es decir



para R_X :

$$v = \frac{6}{5} - \frac{1}{5} i$$

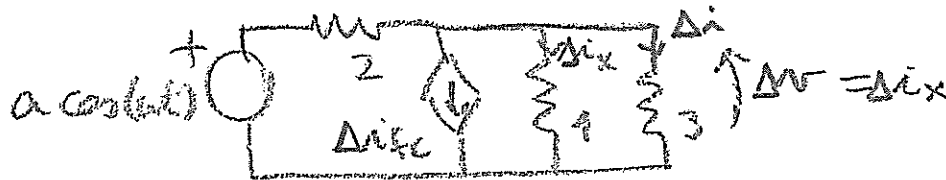
para X :

$$v = i^3$$

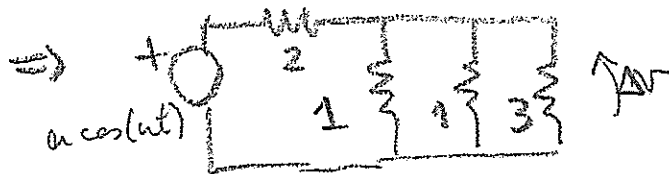
$$Q = (1, 1)$$

ii) A pequeña señal $v = i^3 \Rightarrow v = v_Q + 3i_Q(i - i_Q)$
 $\Rightarrow \Delta v = 3 \Delta i$

La red a pequeña señal es



pero $\Delta i_{afc} = \Delta i_X$,
 por tanto la f.c.
 se comporta igual
 que la resistencia de
 $1 [\Omega]$



$$a \cos(\omega t) \cdot \Delta v \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{1 + 1 + \frac{1}{3}} \right)^{-1} = \frac{3}{7}$$

$$\Delta v = \frac{3/7}{2 + 3/7} a \cos(\omega t)$$

$$= \frac{3}{17} a \cos(\omega t) = 3 \Delta i$$

por tanto la potencia instantánea
 será $p = v \cdot i$
 $\approx (v_Q + \Delta v)(i_Q + \Delta i)$
 $= 1 + \frac{4}{17} a \cos(\omega t) + \frac{3}{17} a^2 \cos^2(\omega t)$