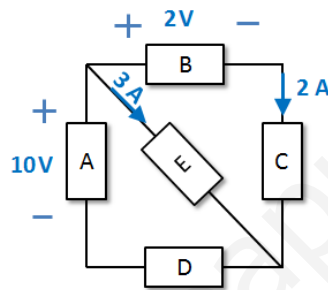


# Examen Analisis de Circuitos

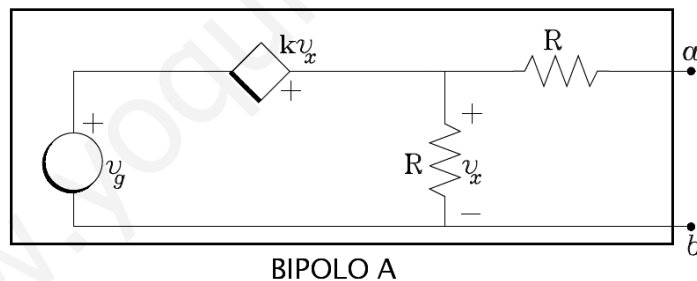
## EJERCICIO 1(1.4p)

Teniendo en cuenta el sentido de referencia de la corriente y la polaridad de las tensiones identificadas en los bipolos del circuito de la figura, aplique las leyes de Kirchhoff para determinar la potencia absorbida por el bipo D sabiendo que los bipolos C y E absorben, respectivamente, una potencia de 12 W y 24 W.



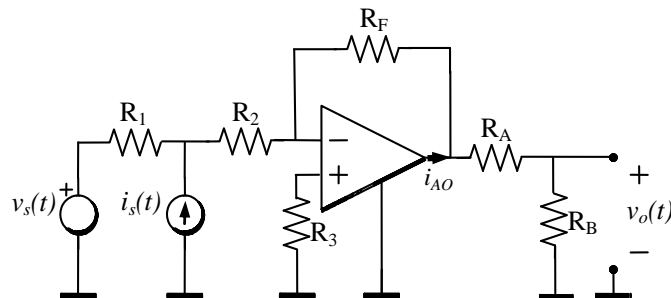
## EJERCICIO 2(1.4p)

Considere el Bipo A y aplique los *Teoremas de Thévenin* y de *Norton* para calcular los parámetros  $v_{ca}$ ,  $i_{cc}$  y  $R_{eq}$ , comprobando la validez de los resultados obtenidos.



## EJERCICIO 3(1.4p)

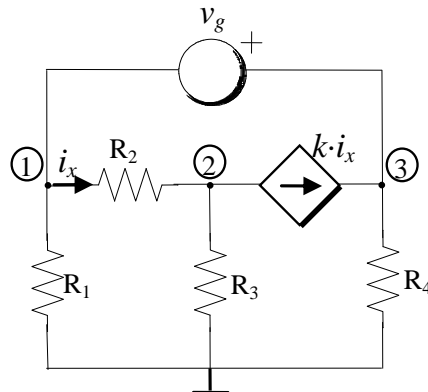
Considere el circuito de la siguiente figura:



- Obtenga la tensión de salida  $v_o(t)$  en función de los parámetros del circuito.
- Determine el valor de la corriente de salida del amplificador operacional  $i_{AO}(t)$  en función de los parámetros del circuito.

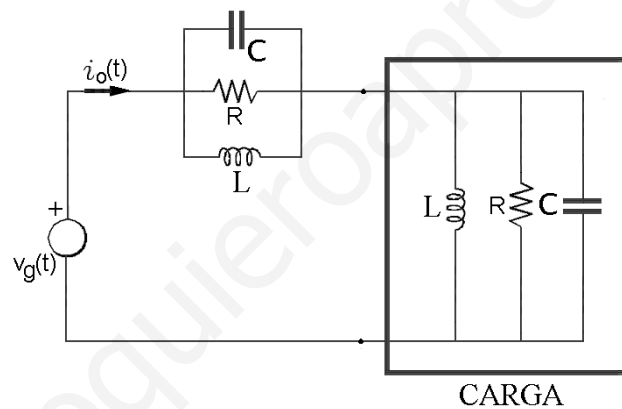
### EJERCICIO 4(1.4p)

Emplee la técnica sistemática de análisis nodal para obtener el **sistema de ecuaciones** (junto con ecuaciones adicionales, si lo considera necesario) que permitiría resolver todas las tensiones nodales del circuito de la siguiente figura.



### EJERCICIO 5(1.4p)

El siguiente circuito se encuentra trabajando en Régimen Permanente Sinusoidal(RPS).

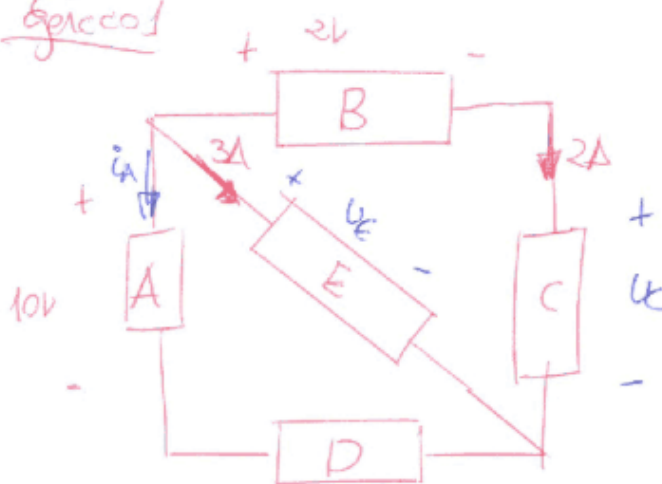


- a) Obtenga, en función de los parámetros del circuito, la respuesta en frecuencia:  $H(j\omega) = \frac{\bar{I}_o}{\bar{V}_g}$

Para los siguientes apartados utilice los siguientes datos:  $L=0.1\text{H}$ ,  $C=0.1\text{F}$ ,  $R=10\Omega$ .

- b) Sabiendo que  $v_g(t) = 5 \cdot \cos(10 \cdot t + \frac{\pi}{4})[\text{V}]$ , determine la corriente  $i_o(t)$  y la potencia media absorbida por la carga.
- c) Repita el apartado b) considerando ahora:  $v_g(t) = 5 \cdot \cos(20 \cdot t)[\text{V}]$

Exercício 1



Nota:

Potência absorvida por lâmpada

$$P = V \cdot I$$

(cuidado com terminal positivo)



Dados da potência absorvida:

$$P_C = 4 \cdot 2 = 8W \Rightarrow U_C = 5V$$

$$P_E = 4 \cdot 3 = 12W \Rightarrow U_E = 8V$$

2 Nodos  $\Rightarrow$  KCL em um nó:  $i_A + 3 + 2 = 0 \Rightarrow i_A = -5A$

Malha A-D-E  $\Rightarrow$  KVL  $-10 + U_D - U_E = 0 \Rightarrow U_D = -2V$

Potência absorvida por lâmpada D:  $P_D = U_D \cdot i_A = (-2)(-5) = 10W$  Absorve

Nota: Também pode resolver verificando o balanço total de potências malha:

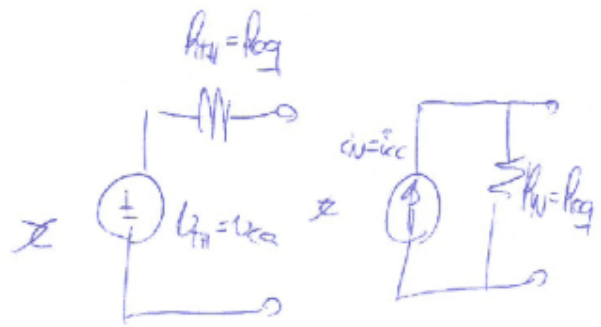
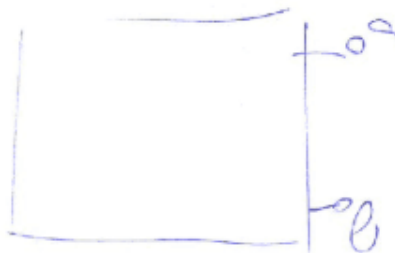
$$P_A + P_B + P_C + P_D + P_E = 0 \Rightarrow 10i_A + 2 \cdot 2 + P_C + P_D + P_E = 0$$

Malha  $i_A + 3 + 2 = 0 \Rightarrow i_A = -5A$   $\downarrow$  dados:  $P_C = 8W$   
 $P_E = 12W$

$$-50 + 4 + 12 + P_D + 24 = 0 \Rightarrow P_D = 10W$$
 Absorve



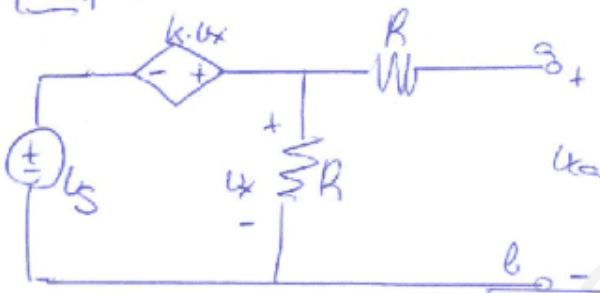
Generador



ENIENRÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Nombre:  
Fecha:  
Ipo:

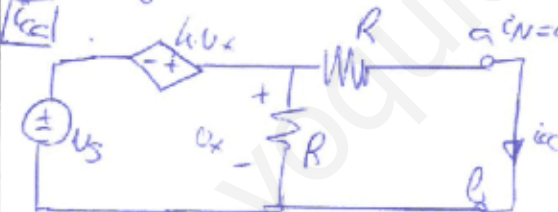
$U_{OC} \Rightarrow U_{TH} = U_{OC}$  Tensión en circuito abierto



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA

Grupo:  
Apellidos:  
Asignatura:

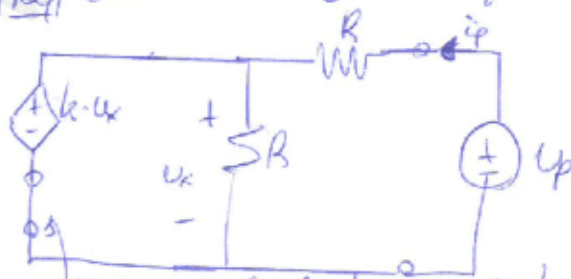
$\sum U_k - U_S - k \cdot U_x + U_x = 0 \Rightarrow U_{OC} = U_x = \frac{U_S}{1-k}$   
Circuito en cortocircuito



$\sum U_k - U_S - k \cdot U_x + U_x = 0 \Rightarrow U_x = \frac{U_S}{1-k}$

$\sum U_k - U_x + i_{CC} R = 0 \Rightarrow i_{CC} = \frac{U_x}{R} = \frac{U_S}{(1-k)R}$

Reducción de generadores puros según  $R_{eq} = \frac{U_p}{i_p}$



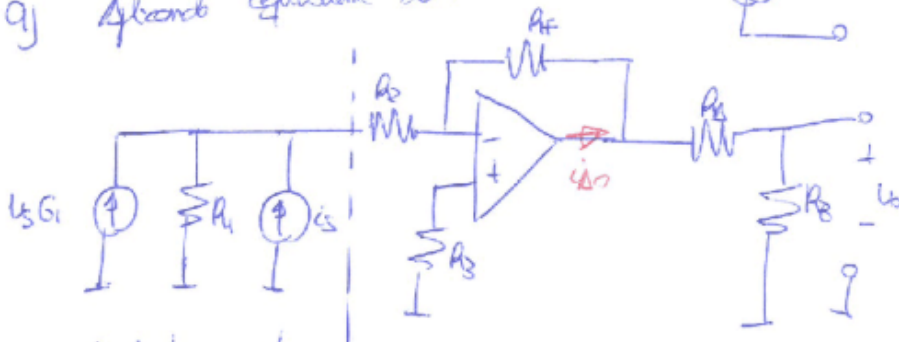
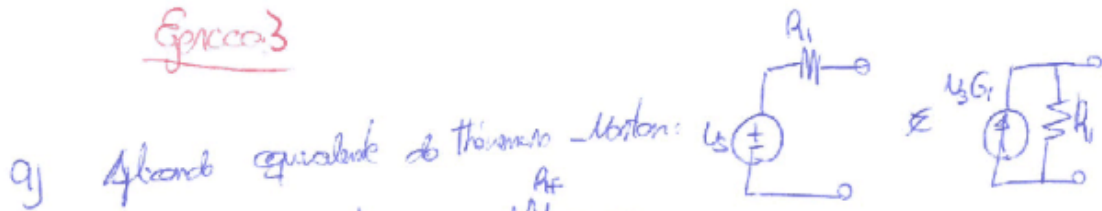
$\sum U_k - k \cdot U_x + U_x = 0 \Rightarrow U_x(1-k) = 0 \Rightarrow U_x = 0$

$U_{poc} U_p = i_p R \Rightarrow R_{eq} = \frac{U_p}{i_p} = R$

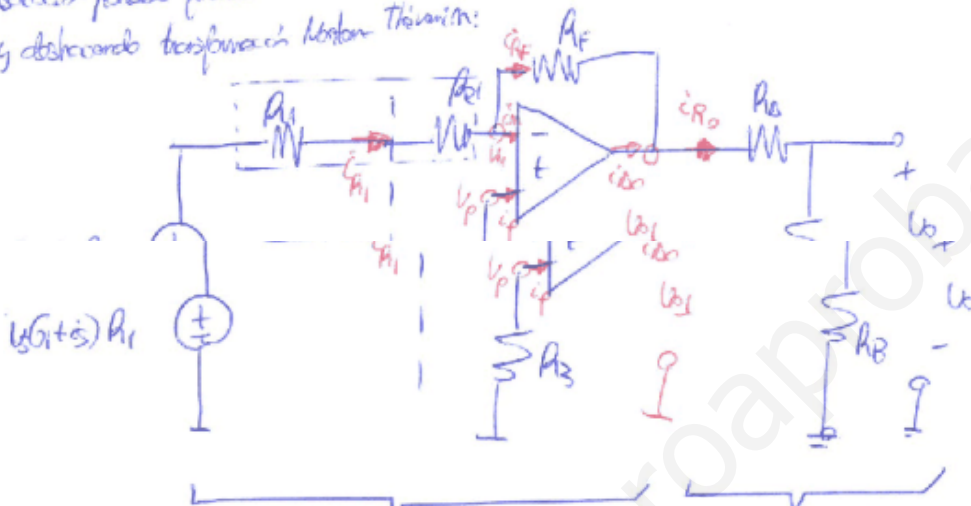
c.q.d.



Ejercicio 3



Asociación paralela fuentes constantes, y obteniendo transformación Norton Thévenin:



Amplificador inversor:

$$U_{o2} = - \frac{R_F}{(R_1 + R_2)} [(U_s G_1 + G) R_1]$$

Divisor de tensión:

$$U_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{o1}$$

Demostración:  
 $R_3$  resistencia constante:  
 $v_p = v_n = 0$   
 $i_{R3} = 0$

$$i_{R1} = i_{R_F} \Rightarrow U_{o1} = - \frac{R_F}{R_1 + R_2} (U_s G_1 + G) R_1$$

$$i_{R1} = \frac{(U_s G_1 + G) R_1 - 0}{R_1 + R_2}; i_{R_F} = \frac{0 - U_{o1}}{R_F}$$

$$i_{AO} + i_{R_F} = i_{AO} \left[ i_{R_F} = \frac{0 - U_{o1}}{R_F} \right] \Rightarrow i_{AO} = i_{AO} - i_{R_F} = U_{o1} \left( \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_F} \right)$$

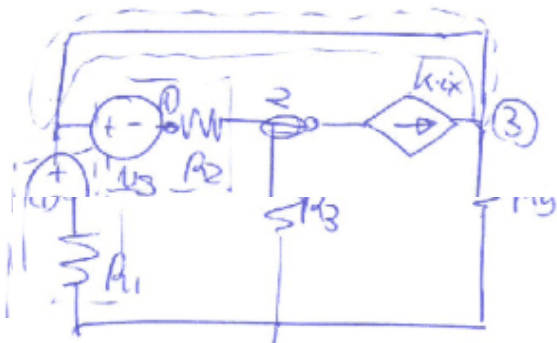
$$i_{AO} + i_{R_F} = i_{AO} \left[ i_{R_F} = \frac{0 - U_{o1}}{R_F} \right] \Rightarrow i_{AO} = \frac{U_{o1}}{R_1 + R_2}$$

$$U_{o2} = \left[ - \frac{R_F}{R_1 + R_2} (U_s G_1 + G) R_1 \right] \left( \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_F} \right)$$

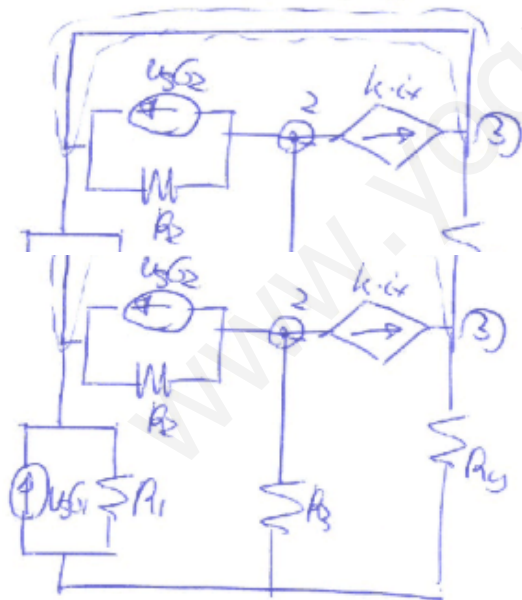
ejercicio 4

Técnica sistemática análisis nodal  $[G][V]=[I]$   
 requiere circuitos con fuentes de corriente, la incorporación del  
 sensor  $k_3$  enlaza y genera multitud de generadores  
tres posibilidades generan multitud

Hacia el nodo 1



Si parte nodo 1  
 $u_3 = u_3 - u_1$   
 $\hookrightarrow u_1 = u_3 - u_3$   
 $i_x = (u_1 - u_2) G_2$

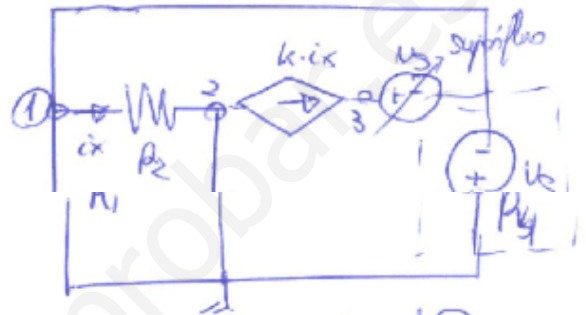


Por inspección:

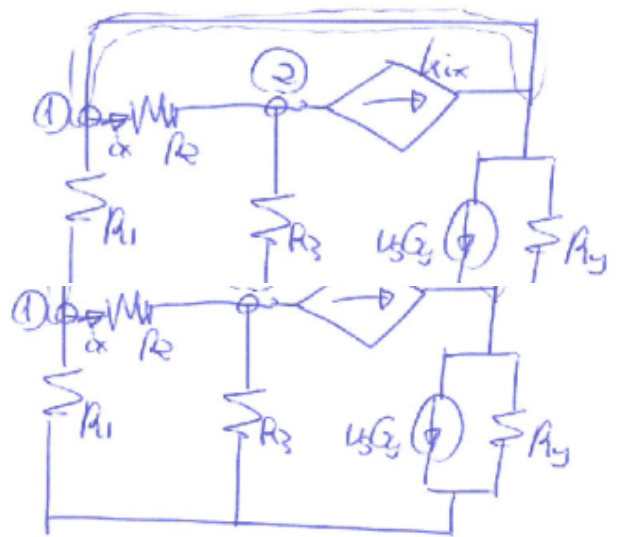
$$\begin{cases} (G_2 + G_3) u_2 - G_2 u_3 = -k i_x - u_3 G_2 \\ -G_2 u_2 + (G_1 + G_2 + G_3) u_3 = k i_x + u_3 G_1 + u_3 G_2 \end{cases}$$

con  $i_x = (u_1 - u_2) G_2$

Hacia el nodo 3



Si parte nodo 3  
 $u_3 = u_3 - u_3 = 0$   
 $i_x = (u_1 - u_2) G_2$



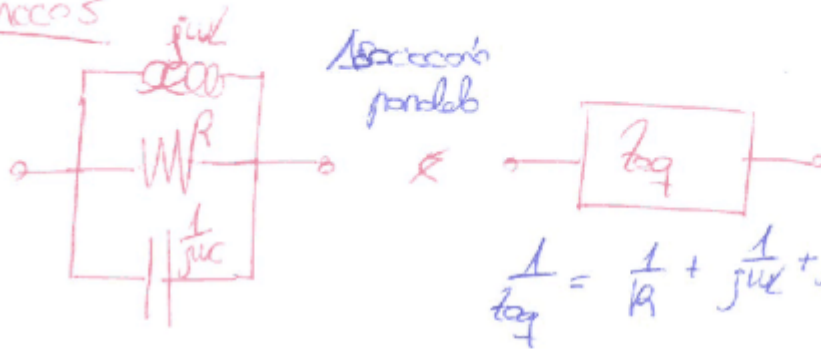
Por inspección:

$$\begin{cases} (G_1 + G_2 + G_3) u_1 - G_2 u_2 = k i_x - u_3 G_2 \\ -G_2 u_1 + (G_2 + G_3) u_2 = -k i_x \end{cases}$$

con  $i_x = (u_1 - u_2) G_2$

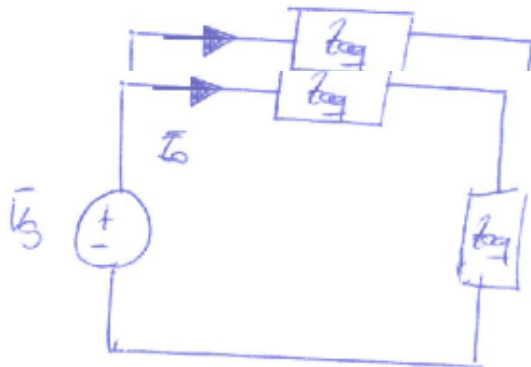


Ejercicios



$$\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L} + j\omega C$$

Luego:



$$\bar{V}_L = \bar{I}_0 (Z_{eq} + Z_{eq})$$

$$\bar{V}_g = \bar{I}_0 (Z_{eq} + Z_{eq})$$

La función de transferencia en frecuencia:

$$H(j\omega) = \frac{\bar{V}_L}{\bar{V}_g} = \frac{1}{2Z_{eq}}$$

Es decir  $\bar{V}_g = 5e^{j50^\circ}$  [V] con  $\omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$

2.  $\frac{1}{\dots} \dots 1$

Es decir  $\bar{V}_g = 5e^{j50^\circ}$  [V] con  $\omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$

$$Z_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L} + j\omega C} = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{j600} + j1000} = \frac{1}{\frac{1}{10} - j\frac{1}{600} + j1000} = 10 \Omega$$

Nota:  $\frac{1}{j} \cdot j = \frac{j}{(-1)} = -j$

$$\bar{V}_L = \bar{V}_g \cdot \frac{1}{2Z_{eq}} = \frac{5 \cdot e^{j50^\circ}}{2 \cdot 10} = \frac{1}{4} e^{j50^\circ} \Rightarrow \text{módulo} = \frac{1}{4} \cos(10t + 50^\circ) \text{ [A]}$$