Introducción

lunes, 27 de enero de 2020 09:36 a. m.

- Material de la práctica
- Se prestará equipo con credencial

Material

- 5 cables → banana - banana
- 5 cables → caiman - caiman
- 5 cables → caiman - banana
- 1-protoboard

Práctica

Portada

* Nombre de la práctica
- Objetivo
- Introducción → La que no es del manual
- Desarrollo
- Conclusiones
- Bibliografía

→ Se entrega al inicio de la clase
- Previo (Individuales)
- Práctica anterior

→ Link prácticas

http://control.fi-b.unam.mx/aca_ace1.php

Evaluación

20 % - Previos
20% - Exámenes de clase
30 % - Prácticas
10 % - Participación
20 % - Examen Final → Se puede cambiar

Portada

1
- Nombre del laboratorio
- Número de grupo

2
- Nombre del profesor
- Número de práctica

3
- Número de Brigada
- Fecha realización

Numero de brigada
- Fecha realización

Calendarización de prácticas

Área/Departamento: Laboratorio de Circuitos Eléctricos

Asignatura: Circuitos Eléctricos

Semestre: 2020-2

Fecha de realización: 20 de enero de 2020

Semana	Periodo de realización: inicio	Periodo de realización: término	No. de Práctica	Nombre de práctica o actividad		Semana
1	27-01-20	31-01-20	[redacted]	Presentación del curso y del Sistema de Gestión de la Calidad	27-01-2020/31-01-2020	1
2	[redacted]		1	ANALISIS SINUSOIDAL PERMANENTE DE CIRCUITOS LINEALES.	04-02-2020	2
3					14-02-2020	3
4	17-02-20		2	ANALISIS SINUSOIDAL PERMANENTE DE CIRCUITOS TRIFÁSICOS BALANCEADOS Y DESBALANCEADOS		4
5						5
6		06-03-20			06-03-2020	6
7	[illegible]		3	CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.	09-03-2020	7
8						8
9		[illegible]			27-03-2020	9
10	[illegible]		4	ESCALAMIENTO DE IMPEDANCIA Y FRECUENCIA.	30-03-2020	10
11		[illegible]			17-04-2020	11
12	[illegible]		5	TEOREMAS DE REDES.	20-04-2020	12
13						13
14		[illegible]			08-05-2020	14
15	11-05-20	14-05-20		Entrega de calificaciones de profesores de laboratorio a alumnos y FODO-30 (Resultados de evaluación práctica) con evidencias al Responsable del laboratorio		15
16	18-05-20	22-05-20		Preparación de listas de calificaciones finales de laboratorio para la entrega a profesores de teoría.		16

PREVIO LABORATORIO 4

Thursday, 23 April 2020 10:01 PM

1. Demuestre la ecuación (13)

$$y(t) = |H(j\omega)| \, sen(\omega t + \measuredangle H(j\omega))$$

$$y(s) = H(s)\, x(s)$$

$$H(s) = \frac{P(s)}{Q(s)} = \frac{P(s)}{(s+P_1)(s+P_2)\dots(s+P_n)}$$

$$\therefore \; x(s) = \mathcal{L}\{sen(\omega t)\} = \frac{\omega}{s^2+\omega^2}$$

$$y(s) = H(s) \cdot \frac{\omega}{s^2+\omega^2} = \left[\frac{P(s)}{(s+P_1)(s+P_2)\dots(s+P_n)}\right]\left[\frac{\omega}{s^2+\omega^2}\right]$$

→ Fracciones Parciales

$$s^2+\omega^2=0 \;;\; s^2=-\omega^2 \;;\; s=\pm j\omega$$

$$y(s) = \frac{a}{s+j\omega} + \frac{\bar{a}}{s-j\omega} + \frac{b_1}{s+P_1} + \frac{b_2}{s+P_2} + \dots + \frac{b_n}{s+P_n}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\} =$$

$$= a e^{-j\omega t} + \bar{a} e^{-j\omega t} + b_1 e^{-P_1 t} + \dots + b_n e^{-P_n t}$$

→ Al ser un sistema estable

$e^{-P_x t}$ tiende a 0 cuando $t \to \infty$

$$\therefore \; y(t) = a e^{-j\omega t} + \bar{a} e^{j\omega t}$$

if $\measuredangle(\phi) = 0 \;|\; a = \bar{a}$;

$$a = H(s)\left(\frac{\omega}{s^2+\omega^2}\right)(s+j\omega)\Big|_{s=-j\omega} = -\frac{H(-j\omega)}{2j}$$

$$\bar{a} = H(s)\frac{\omega}{(s+j\omega)(s-j\omega)}(s-j\omega)\Big|_{s=j\omega} = \frac{H(j\omega)}{2j}$$

$$(s+j\omega)(s-j\omega)\Big|_{s=j\omega} \qquad \frac{}{2j}$$

$$\therefore\ H(j\omega) = |H(j\omega)|\, e^{j\phi} \quad \text{donde}$$

$$\phi = \measuredangle H(j\omega) = \tan^{-1}\left(\frac{Im(H(j\omega))}{Re(H(j\omega))}\right)$$

→ Simplificando expresiones

$$y(t) = -\frac{H(-j\omega)}{2j}e^{-j\omega t} + \frac{H(j\omega)}{2j}e^{j\omega t}$$

$$= |H(j\omega)|\left(\frac{e^{j\phi}e^{j\omega t} - e^{j\phi}{}^{-j\omega t}}{2j}\right)$$

$$y(t) = |H(j\omega)|\ \text{sen}(\omega t + \phi) = |H(j\omega)|\ \text{sen}(\omega t + \measuredangle H(j\omega))$$

2. Demuestre que si la función de transferencia de una red eléctrica es la razón de una corriente de rama y unacorriente de una fuente independiente de entrada, al multiplicar todas las resistencias y las inductancias poruna constante k y al dividir todas las capacitancias por la misma constante, tal función de transferencia no se modifica.

$$i_o = \underbrace{\frac{1}{Z_o}}_{Y_o}(V_1 - V_2)\, i_g$$

$$\begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{mm} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \vdots \\ V_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i_g \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$$V_1 = \frac{\begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1(i-1)} & i_g & Y_{i(i+n)} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & & & \vdots & & & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{m(i-1)} & 0 & Y_{m(i+n)} & & Y_{mm} \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{mm} \end{bmatrix}}$$

$$V_2 = \frac{\begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1(i-1)} & i_g & Y_{i(j+n)} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & & & \vdots & & & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{m(i-1)} & 0 & Y_{m(j+n)} & & Y_{mm} \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{mm} \end{bmatrix}}$$

// Determinantes

$$\Delta = \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{mm} \end{bmatrix}$$

$$\Delta_1 = \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1(i-1)} & i_g & Y_{i(i+n)} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & & & \vdots & & & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{m(i-1)} & 0 & Y_{m(i+n)} & & Y_{mm} \end{bmatrix}$$

$$\Delta_2 = \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1(i-1)} & i_g & Y_{i(j+n)} & \cdots & Y_{1m} \\ \vdots & & & \vdots & & & \vdots \\ Y_{m1} & \cdots & Y_{m(i-1)} & 0 & Y_{m(i+n)} & & Y_{mm} \end{bmatrix}$$

// Función de transferencia

$$i_o = \frac{Y_o(\Delta_1 - \Delta_2)}{\Delta} V_g \ ; \quad \frac{i_o}{\ } = Y_o\left(\frac{\Delta_1 - \Delta_2}{\ }\right)$$

$$i_0 = \frac{Y_0(\Delta_1 - \Delta_2)}{\Delta} V_s \; ; \; \frac{i_0}{i_s} = Y_0\left(\frac{\Delta_1 - \Delta_2}{\Delta}\right)$$

$$\frac{i_0}{i_s} = K Y_0 \left(\frac{\Delta_1' - \Delta_2}{\Delta'}\right)$$

$$\Delta_1' = k^{m-1}\Delta_1$$

$$\Delta_2' = K^{m-1}\Delta_2$$

$$\Delta' = k^m \Delta$$

$$\therefore \frac{i_0}{i_s} = k Y_0 \frac{K^{m-1}(\Delta_1 - \Delta_2)}{k^m \Delta}$$

$\therefore$ No se modifica, es válida

3. ¿Qué sucede si la salida es una corriente eléctrica y la entrada es un voltaje?

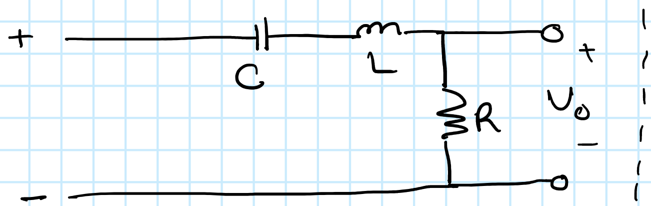
$$i_0(s) = \frac{1}{Z_0} V_s(s) \; ; \; \frac{i_0(s)}{V_s(s)} = \frac{1}{Z_0} = Y_0(s)$$

$$Y_0(s) = \frac{1}{R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})} \; ; \; \frac{i_0(s)}{V_s(s)} = \frac{1}{R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})}$$

// Aplicando a k ; $\frac{i_0(s)}{V_s(s)} = \frac{k}{R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})} = k\, Y_0(s)$

$\therefore$ Si se modifica ya que k altera la función de transferencia

4. En la figura 5, se presenta un filtro eléctrico pasa banda, con frecuencia central
Si se desea que el filtro eléctrico presente las mismas características de magnitud y fase a la frecuencia central de $f_0 = 10\pi$ [kHz] y con C= 10ηF. Determine los nuevos valores de R y L que se deben emplear.



$R = 6/10\ \Omega$
$L = 1\ H$
$C = 1/4\ F$

$$f_0 = \frac{10}{\pi}[kHz] \qquad C = 10[nF] \qquad \frac{f_1}{f_2} = \frac{10\times10^{-9}}{1/4} = 40n$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L'}{L} \Rightarrow L' = (40\times10^{-9})(1) = 40\times10^{-9}[H]$$

$$L = 40[nH] \qquad R = \frac{6}{10}[\Omega]$$

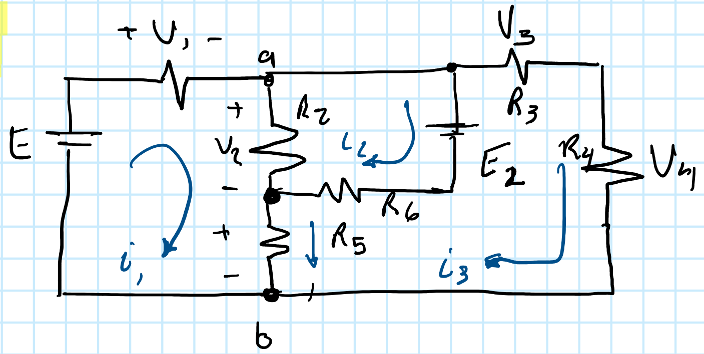
Previo - Práctica 5

Thursday, 7 May 2020 10:17 PM

Cuestionario previo

1. Determine los voltajes v_1, v_k, v_3 y v_4 del circuito eléctrico de la figura 3; considere $E_1 = 12$ [V].
2. Determine los voltajes v_1, v_k, v_3 y v_4 del circuito eléctrico de la figura 4.
3. Determine los voltajes v_1, v_k, v_3 y v_4 del circuito eléctrico de la figura 5.
4. ¿Qué se puede concluir?

1



DATOS

$R_1 = R_5 = 1\,[k\Omega]$

$R_2 = R_4 = 10\,[k\Omega]$

$R_3 = 2\,[k\Omega]$

$E_2 = 9\,[V]$

// Como $i_{R_3} = i_{R_4} = i_{R_6}$

$\therefore R_3 + R_4 = 11\,[k\Omega]$; $V_4 = (R_{31})(i_6)$ (1)

// En Malla central (Voltajes)

$E_2 - V_{R_6} + V_{R_2} = 0$; $E_1 - R_6 i_3 + R_2 i_2 = 0$ (2)

// En Malla izquierda (Voltajes)

$E_1 + V_{R_1} + V_{R_2} - V_{R_5} = 0$; $E_1 - R_1 i_1 - R_2 i_2 - R_5 i_4 = 0$

// En Malla derecha (Voltajes)

$E_2 - V_{R_6} - V_{R_5} + V_{R_4} + V_{R_3} = 0$;

$E_2 - R_6 i_3 - R_5 i_4 + R_4 i_6 + R_3 i_6 = 0$

// Asociando Valores

$9\ v - (10\,[k\Omega])\, i_3 + (10\,[k\Omega])(i_2) = 0$

$12\ v - (1\,[k\Omega])\, i_1 - (10\,[k\Omega])(i_2) - (10\ k\Omega)(i_4) = 0$

$$9\,V - (10\,[k\Omega])i_3 - (1\,[k\Omega])i_4 + (10\,[k\Omega])i_6 + (1[k\Omega])i_6 = 0$$

// Corriente en nodo a

$$i_1 - i_2 - i_5 = 0$$

// Corriente en nodo b

$$i_4 + i_6 - i_1 = 0$$

// Corriente en nodo c

$$i_5 - i_3 - i_6 = 0$$

// Corriente nodo central

$$i_1 + i_6 - i_4 = 0$$

// Resolviendo Sistema Ecuaciones

$I_1 = 3\,[mA]$

$I_2 = 2.325\,[mA]$

$I_3 = .75\,[mA]$

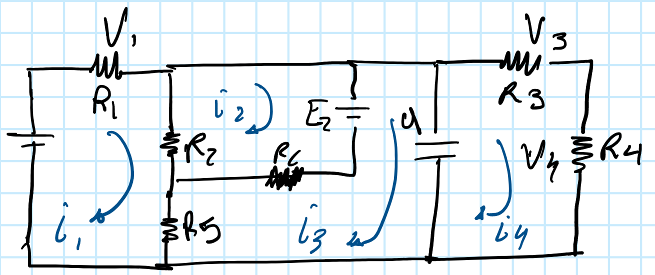
$I_{R_2} = I_1 - I_2 = .675\,[mA]$

$I_{R_5} = I_1 - I_3 = 2.25\,[mA]$

$V_1 = 3\,[V]$ // $V_3 = 1.5\,[V]$ // $V_4 = 7.5\,[V]$ // $V_2 = 9$ //

---

2 Valores V_1, V_2, V_3 y V_4 de figura 4



$R_1 = R_5 = 1\,[k\Omega]$

$R_3 = 2\,[k\Omega]$

$R_2 = R_4 = R_6 = 10\,[k\Omega]$

// Ecuaciones en Mallas

$$9\,V = I_4 R_3 + I_4 R_4$$

$$9\,V = I_2 R_6 - I_3 R_6 + I_2 R_2 - I_1 R_2$$

$$9\,V = I_3 R_5 - I_1 R_5 + I_3 R_6 - I_2 R_6$$

$$12\,V = I_1 R_1 + I_1 R_2 - I_1 R_2 + I_1 R_5 - I_3 R_5$$

// Sistema Ecuaciones

$$-I_1 - 10 I_2 + 11 I_3 = -18\,V$$

$$-10 I_1 + 20 I_2 - 10 I_3 = 9$$

$$12 I_1 - 10 I_2 - I_3 = 12\,V$$

// Corrientes

$I_1 = 3\,[mA]$

$I_2 = 2.325\,[mA]$

$I_3 = .75\,[mA]$

$10I_1 + 20I_2 - 10I_3 = 9$ | $I_2 = 2.325$ [mA]

$12I_1 - 10I_2 - I_3 = 12\,v$ | $I_3 = .75$ [mA]

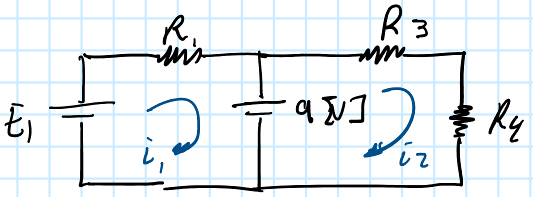
$12I_4 = 9$ | $I_4 = .75$ [mA]

// Valores de los voltajes

$V_1 = 3$ [V] // $V_3 = 1.5$ [V] // $V_4 = 7.5$ [V] //

$V_2 = 9$ //

③



// Malla I_1

12 [V] $- 9$ [V] $= I_1 R_1$

$\therefore 3\,v = I_1 R_1 = V_1$ //

// Malla I_2

$9\,v = I_2 R_3 + I_2 R_4 = 12 I_2$

$\therefore I_2 = .75$ [mA]

// Empleando I_2

$V_3 = 1.5$ [V] //

$V_4 = 7.5$ [V] //

$V_2 = 9$ //

④ Conclusión

Con estos ejercicios pudimos encontrar y validar el teorema de sustitución dentro de una red eléctrica.

Como bien menciona el teorema, se puede "sustituir por una fuente que suministre el mismo voltaje"

Previo - Práctica 5

Friday, 8 May 2020 8:23 AM

Cuestionario previo

TELLEGEN

1. Para el circuito eléctrico de la figura 9, desarrolle las ecuaciones (6) y (7)

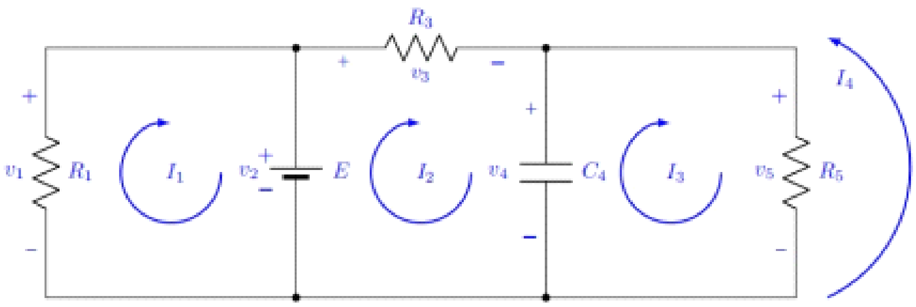


Figura 9. Circuito eléctrico de tres nodos y cinco ramas.

6

$$\sum_{k_1}^{6} J_K V_K = \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^{l+1} \sum_{\beta=1}^{l+1} (I_\alpha - I_\beta) V_{\alpha\beta}$$

$$= \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^{L+1} I_\alpha \left(\sum_{\beta=1}^{L+1} V_{\alpha\beta} \right) - \frac{1}{2} \sum_{\beta=1}^{L+1} \left(\sum_{\alpha=1}^{L+1} V_{\alpha\beta} \right)$$

// Desarrollando

$$\sum_{k=1}^{5} J_K V_K = \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^{4} \sum_{\beta=1}^{4} (I_\alpha - I_\beta) V_{\alpha\beta}$$

$$= \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^{4} I_\alpha \left(\sum_{\beta=1}^{4} V_{\alpha\beta} \right) - \frac{1}{2} \sum_{\beta=1}^{4} I_\beta \left(\sum_{\alpha=1}^{4} V_{\alpha\beta} \right)$$

$$k = \frac{1}{2} \sum^{4} (I_\alpha - I_1) V_{\alpha 1} + (I_\alpha - I_2) V_{\alpha 2}$$

$$+ (I_\alpha - I_3) V_{\alpha 3} + (I_\alpha - I_4) V_{\alpha 4}$$

$$= \frac{1}{2} \Big[(I_1 - I_2) V_{12} + (I_1 - I_3) V_{13} + (I_1 - I_4) V_{14} + (I_2 - I_1) V_{21} +$$

$$(I_2 - I_3) V_{23} + (I_2 - I_4) V_{24} + (I_3 - I_1) V_{31} + (I_3 - I_2) V_{32} +$$

$$(I_3 - I_4) V_{34} + (I_4 - I_1) V_{41} + (I_4 - I_2) V_{42} + (I_4 - I_3) V_{43} \Big]$$

// Cuando $\alpha = \beta = 0$

$$x = \left[(I_1 - I_2)V_{12} + (I_2 - I_3)V_{23} + (I_3 - I_4)V_{34} + (I_1 - I_3)V_{13} + (I_1 - I_4)V_{14} + (I_2 - I_4)V_{24} \right] //$$

7

$$\sum_{k=1}^{b} J_k V_k = \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^{l+1} I_\alpha \left(\sum_{\beta=1}^{l+1} V_{\alpha\beta} \right) - \frac{1}{2} \sum_{\beta=1}^{l+1} I_\beta \left(\sum_{\alpha=1}^{l+1} V_{\alpha\beta} \right)$$

$$\sum_{k=1}^{5} J_k v_k = \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^{4} I_\alpha \left(\sum_{\beta=1}^{4} V_{\alpha\beta} \right) - \frac{1}{2} \sum_{\beta=1}^{4} I_\beta \left(\sum_{\alpha=1}^{4} V_{\alpha\beta} \right)$$

$$y = \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^{4} I_\alpha \left(V_{\alpha 1} + V_{\alpha 2} + V_{\alpha 3} + V_{\alpha 4} \right) - \frac{1}{2} \sum_{\beta=1}^{4} I_\beta \left(V_{1\beta} + V_{2\beta} + V_{3\beta} + V_{4\beta} \right)$$

$$y = \frac{1}{2} \left[I_1 (V_{11} + V_{12} + V_{13} + V_{14}) + I_2 (V_{21} + V_{22} + V_{23} + V_{24}) + I_3 (V_{31} + V_{32} + V_{33} + V_{34}) + I_4 (V_{41} + V_{42} + V_{43} + V_{44}) \right]$$

$$\frac{1}{2} \left[I_1 V_{12} - I V_{21} \right] = \frac{1}{2} \left[I_1 V_{12} + I_1 V_{12} \right] = I_1 V_{12}$$

$$\frac{1}{2} I_2 V_{21} - \frac{1}{2} I_2 V_{12} = - I_2 V_{12}$$

$$= I_1 V_{12} - I_2 V_{12} = (I_1 - I_2) V_{12}$$

Previo - Práctica 5 | Superposición

Friday, 8 May 2020 8:39 AM

Cuestionario previo

1. Determine en el circuito eléctrico de la figura 10 el voltaje $v_{\alpha\beta}$.
2. Determine en el circuito eléctrico de la figura 11 el voltaje $v_{\alpha'\beta'}$.
3. Determine en el circuito eléctrico de la figura 12 el voltaje $v_{\alpha''\beta''}$.
4. Verifique que con los resultados anteriores que $v_{\alpha\beta} = v_{\alpha'\beta'} + v_{\alpha''\beta''}$

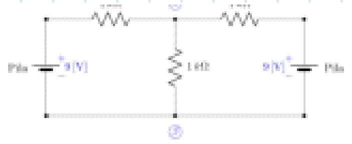


Figura 10. Circuito eléctrico lineal para verificar el teorema de superposición.

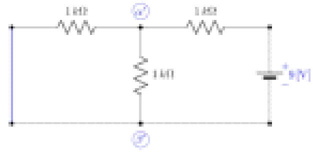


Figura 11. Circuito eléctrico lineal para verificar el teorema de superposición.

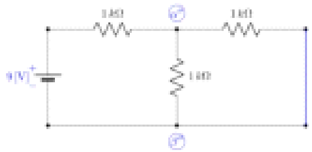


Figura 12. Circuito eléctrico lineal para verificar el teorema de superposición.

① // Sistema Ecuaciones

$$9 = I_1 k + 1k(I_1 + I_2)$$
$$9 = I_2 k + 1k(I_1 + I_2)$$

// Sustituyendo

$* \quad I_3 = I_1 + I_2$

$$9 = 2kI_1 + I_2 k ; \quad I_1 = \frac{9 - I_2 k}{2k}$$

$$9 = 2I_2 k + k\left(\frac{9 - I_2 k}{2k}\right) ;$$

$$18 = 4I_2 k + 9 - I_2 k ; \quad 9 = 3I_2 k$$

$$\therefore I_2 = 3\,[mA] \qquad I_1 = \frac{9-3}{2k} = 3\,[mA]$$

$$V_{\alpha\beta} = k(3\,mA + 3\,mA) = 6\,[V]$$

② $I = \dfrac{9}{500 + k} = 6\,mA$ | $V_{\alpha'\beta'} = 3\,[V]$

③ $R_T = 1.5\,k \quad \therefore I = \dfrac{9}{1.5} = 6\,mA$

$$\therefore V_{\alpha''\beta''} = 3\,[V]$$

④ $V_{\alpha\beta} = V_{\alpha'\beta'} + V_{\alpha''\beta''}$

$$\left.\begin{array}{l} V_{\alpha'\beta'} = 3\ [V] \\ V_{\alpha''\beta''} = 3\ [V] \end{array}\right\} = 6[V] = V_{\alpha\beta}$$

Aquí validamos y observamos el teorema de superposición

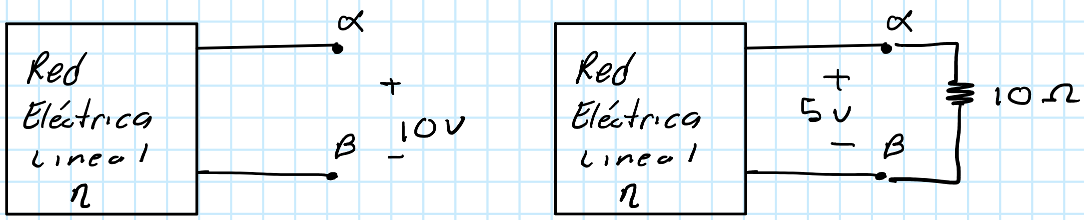
Previo - Práctica 5

Friday, 8 May 2020 9:56 AM

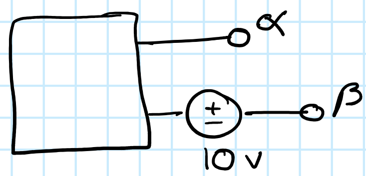
Cuestionario previo

De la red eléctrica lineal e invariante en el tiempo, η, constituida por fuentes independientes de voltaje de *cd* y resistores, se conoce la información que se muestra en la figura 21.

1. Determine su circuito equivalente de Thévenin.
2. Determine su circuito equivalente de Norton.



1) Circuito equivalente de Thevenin

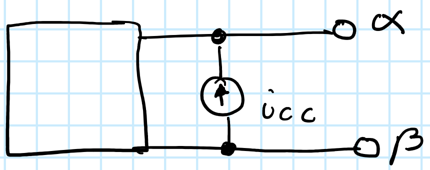


2) Circuito equivalente de Norton

Voltaje $= V_{\alpha\beta} = 5V$

$R = 10\ \Omega$

$\therefore i_{cc} = V/R = .5\,[A]$



Cuestionario previo

1. Determine en el circuito eléctrico de la figura 27 la corriente eléctrica i_o.
2. Determine en el circuito eléctrico de la figura 28 la corriente eléctrica $\hat{i}_o$.
3. ¿Por qué el circuito eléctrico de la figuras 27 o 28, se dice que no es recíproco, es decir, que no satisface el teorema de reciprocidad? Explique.
4. Del circuito eléctrico recíproco que se presenta en la figura 29, se tiene la siguiente información, cuando:

   a) $v_{s_1} = 50$ [V] y $v_{s_2} = 100$ [V] entonces $i_1 = -1$ [A] e $i_2 = 27$ [A]

   b) $v_{s_1} = 100$ [V] y $v_{s_2} = 50$ [V] entonces $i_1 = 7$ [A] e $i_2 = 24$ [A]

   Encuentre los valores de i_1 e i_2 si $v_{s_1} = 200$ [V] y $v_{s_2} = 0$ [V].

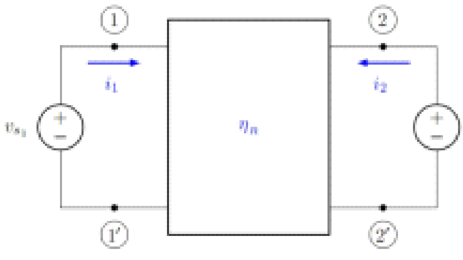


Figura 29. Circuito eléctrico recíproco.

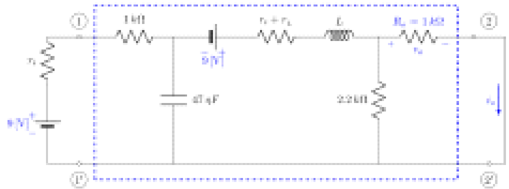


Figura 27. Circuito eléctrico no recíproco.

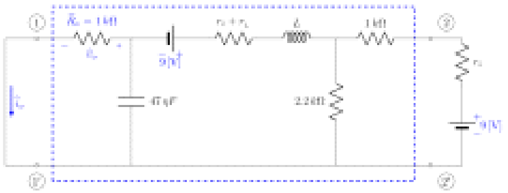
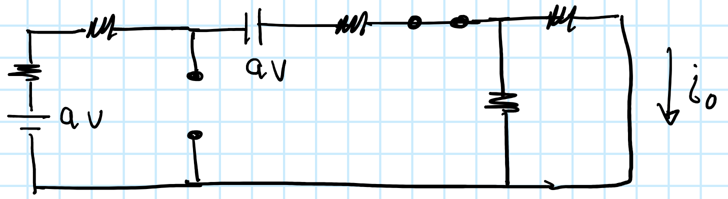
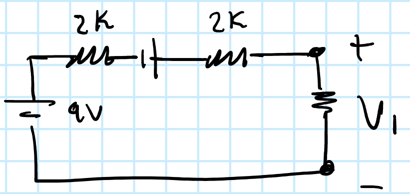


Figura 28. Circuito eléctrico no recíproco.

NOTAS: Como hay fuentes de CD los capacitores se hacen circuito abierto y el inductor corto.

①



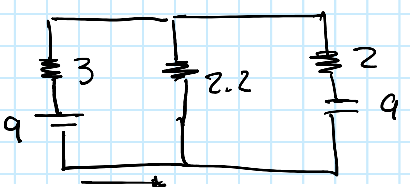


$687.5 = 2.2K \parallel 1K$

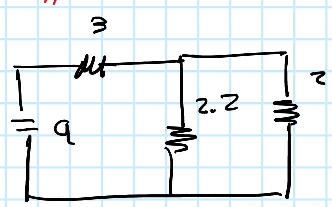
$$V_1 = 18\left(\frac{687.5}{4687.5}\right) = 2.64\ [V]$$

$$i_0 = \frac{2.64\ [V]}{1000} = 2.64\ [mA]$$

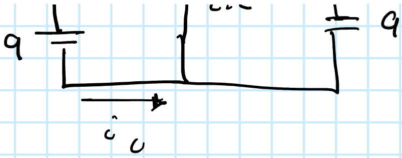
② Reducción del circuito



1)



$R.E = (2.2 \parallel 2K) + 3$



$\therefore V_1 = 3.1764\,[V]$

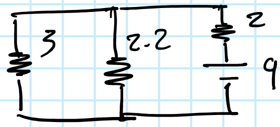
$$i_{0_2} = \frac{V_1}{3K} \simeq 1.05\,[mA]$$

$$i_0 = -1.14\,[mA]$$

$R.E = (2.2 \parallel 2K) + 3$

$$i_{0_1} = \frac{9}{R.E} \simeq -2.22\,[mA]$$

2)



$$V_1 = 9\left(\frac{2.2K \parallel 3K}{R.E'}\right)$$

$R.E' = (2.2\,K \parallel 3K) + 2$

3 Debido a que los i_0 no son iguales no cumplen con el teorema de reciprocidad.

4 a) $V_{S_1} = 50$ $V_{S2} = 100$ $\Rightarrow$ $i_1 = -1\,[A]$ e $i_2 = 27\,[A]$

b) $V_{S_1} = 100$ $V_{S2} = 50$ $\Rightarrow$ $i_1 = 7\,[A]$ e $i_2 = 24\,[A]$

Encontrar i_1 e i_2 si $V_{S_1} = 200$ $V_{S2} = 0$

- $V_{S_1} = R_1 I_1$

$$R_1 = \frac{V_{S1}}{I_1} = \frac{50V}{-1} = -50\,\Omega$$

$$i_1 = \frac{V_{1S}}{R_1} = \frac{200}{-50} = -4\,[A]$$

- $V_{S2} = R_2 I_2$

$$R_2 = \frac{V_{S2}}{R_2} = \frac{100}{27} = 3.704\,\Omega$$

$$i_2 = \frac{V_{S2}}{R_2} = \frac{0}{3} = 0\,[A]$$

- $V_{S_1} = R_1 I_1$

$$R_1 = \frac{V_{S1}}{I_1} = \frac{100}{7}\,[\Omega]$$

$$i_1 = \frac{V_{1S}}{R_1} = \frac{200}{\frac{100}{7}} = 14\,[A]$$

- $V_{S2} = R_2 I_2$

$$R_2 = \frac{V_{S2}}{R_2} = \frac{50}{24}\,[\Omega]$$

$$i_2 = \frac{V_{S2}}{R_2} = \frac{0}{\left(\frac{25}{2}\right)} = 0\,[\Omega]$$

* Probablemente esto está mal

Nota: ¿No debería el circuito dar

Nota: ¿No debería el circuito dar más información para obtener los parámetros z?