



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT
Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Método acelerado de la técnica de mallas para la solución de circuitos eléctricos en corriente directa

Author: Román AMEZCUA CASTREJÓN

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 22
Mail: roman.amezcua@utj.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Método tradicional de mallas
- 3 Método acelerado de mallas
- 4 Circuito de mayor complejidad
- 5 Conclusiones
- 6 Referencias

1 Introducción

¿cómo aprendemos circuitos eléctricos en CD?

Primera
etapa
(conceptos
básicos)



- Carga eléctrica
- Fuerza eléctrica
- Campo eléctrico
- Corriente
- Voltaje
- Potencia
- Resistencia

Segunda
etapa
(leyes básicas)



- Resistores en serie, paralelo y mixtos
- Ley de Ohm
- Divisor de voltaje
- Divisor de corriente
- Leyes de Kirchhoff

Tercera
etapa
(técnicas)



- Mallas
- Súper mallas
- Nodos
- Súper nodos

Última
etapa
(teoremas
complementarios)



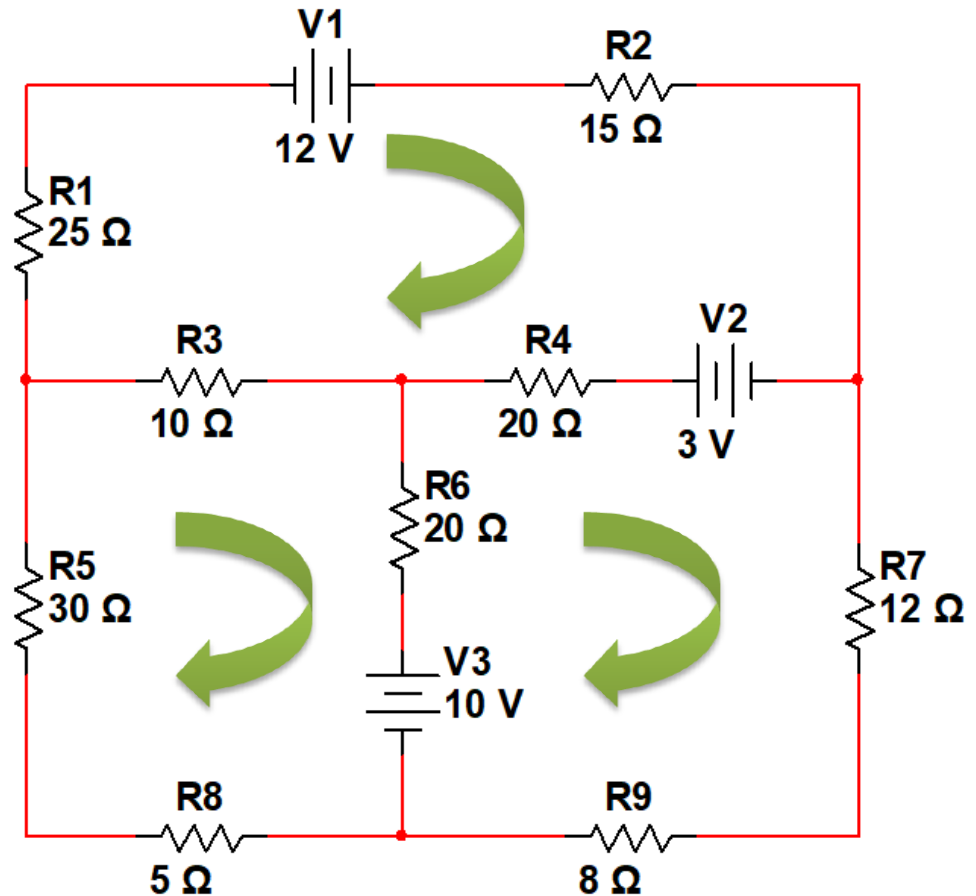
- Súper posición
- Transformación de fuentes
- Thévenin
- Norton
- Máxima transferencia de potencia

Posteriormente se analizan circuitos con capacitores e inductores, con fuentes y sin fuentes, entre otros temas sugeridos.

2 Método tradicional de mallas

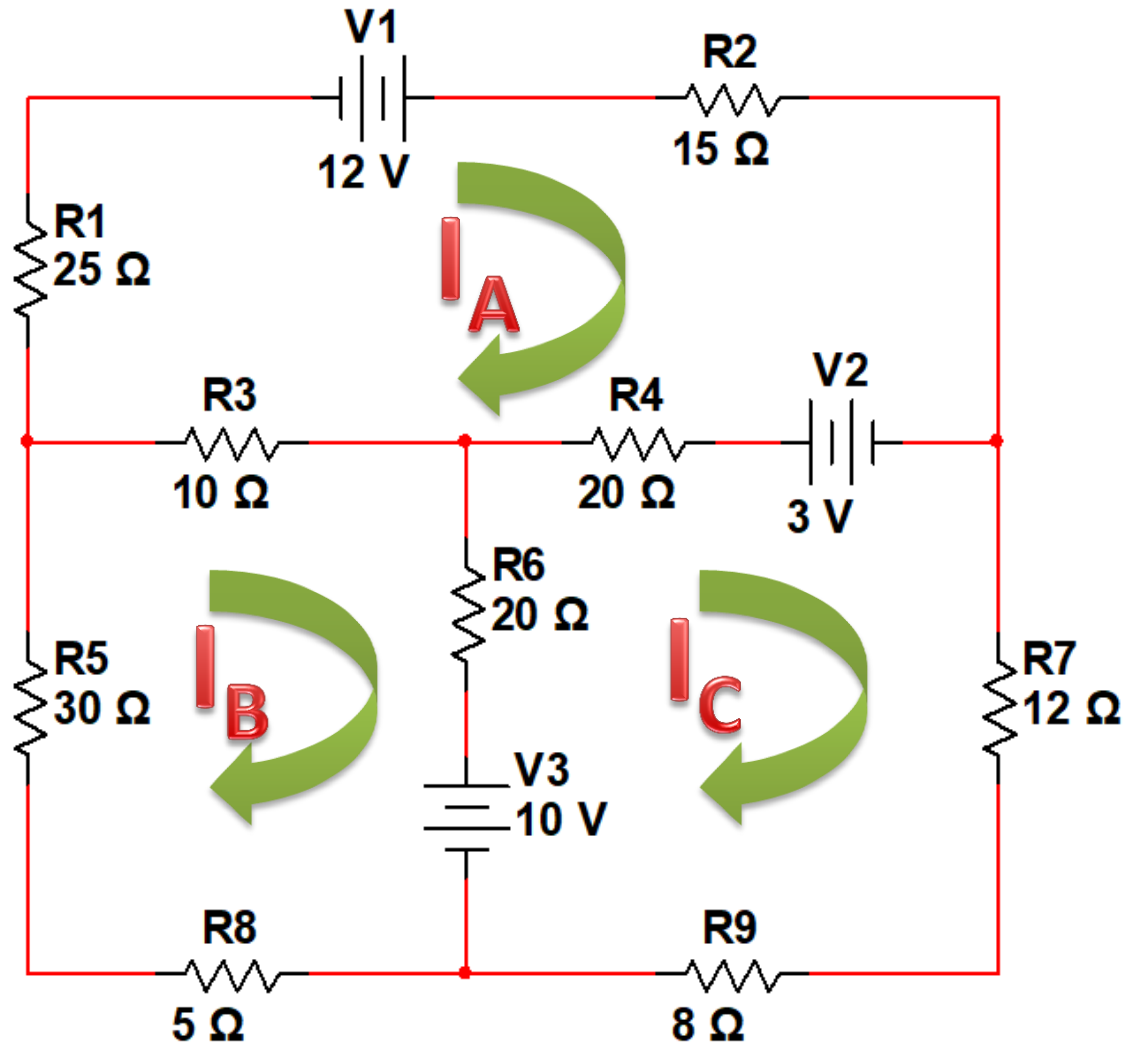
Paso 1:

Identificar las mallas internas del circuito y asignar un sentido igual a cada una



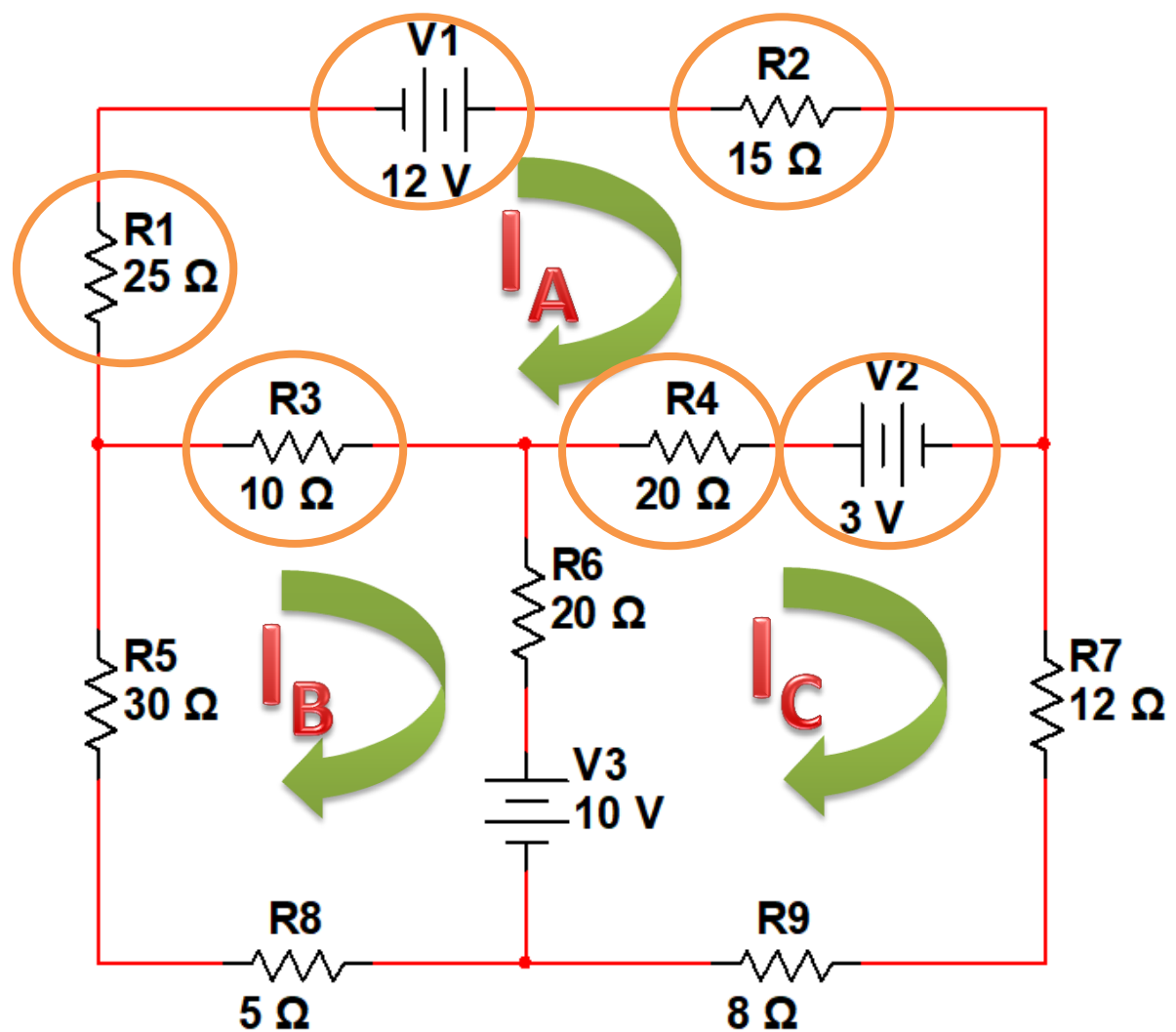
Paso 2:

Asignar un nombre a cada una de las corrientes de cada malla



Paso 3:

Aplicar LVK a cada una de las mallas del circuito, usando el sentido asignado



$$25I_A - 12 + 15I_A - 3 + 20(I_A - I_C) + 20(I_A - I_B) = 0$$

Aplicando lo mismo a las otras dos mallas, tendríamos el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned}25I_A - 12 + 15I_A - 3 + 20(I_A - I_C) + 10(I_A - I_B) &= 0 \\30I_B + 10(I_B - I_A) + 20(I_B - I_C) + 10 + 5I_B &= 0 \\-10 + 20(I_C - I_B) + 20(I_C - I_A) + 3 + 12I_C + 8I_C &= 0\end{aligned}$$

Paso 4: Simplificar el sistema de ecuaciones

$$\begin{aligned}70I_A - 10I_B - 20I_C &= 15 \\-10I_A + 65I_B - 20I_C &= -10 \\-20I_A - 20I_B + 60I_C &= 7\end{aligned}$$

Paso 5: Resolver el sistema de ecuaciones

$$I_A = 258.537 \text{ mA}$$

$$I_B = -57.561 \text{ mA}$$

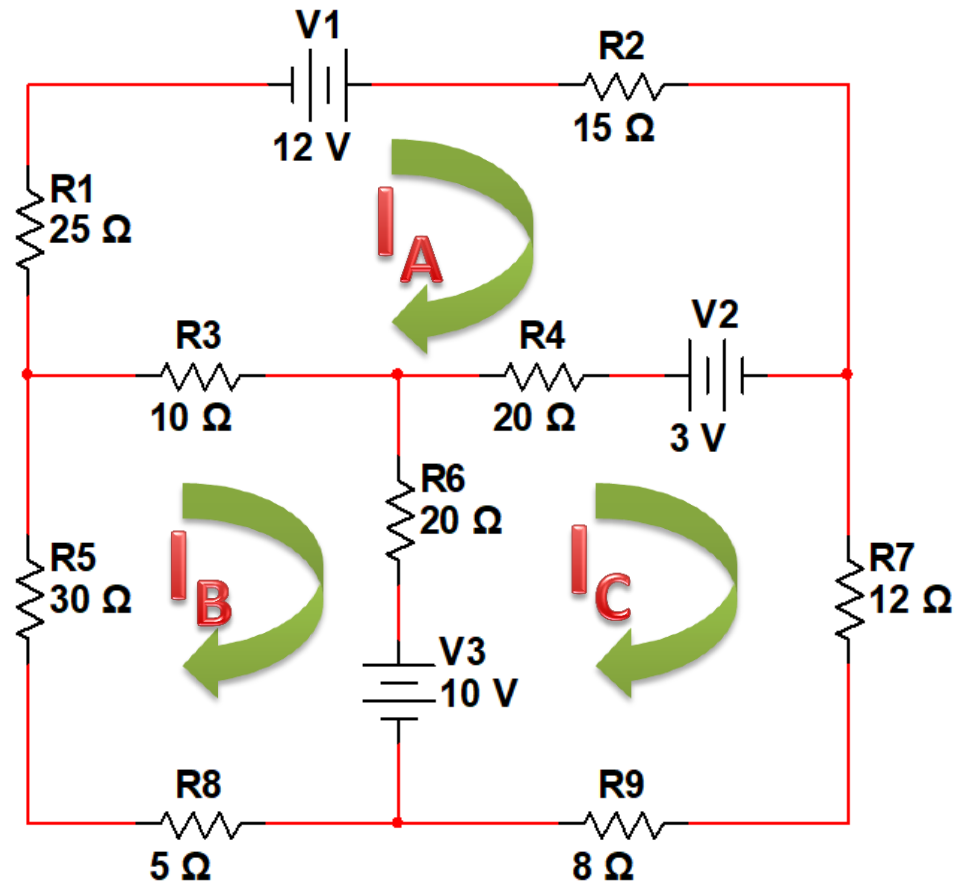
$$I_C = 183.659 \text{ mA}$$

Posteriormente se podría encontrar cualquier variable de corriente, voltaje o potencia del circuito.

Al momento de escribir las ecuaciones usando la LVK, entre más elementos de circuito o mallas existan mayor es la probabilidad de omisiones o errores con los elementos del circuito o los signos, así como en la agrupación de términos semejantes y el despeje de las constantes al segundo miembro de la igualdad

3 Método acelerado de mallas

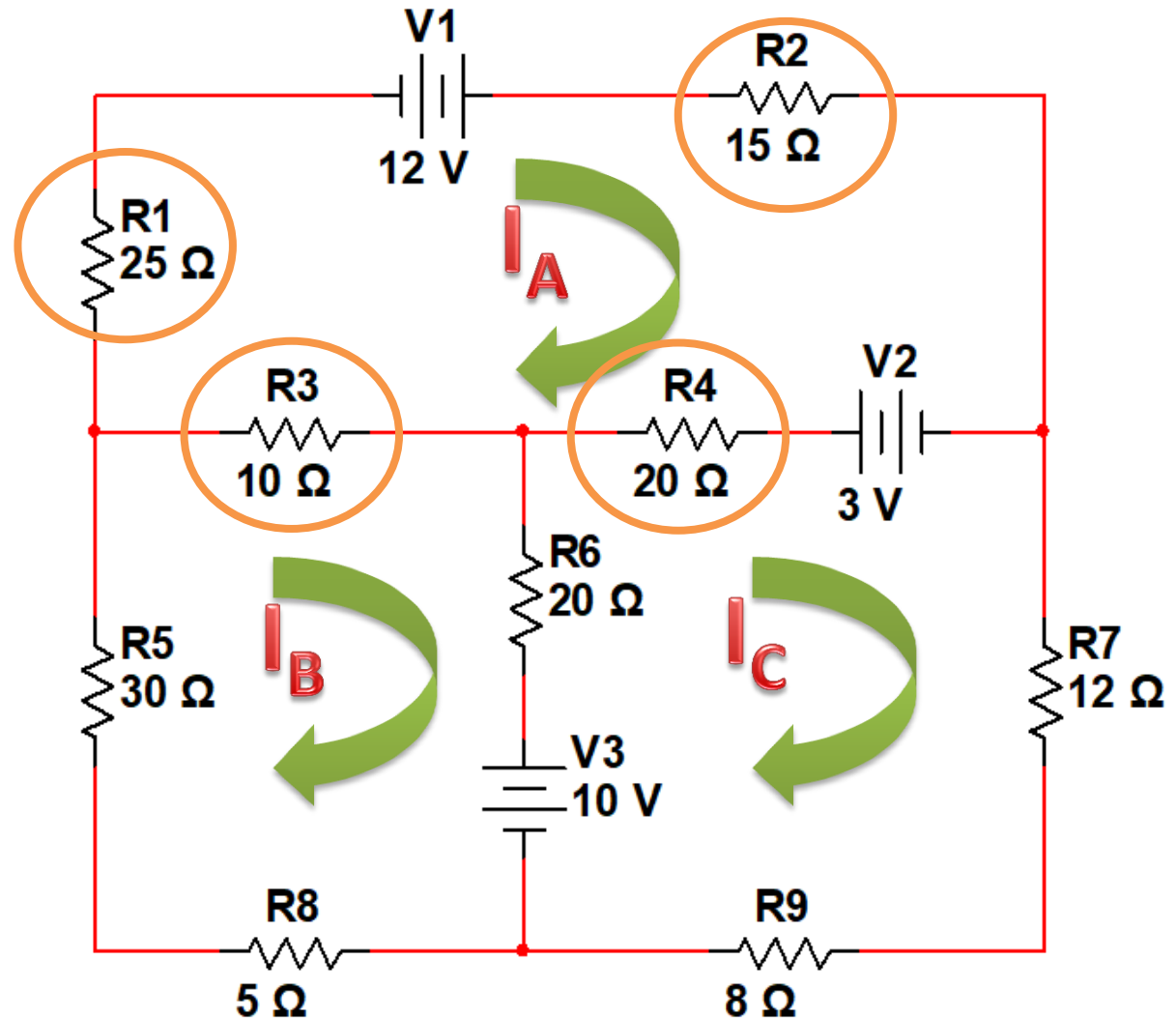
Considerando el mismo circuito y los dos primeros pasos idénticos:



Paso 3a:

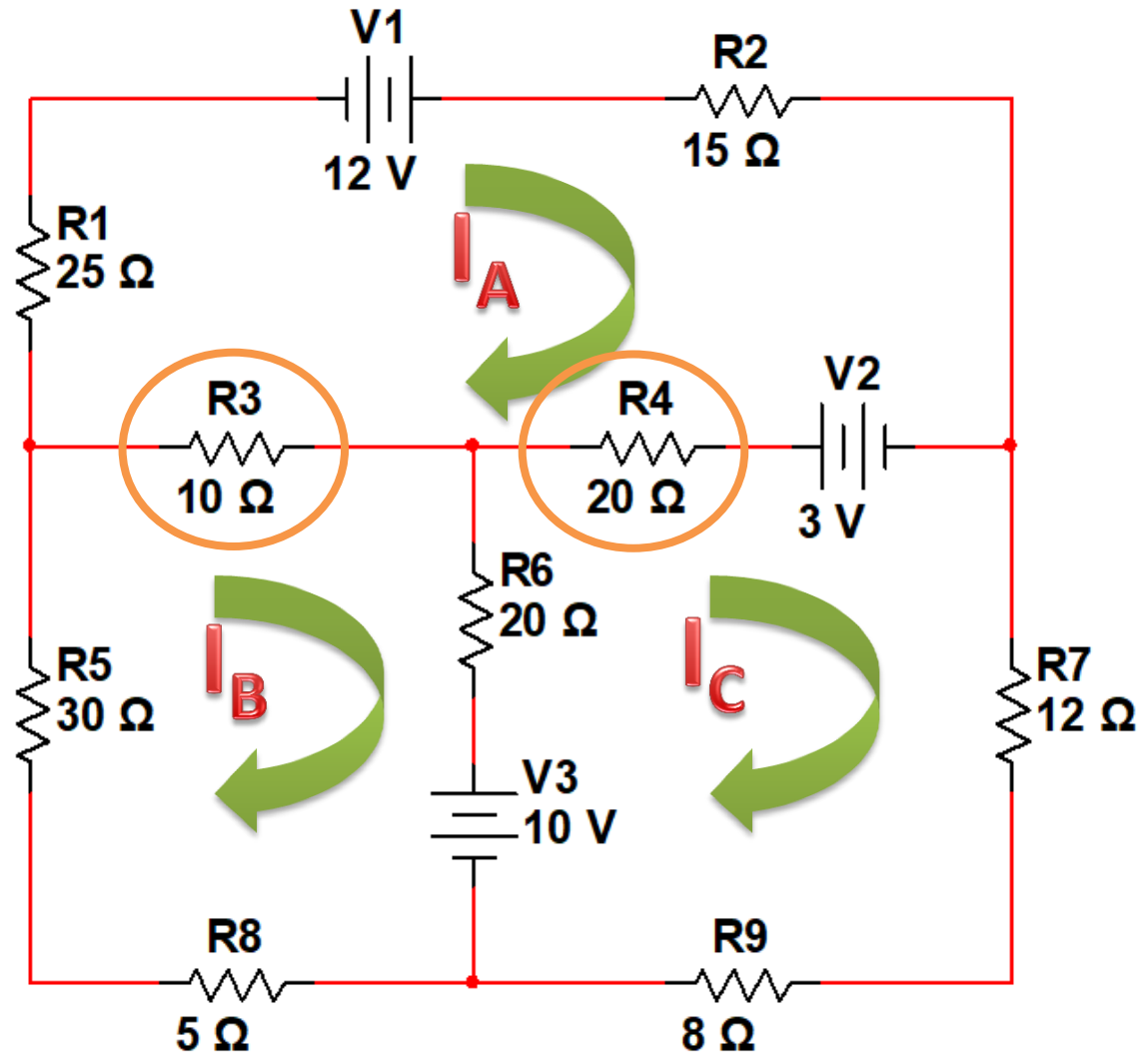
Sumar todos los resistores de la malla que se esté analizando, el coeficiente sería positivo

$$70I_A$$



Paso 3b:

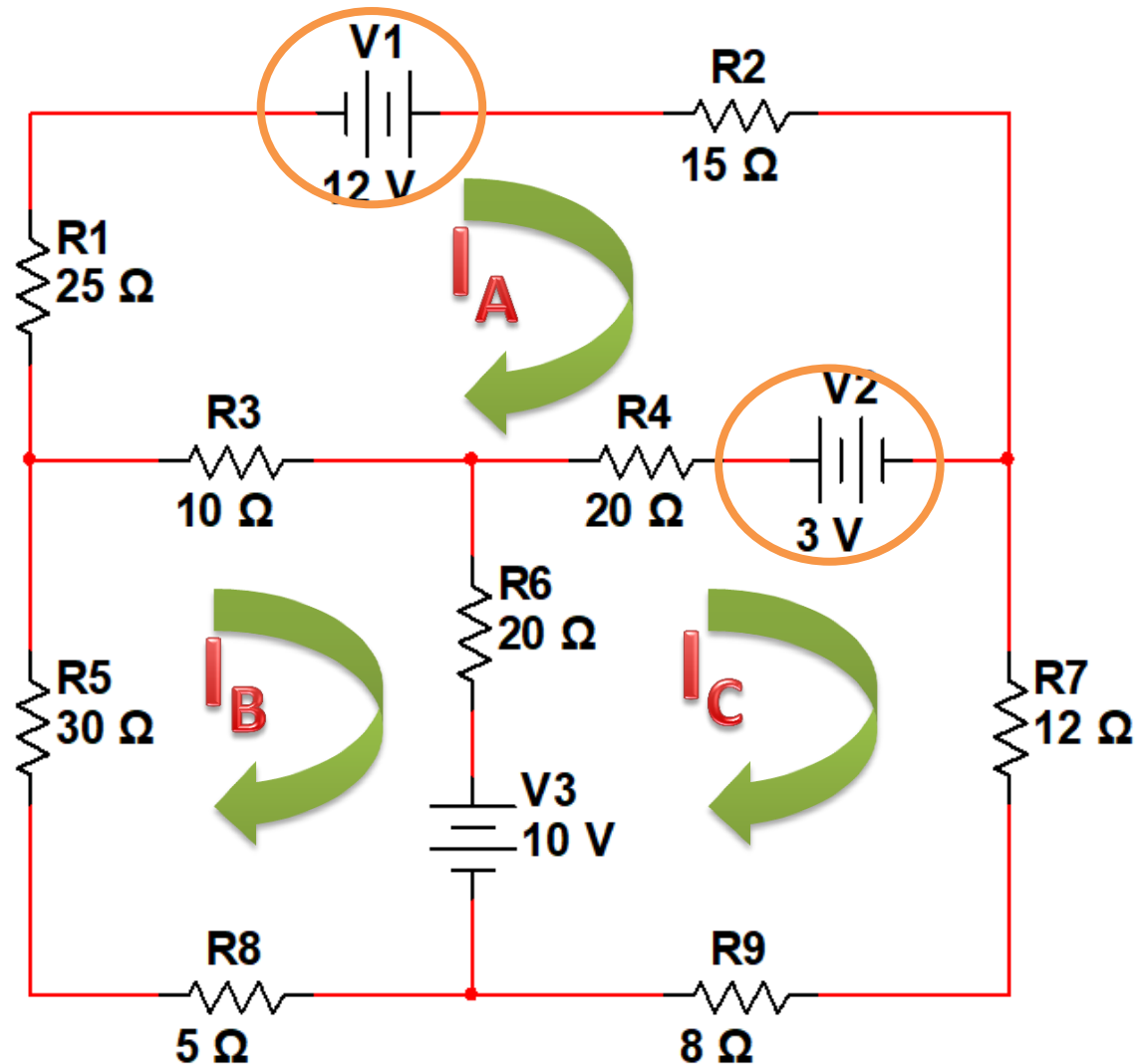
Restar los resistores que se compartan con otras mallas



$$70I_A - 10I_B - 20I_C$$

Paso 3c:

Se suman los voltajes y el resultado se pasa del otro lado de la igualdad con signo contrario



$$70I_A - 10I_B - 20I_C = 15$$

Aplicando lo mismo a las otras dos mallas, tendríamos el mismo sistema de ecuaciones. Reacomodándolo en forma matricial:

$$\begin{bmatrix} 70 & -10 & -20 \\ -10 & 65 & -20 \\ -20 & -20 & 60 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ -10 \\ 7 \end{bmatrix}$$

Triangular superior



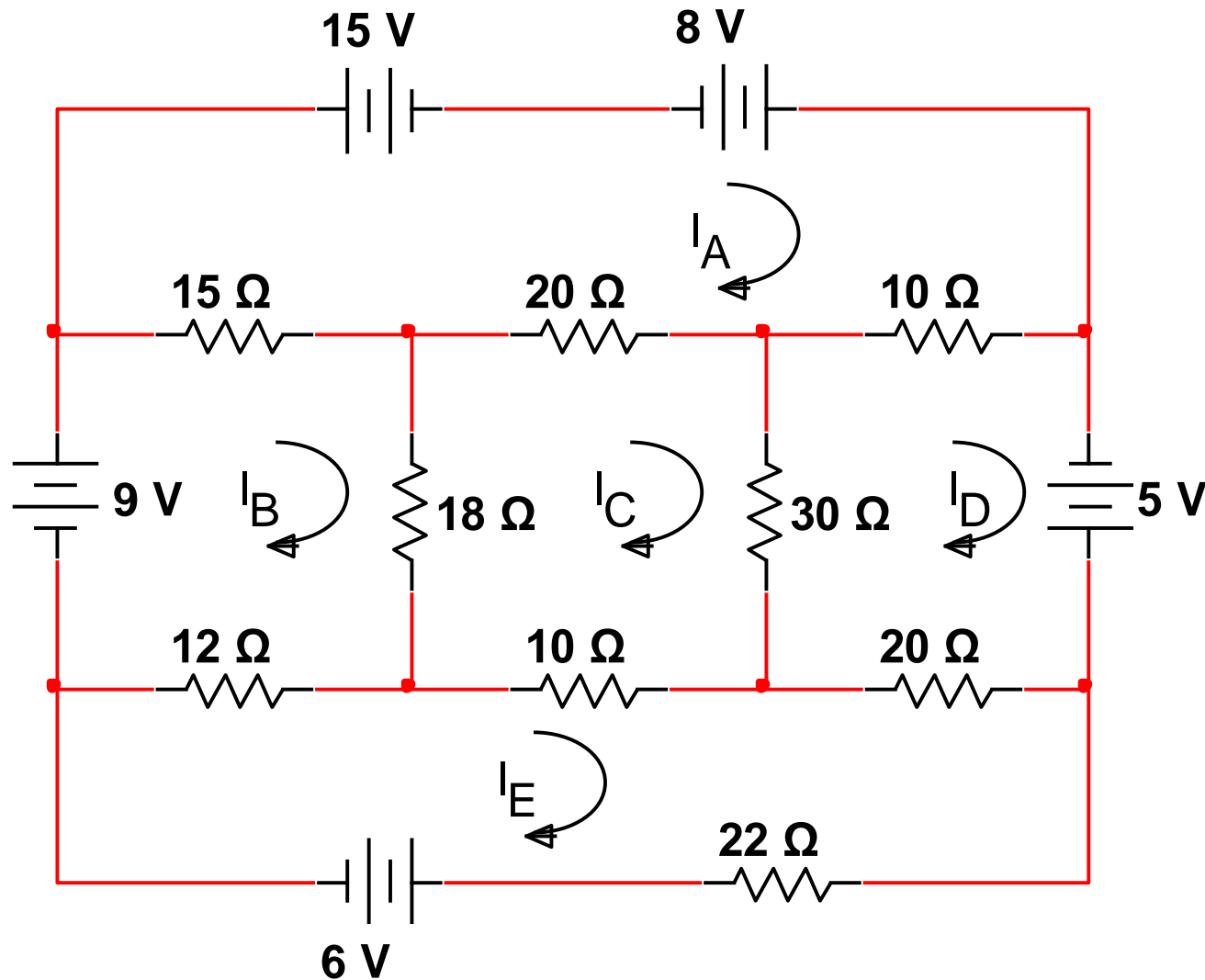
$$\begin{bmatrix} 70 & -10 & -20 \\ -10 & 65 & -20 \\ -20 & -20 & 60 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ -10 \\ 7 \end{bmatrix}$$

Triangular inferior



Diagonal principal

5 Circuito de mayor complejidad



$$\begin{bmatrix} 45 & -15 & -20 & -10 & -0 \\ -15 & 45 & -18 & -0 & -12 \\ -20 & -18 & 78 & -30 & -10 \\ -10 & -0 & -30 & 60 & -20 \\ -0 & -12 & -10 & -20 & 64 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \\ I_D \\ I_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 \\ 9 \\ 0 \\ 5 \\ -6 \end{bmatrix}$$

5 Conclusiones

- El método acelerado se validó comparando resultados con respecto al método tradicional, además de simular el circuito en Multisim
- Simplifica la comprensión y aplicación de la técnica de mallas.
- Se puede extender a circuitos con fuentes de corriente y fuentes dependientes, así como a circuitos de corriente alterna, una vez que haya dominio del básico.

5 Referencias

Agugliaro, F. M., Navarro, R. B., Cruz, A. G., Estrella, A. E., Dols, F. A., & Montoya, F. G. (2017). *Problemas de teoría de circuitos: 350 problemas para iniciación en Ingeniería Eléctrica* (Vol. 13). Universidad Almería.

Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. (2013). *Fundamentos de circuitos eléctricos* (5a. edición) McGraw Hill Mexico.

Álvarez, A. G. G. (2017). Análisis comparativo de los métodos para la resolución de circuitos eléctricos. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.

Floyd, T. (2007). *Principios de Circuitos Electricos* (Octava ed.). México: Pearson

Hernández, J. G. G. (2017). Implementación de circuitos eléctricos para facilitar el aprendizaje de sistemas algebraicos lineales/Implementation of electrical circuits to facilitate the learning of linear algebraic systems. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(14), 51-62.

DOI: <http://dx.doi.org/10.23913/ride.v7i14.272>

Gussow, M. L. V., & Alejandro, P. (1991). *Schaum's outline of basic electricity. Fundamentos de electricidad*.



Hilburn, J. L., Johnson, D., & Johnson, J. (1991). *Análisis básico de circuitos eléctricos*. Prentice-Hall, México.

Islas, S. M., & Guridi, V. M. (1999). El quehacer científico versus el quehacer áulico. Buscando rasgos del quehacer científico en libros de texto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 281-290.

Moreno, N., & Soler, A. B. (2003). *Problemas resueltos de tecnología eléctrica*. Editorial Paraninfo.

Nilsson, J. W., Riedel, S. A., Cázares, G. N., & Fernández, A. S. (1995). *Circuitos eléctricos*. Addison-Wesley Iberoamericana.

Quintero, A., & Sixto, A. (2016). *Diseño y construcción de un banco de pruebas para circuitos eléctricos* (thesis). Recuperado de: <http://ups.edu.ec/UPS-GT001818%20.pdf>

Robbins A. y Miller W. (2008). *Análisis de circuitos Teoría y práctica* (4ta. Edición). (S. R. González, Ed.) Mexico: Cengage Learning Latinoamérica.

Saavedra, A., Vargas, E., & Martínez, F. (2014). Diseño de un software para el aprendizaje de las medidas eléctricas en circuitos dc. *Tekhnê*, 11(2), 69-76.

Trejos, P. A. (2013). Circuitos eléctricos de corriente continua con MULTISIM (Bachelor's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira).

Saavedra, A., Vargas, E., & Martínez, F. (2014). Diseño de un software para el aprendizaje de las medidas eléctricas en circuitos dc. *Tekhnê*, 11(2), 69-76.

Vidal Rosado, J., & Bautista León, M. Á. (2015). Aplicación del método PILT en un curso de análisis de redes eléctricas. *Opción*, 31(4).



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)