

## ► Corriente continua: conexión de las fuentes y su funcionalidad

### Parte 3

En la continuidad de las notas relacionadas con la tensión continua, en esta oportunidad se abordarán las formas en que se pueden conectar las fuentes, lo cual resulta de fundamental importancia para las características funcionales de los circuitos eléctricos que las utilizan.

#### Circuitos

Los circuitos son alimentados con una tensión continua proveniente de una fuente que, dependiendo de la forma como se la vinculan con tierra, serán las características de la circulación de las corrientes de cortocircuitos que se establezcan con esta última. Esto adquiere relevante importancia cuando se trata de determinar la protección a emplear, cuestión esta que será tratada más adelante.

Las vinculaciones entre la fuente de tensión y tierra que se pueden presentar habitualmente son:

- » no conectada
- » por el negativo

#### Conexiones de las fuentes

En lo que sigue se considerará un circuito elemental formado por una fuente de tensión continua  $U$ , los cables que permiten la conexión de una determinada carga única  $C$ , por el que circulará la corriente eléctrica normal  $I$  y eventualmente se presentará la corriente de cortocircuito  $I_k$ .

- » Fuente no conectada a tierra: La figura 1 ilustra el caso y se puede apreciar la independencia de la fuente con tierra y, por lo tanto, de la corriente eléctrica  $I$ .

Es preciso señalar que para la fuente se puede considerar a esta disposición como IT, de acuerdo a lo expuesto en la Norma IEC 60.364-1.

- » Fuente conectada a tierra a través su propio polo negativo. En la figura 2, se representa esquemáticamente

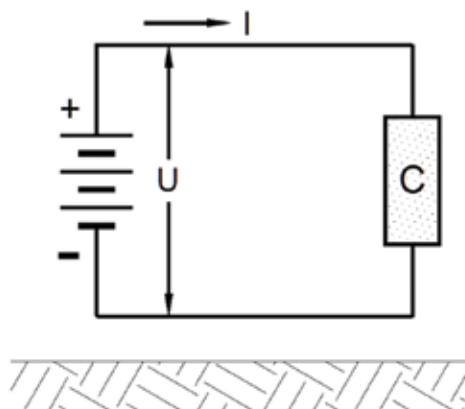


Figura 1

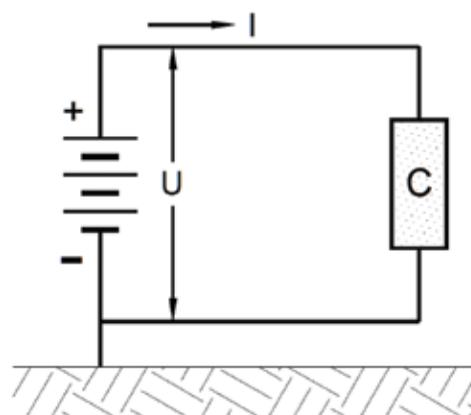


Figura 2

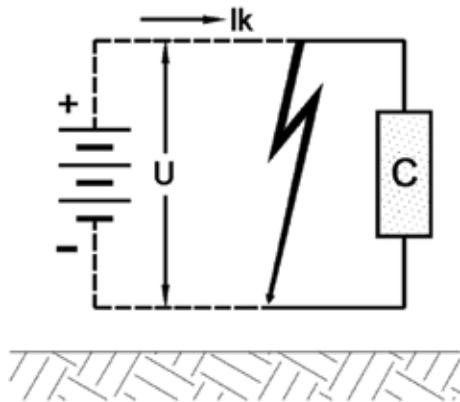


Figura 3

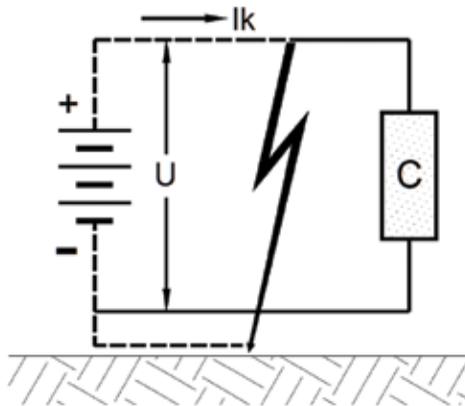


Figura 4

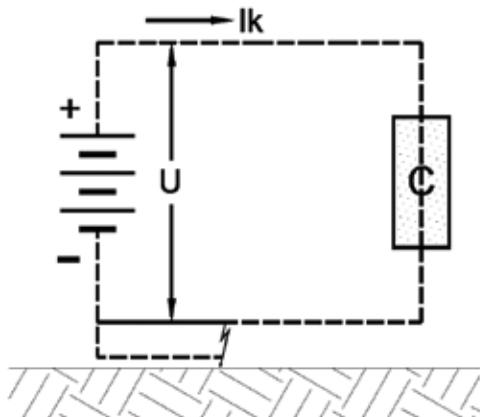


Figura 5

el circuito. Se muestra la vinculación de la fuente  $U$  con tierra.

### Fallas en los circuitos

En lo que sigue, y debido a la importancia que tiene dentro de las falla el cortocircuito, para cada una de las

dos situaciones posibles para la conexión del negativo de las fuentes de tensión continua se describirán las características funcionales que se pueden dar.

En cada caso, deberá calcularse el valor que asume la corriente de cortocircuito a los fines de poder seleccionar la capacidad de ruptura del elemento de protección utilizado para esta última corriente eléctrica. Es así que los casos serán los que se describen a continuación.

#### Fuente no conectada a tierra

- » Primer caso: En el caso de producirse una falla como la mostrada en la figura 3, se establecerá la corriente de cortocircuito  $I_k$ , la cual quedará determinada por el valor de la tensión  $U$  y la resistencia eléctrica de los cables circuito involucrado.
- » Segundo caso: La figura 4 muestra esquemáticamente el circuito que se establecerá para la corriente de cortocircuito  $I_k$ , que no retornará a la fuente por no haber vinculación.
- » Tercer caso: En la figura 5, se ha esquematizado el recorrido de la corriente eléctrica de cortocircuito  $I_k$ . En ella misma, es fácilmente observable que la atraviesa la carga  $C$ , circula por parte de los cables, pero no hay retorno a la fuente.
- » Cuarto caso: Esta situación (figura 6) involucra un doble contacto a tierra por lo cual el circuito de la corriente  $I_k$  también comprenderá a los cables y al camino que recorra fuera de estos, produciéndose un retorno a la fuente ya que hay un camino a través de la circulación por tierra.

»

#### Fuente con el negativo conectado rígidamente a tierra

- » Primer caso: El valor de la corriente de cortocircuito  $I_k$  dependerá del valor de la tensión  $U$  y de la resistencia de los cables involucrados en el circuito de esta, como se puede apreciar en la figura 7. No se observa la influencia de la conexión a tierra.

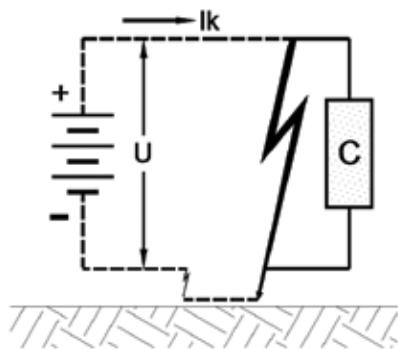


Figura 6

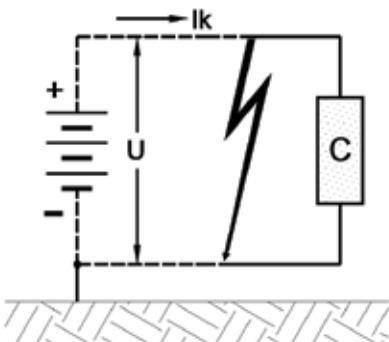


Figura 7

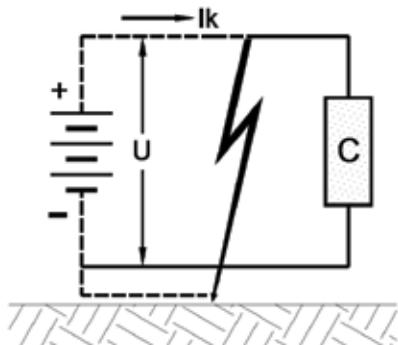


Figura 8

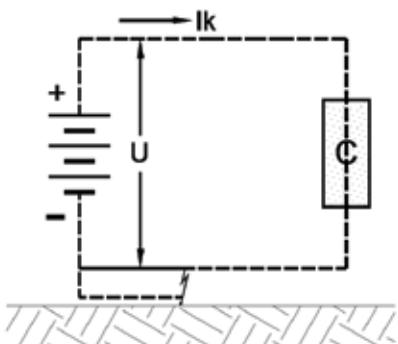


Figura 9

» Segundo caso: En este caso (figura 8), el valor que adquiere la corriente de cortocircuito  $I_k$  no solo está

influenciado por el valor de la tensión  $U$ , la resistencia de los cables involucrados, sino también por la resistencia del circuito que se forme por tierra.

» Tercer caso: La figura 9 muestra el circuito correspondiente a este caso, en donde se puede apreciar que la corriente de cortocircuito  $I_k$ , aparte de circular por los cables, el camino por tierra también lo hace involucrando a la carga única  $C$ .

### Bibliografía

- » ABB, notas técnicas
- » Seip, Günter (1989), "Instalaciones eléctricas", Munich, Siemens
- » Siskind, Charles (1965), "Circuitos eléctricos", Buenos Aires, Hispano-Americana
- » Sobrevila, Marcelo (2008), "Electrotecnia" Santa Fe, Librería y Editorial Alsina

### Para seguir ampliando conocimientos...

Alberto Luis Farina es ingeniero electricista especializado en ingeniería destinada al empleo de la energía eléctrica y profesor universitario. De la mano de la *Librería y Editorial Alsina*, ha publicado libros sobre los temas de su especialidad:

- » Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas
- » Introducción a las instalaciones eléctricas de los inmuebles
- » Cables y conductores eléctricos
- » Seguridad e higiene, riesgos eléctricos, iluminación
- » Riesgo eléctrico

Por Prof. Ing. Alberto Luis Farina

Asesor en ingeniería eléctrica y supervisión de obras

[alberto@ingenierofarina.com.ar](mailto:alberto@ingenierofarina.com.ar)

Nota del editor: Este artículo continuará en la próxima edición (*Ingeniería Eléctrica 313*, septiembre de 2016) abordando el tema de la elección de los dispositivos de protección para este tipo de circuitos. Las partes anteriores, en *Ingeniería Eléctrica 311 y 312*.