

[303371957]. Bohbeh/Shutterstock

Transmisión de energía eléctrica

Análisis de fallas



Tecnológico
de Monterrey

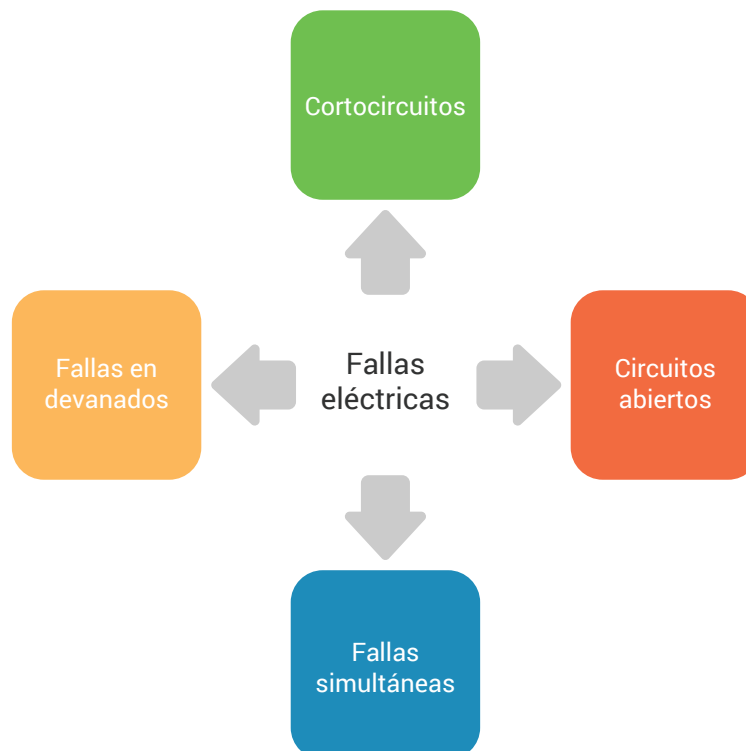
Conceptos básicos

Clasificación de fallas en sistemas eléctricos de potencia

Una falla eléctrica es una condición que impide la operación de uno o más equipos de un sistema eléctrico de potencia, e implica a un evento, o conjunto de eventos, que:

- Produzca la apertura de un interruptor por medio de la señal de un relevador.
- Muestre la operación errónea de un interruptor por error humano.
- Presente cualquier interrupción del flujo eléctrico no planificado.

Los tipos de fallas eléctricas que puede tener un sistema de potencia son:



La falla o disturbio eléctrico que causa más daño a un sistema de potencia es el **cortocircuito**. De acuerdo con Martí (1975), un cortocircuito se produce en un sistema eléctrico de potencia **cuando entran en contacto**, entre sí o con tierra, **conductores energizados de diferentes fases**.



[194913731]. Nightman [1965/Shutterstock

Los cortocircuitos se pueden clasificar de acuerdo a la **forma de contacto de los conductores** entre sí:

Cortocircuito por contacto directo	Cortocircuito por ruptura de aislamiento
Como su nombre lo indica, es cuando dos o más conductores tienen contacto entre sí.	Ocurre cuando el medio aislante del conductor es vencido por un arco eléctrico debido a la degradación del mismo material aislante.

Los cortocircuitos también se pueden clasificar basados en el **número de fases que intervienen**:

Cortocircuito trifásico. Los tres conductores de las fases entran en contacto entre sí.

Corto circuito bifásico. Dos conductores tienen contacto entre sí.

Cortocircuito de línea a tierra. Sucede cuando una fase energizada toca tierra. Este es el tipo de cortocircuito más común.

Cortocircuito bifásico a tierra. Cuando dos conductores y tierra están en contacto.

Cortocircuito trifásico a tierra. Cuando tres conductores caen al mismo tiempo. Su índice de aparición es mínimo.






La siguiente tabla muestra la **probabilidad de aparición de los cortocircuitos** en los sistemas eléctricos de potencia:

Tipo de falla	Probabilidad
Monofásica a tierra	70%
Bifásica	15%
Bifásica a tierra	10%
Trifásica	5%

Ahora bien, enseguida se presenta la probabilidad de que ocurran **fallas en un sistema de transmisión**:

Equipo	Probabilidad
Líneas de transmisión aéreas	48.9%
Transformadores	10.2%
Bifásica a tierra	13.2%
Trifásica	0.9%
Equipos de control	1.5%

Algunas de las **características del diseño y operación** dirigidas a **prevenir fallas** eléctricas en los sistemas eléctricos de potencia son:

-  Provisión del nivel de aislamiento adecuado.
-  Coordinación de aislamiento con base en las capacidades de los apartarrayos.
-  Uso de cables de tierra aéreos y de baja resistencia de pie de torre.
-  Diseño de una alta resistencia mecánica para reducir la exposición y minimizar la probabilidad de falla causada por animales o el ambiente.
-  Prácticas correctas de operación y mantenimiento.

Por otra parte, algunas de las **características del diseño y la operación para mitigar los efectos de las fallas** son:

a. Características que mitigan los efectos inmediatos de una falla eléctrica

- Diseño para limitar la magnitud de la corriente de cortocircuito.
- Evasión de concentraciones grandes de generación y uso de una impedancia limitadora de corriente.
- Diseño para soportar tensiones mecánicas y calentamiento debido a las corrientes de cortocircuito.
- Dispositivos de bajo voltaje de retardo de tiempo en interruptores automáticos para evitar la caída de carga durante bajas momentáneas de voltaje.

b. Características para desconectar rápidamente el elemento con falla

- Protección por relevadores.
- Interruptores de potencia con suficiente capacidad de interrupción.
- Fusibles.

c. Características que mitigan la pérdida del elemento con falla

- Circuitos alternos.
- Reserva de capacidad de generación y en transformadores.
- Recierre automático de interruptores.

Por ahora, has logrado conocer un poco más sobre las fallas eléctricas que pueden ocurrir en un sistema eléctrico de potencia. Continúa para conocer más al respecto.

Trabajo realizado en el marco del Proyecto 266632 “Laboratorio Binacional para la Gestión Inteligente de la Sustentabilidad Energética y la Formación Tecnológica”, con financiamiento del Fondo de Sustentabilidad Energética CONACYT-SENER (Convocatoria: S001920101).

El trabajo intelectual contenido en este material, se comparte por medio de una licencia de Creative Commons (CC BY-NC-ND 2.5 MX) del tipo “Atribución-No Comercial Sin Derivadas”, para conocer a detalle los usos permitidos consulte el sitio web en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/mx>



Se permite copiar, distribuir, reproducir y comunicar públicamente la obra sin costo económico bajo la condición de no modificar o alterar el material y reconociendo la autoría intelectual del trabajo en los términos específicos por el propio autor. No se puede utilizar esta obra para fines comerciales, y si se desea alterar, transformar o crear una obra derivada de la original, se deberá solicitar autorización por escrito al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

CFE
Comisión Federal de Electricidad

CONACYT
45 años

Tecnológico de Monterrey

FONDO DE SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS LIMPIAS

Colaboran:

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ASU ARIZONA STATE UNIVERSITY