



# Seguridad eléctrica: corto circuito, coordinación de protecciones y arco eléctrico

**Créditos: 6**  
**40 horas**

## Objetivo

Determinar el riesgo eléctrico para el análisis, diseño y operación de sistemas eléctricos mediante el cálculo de las corrientes de falla, la selección y ajuste de protecciones contra sobrecorriente y la corriente de arco eléctrico.

## Dirigido

Dirigido a ingenieros(as) especialistas relacionados(as) con el diseño, mantenimiento y operación de centrales eléctricas nuevas y existentes, interconectados al SEN, así como para unidades de verificación de instalaciones.

## Temario

### CORTO CIRCUITO

1. Panorama general de corto circuito
2. Consecuencias de una falla en un sistema eléctrico de potencia
3. Fuentes de corto circuito:  
Generadores; Motores síncronos; Motores de inducción; Acometida por parte de la empresa eléctrica;
4. Reactancia de la máquina rotatoria
5. Corrientes simétricas y asimétricas:  
La componente de corriente directa (CD); Corriente total de corto circuito
6. Tipos de fallas en sistemas eléctricos de potencia
7. Selección de equipo
8. Métodos aproximados de cálculo de corto circuito
9. Cálculo de las corrientes de corto circuito por metodología ANSI

### COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

10. Fundamentos del sistema de protecciones:  
Naturaleza de las fallas; Tipos de fallas y causas; Consecuencias de las fallas; Filosofía de protecciones; Características funcionales de la protección (Confiabilidad; Selectividad; Rapidez; Economía; Simplicidad); Zonas de protección; Protección primaria y de respaldo.
11. Causas de las fallas
12. Equipos de protección:



Fusible (Fusibles de potencia (más de 600 v); Fusibles tipo distribución; Fusible limitador de corriente; Fusibles de material sólido; Fusibles de potencia electrónicos;

Características de operación); Relevadores (Tipos y características de operación de relevadores de sobrecorriente; Curvas iec y ansi de relevadores; Definiciones; Equipo asociado a los relevadores de sobrecorriente); Interruptores (Interruptores en aire; Interruptores en caja moldeada; La acción de disparo térmico; La acción del disparo magnético; La acción de disparo termo magnético)

13. Fusibles

14. Interruptores en caja moldeada

15. Interruptores de potencia en baja tensión

16. Relevadores

17. Límites de protección:

Condiciones de operación (Motores; Transformadores; Alimentadores); Requerimientos de protección mínimos (Motores; Transformadores; Alimentadores); Niveles de resistencia de los equipos (Motores; Transformadores; Alimentadores); Características de detección de los dispositivos de protección.

18. Motores de inducción

19. Transformadores

20. Alimentadores

21. Capacitores

22. Generadores

23. Coordinación de protecciones:

Consideraciones primarias (Corrientes de corto circuito; Intervalos de tiempo para coordinación; Transformadores delta-estrella; Corrientes de flujo de carga; Guías de protección; Pick up; Características de relevadores); Planeación inicial; Datos requeridos para un estudio de coordinación de protecciones; Procedimiento y ejemplo práctico

24. Falla de línea a tierra

### ARCO ELÉCTRICO

25. Riesgos eléctricos

26. Seguridad y prevención a través del diseño

27. Normatividad para determinación del riesgo por arco eléctrico

28. Equipo resistente al arco eléctrico

29. Equipo de protección personal

30. Metodología de cálculo para determinar el riesgo por arco eléctrico

31. Aplicación de tecnologías para mitigar el riesgo por arco eléctrico

## Instructores



**Ing. Benjamín Acosta Osorio**

Ingeniero Eléctrico egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana Campus Azcapotzalco, México D. F.



**SENER**  
SECRETARÍA DE ENERGÍA



Créditos de Maestría en Ingeniería Eléctrica, Sistemas Eléctricos de Potencia, UNAM.

Experiencia profesional: Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad La Salle, México D.F., investigador y jefe de proyectos del INEEL, de la División de Sistemas Eléctricos, laboró en Unión FENOSA Panamá.

Desde 2010 es miembro del grupo de trabajo del Centro de Posgrado del INEEL impartiendo curso especializados y es agente capacitador por la STPS desde 2010.

análisis de sistemas eléctricos y de seguridad eléctrica. El ingeniero es agente capacitador por la STPS desde 2010.



**M.C. Eduardo Morales  
González**

Ingeniero electricista por el Instituto Tecnológico de Orizaba en 1996 y maestro en ciencias con especialidad en sistemas eléctricos de potencia por la ESIME del Instituto Politécnica Nacional en 2006.

Su experiencia laboral está relacionada con el comportamiento de sistemas eléctricos en estado estable y dinámico, así como protección de sistemas eléctricos y seguridad eléctrica.

Ha participado en conferencias internacionales y escrito artículos, relacionados con el modelado y análisis de sistemas eléctricos, en la CONCAPAN, IAS-IEEE Brasil y CIINDET México. Desde 2010 es miembro del grupo de trabajo del Centro de Posgrado del INEEL impartiendo curso especializados de