

II. ARCO ELECTRICO

Diferencia entre fallas francas y fallas por arco eléctrico.

Una corriente de corto circuito es aquella que circula en un circuito eléctrico cuando existe el contacto entre dos o más conductores al perderse el aislamiento entre ellos o entre ellos y tierra.

La magnitud de la corriente de corto circuito es mucho mayor que la corriente nominal o de carga que circula por el circuito.

Las fallas francas, se caracterizan por el hecho de que existe una conexión sólida, causando el flujo de altas corrientes de corto circuito.

Las fallas por arco eléctrico son causadas por la pérdida de distancia de aislamiento entre equipos energizados.

Un arco eléctrico o una falla por arco es una formación de un arco de corriente eléctrica a través del aire, desde un conductor vivo expuesto a otro o a tierra.

El arco eléctrico es de manera general un corto circuito a través del aire. La corriente de falla por arco es de menor magnitud que las fallas francas debido a que el aire o vapor actúan como una impedancia entre los materiales conductores.

El Arco eléctrico es peligroso debido a la exposición excesiva de calor y serios daños por quemaduras causadas por el arqueo de una falla en los sistemas eléctricos. El arco eléctrico produce intenso calor, explosiones sonoras y ondas de presión. Se tienen temperaturas extremadamente altas, intenso calor radiante, puede quemar la ropa y causar severas quemaduras que pueden ser fatales.

Aunque los programas de seguridad eléctrica han existido desde los inicios de la electricidad, los riesgos por arco eléctrico no habían sido tomados en cuenta hasta hace, relativamente, poco tiempo.



¿Qué causa el arco eléctrico?

El arco puede ser iniciado por las siguientes causas:

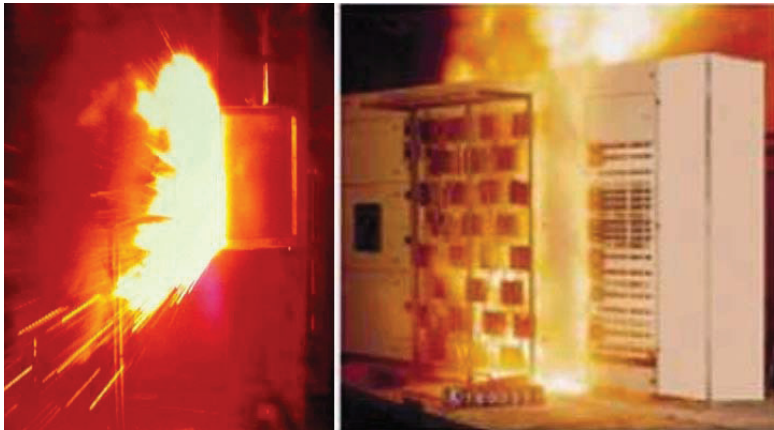
- Impurezas y polvo.

Las impurezas y polvo en la superficie del aislamiento pueden proporcionar un camino para la corriente, permitiendo un paso de corriente y creando la descarga del arco a través de la superficie. Esto puede desarrollar un mayor arqueado.

- Corrosión.

La corrosión de los equipos puede proporcionar impurezas en la superficie del aislamiento. La corrosión también debilita el contacto entre las terminales de los conductores incrementando la resistencia de contacto a través de la oxidación u alguna otra contaminación corrosiva.

La condensación del vapor y el goteo del agua pueden crear un camino en la superficie de los materiales aislantes. Esto puede crear un paso de corriente a tierra y la intensificación del potencial del arco de fase a fase.



- Contactos accidentales.

El contacto accidental con la exposición de las partes vivas puede iniciar el arco de una falla.



- Caída de herramienta

La caída accidental de la herramienta puede causar un cortocircuito momentáneo, produciendo chispas e iniciando el arco.

- Sobre-voltajes a través de espacios estrechos.

Cuando el espacio de aire entre conductores de diferentes fases es muy estrecho (debido a la mala calidad o al daño de los conductores), el arco puede ocurrir durante los sobre-voltajes temporales.

- Falla de los materiales aislantes.

El arco eléctrico también es causado por lo siguiente:

Utilización o diseño inapropiado del equipo.

Procedimientos de trabajo inapropiados.

Riesgos del arqueo de una falla.

Algunos de los riesgos del arqueo de una falla son las siguientes:

- Calor

Quemaduras fatales pueden ocurrir cuando la víctima se encuentra a varios metros del arco. Serias quemaduras son comunes a una distancia de 3 metros.

- Objetos

La extensión del arco produce la caída de pequeños objetos metálicos a alta presión. La explosión puede penetrar el cuerpo.

- Presión

La onda de presión de la explosión puede lanzar a los trabajadores a través del cuarto, noqueándolos. La presión en el pecho puede ser mayor a 2000 lb2ft.

- Ropa

La ropa es quemada a varios metros. El área de la ropa, puede ser quemada más severamente que la piel expuesta.

- Pérdida auditiva por explosión sonora.

El sonido puede tener una magnitud hasta de 140 dB a una distancia de 60.96 cm del arco.



La naturaleza de los arcos eléctricos.

Los arcos eléctricos producen algunas de las temperaturas más altas conocidas que ocurren en la Tierra, arriba de los 35000° F. Esto es cuatro veces la temperatura de la superficie del sol.

El intenso calor generado por los arcos provoca la expansión del aire, esto resulta en una explosión con presiones de aire muy elevadas.

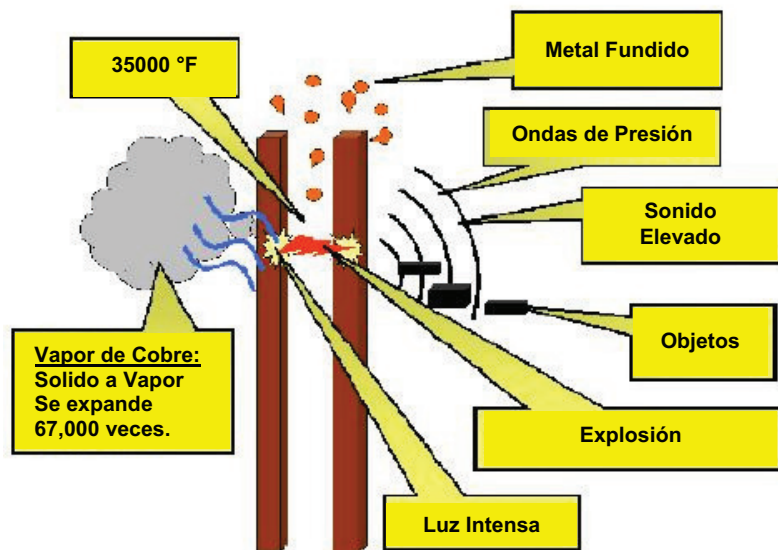
Todos los materiales conocidos son vaporizados a esta temperatura. Cuando los materiales se vaporizan se expanden (Cobre-67000 veces, Agua-1670 veces). La explosión de aire puede propagar, con fuerza, el metal fundido a grandes distancias.

Para un sistema de baja tensión (480/277 V), unas 3 o 4 pulgadas de arco pueden llegar a estabilizarse y persistir por un largo periodo de tiempo.

La energía liberada está en función del voltaje del sistema, la magnitud de la corriente de falla y la duración de la falla.

Los arcos encerrados, como en un centro de control de motores (CCM), magnifica la explosión y la energía transmitida.

Arco Eléctrico



Impacto económico del arco eléctrico.

El tratamiento de quemaduras puede requerir años de injertos de piel y rehabilitación. La víctima puede nunca regresar a laborar o continuar con la misma calidad de vida. Algunos de los costos directos son:

Tratamientos médicos.
Costo de litigios.
Pérdida de producción.

Exposición potencial al arco eléctrico.

La exposición al arco eléctrico depende de:

- Número de veces que los trabajadores trabajan expuestos a equipo vivo.
- Complejidad de la tarea a realizar, necesidad de utilizar la fuerza, espacio disponible y márgenes de seguridad, etc.
- Entrenamiento, habilidad, agilidad mental y física, coordinación con ayudantes.
- Herramienta utilizada.
- Condiciones del equipo.