

Engañando al Arco Eléctrico

Digital Specification Program

Latin America



Engañando al Arco Eléctrico

(Este artículo apareció en la edición de Julio de la Revista NEMA Electroindustry)

¿Alguna vez has visto un incidente de Arco Eléctrico? ¿Has sentido personalmente su increíble fuerza y su potencial destructivo? Yo sí. Fue dentro de un ambiente controlado, protegido, desde una distancia segura, pero nunca había conocido a nadie que hubiera experimentado un incidente en vivo sino hasta que me encontré con un contratista eléctrico después de una de mis recientes presentaciones informativas sobre Arco el pasado otoño.

Yo había estado compartiendo información sobre seguridad, coordinación selectiva y reducción de peligros contra Arco Eléctrico en pláticas por todo el país en cada oportunidad que pude encontrar. Yo estaba confiado con mi mensaje, el cual fue pulido y limpio. Comparé HRC2 con HRC4, y 10 calorías con 20 calorías, etc. Después de una conferencia con un cliente, un contratista eléctrico veterano y experimentado se acercó y me asustó diciendo: *"Tim, me encantó tu presentación. Estoy impresionado con la tecnología, pero pensé que me iba a tener que salir de la habitación. Hablando en profundidad sobre Arco Eléctrico me recuerda, como si fuera ayer, a una terrible experiencia que tuve hace mucho tiempo en un lugar de trabajo."*

Captó mi atención y lo invité a decirme más. Mi nuevo amigo describió lo que vio personalmente en un trabajo de reacondicionamiento de un hospital muchos años antes. El equipo de trabajo casi terminaba con su tarea de energizar el equipo cuando surgió el desastre. Un trozo de metal se deslizó sobre la tapa superior del tablero haciendo contacto con los conductores y generando un arco eléctrico. El sistema se cayó y también lo hizo su personal, el cual fue lanzado a través del cuarto, ensangrentado y maltratado por la energía del Arco Eléctrico. Aun se podía ver el terror en sus ojos mientras recordaba el número de víctimas humanas. Me di cuenta que los experimentos de Arco Eléctrico que había visto en Laboratorios de Prueba no eran nada en comparación con los incidentes de Arco Eléctrico del mundo real que ocurren demasiado a menudo. De hecho, tantos como 5 – 10 incidentes de Arco Eléctrico ocurren todos los días en los Estados Unidos, de acuerdo a un reporte elaborado por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades.

Conforme continuaba hablando, entendí como su experiencia se comparaba con las situaciones sobre las cuales yo había estado exponiendo. Se trataba de una aplicación de potencia crítica de un hospital, en donde el Interruptor Principal se ajustó para ser tan insensible como fuera posible. Así el Arco Eléctrico fue tan poderoso que resultó en un daño extenso al equipo y, peor aún, en lesiones significativas. Recordó haber atendido a los heridos y tratar de salvar sus vidas, antes de seguir adelante con la evaluación del extenso daño en el equipo y restaurar la energía del Hospital, que afectó a cientos de vidas más. Fueron más de 20 años después del incidente y aún se podía sentir su dolor. Este accidente de Arco Eléctrico había cambiado su vida.

Afortunadamente, el grado de destrucción que el vio no necesita suceder nunca más. Las mejoras estratégicas recientes contra Arco Eléctrico pueden reducir sus efectos mientras se continúa con la operación del sistema.

Un incidente de Arco Eléctrico puede ser peligroso, costoso y letal

Cuando puentes a través de los conductores provocan un Arco Eléctrico, el mundo cambia en un milisegundo. Temperaturas más altas que la superficie del sol, metralla fundida volando a velocidades supersónicas e intensas olas de presión pueden herir y matar a la gente. De acuerdo al Instituto de Trauma Eléctrico de Chicago, hay 320 muertos y 4000 heridos que pierden su trabajo por incidentes eléctricos en los Estados Unidos cada año. El Instituto también cita los accidentes eléctricos como la segunda causa de muerte en la industria de la construcción.

Los dos factores más importantes en limitar la energía incidente que alimenta la fuerza destructiva de un Arco Eléctrico son la *Energía* y el *Tiempo*. Puesto que el voltaje es fijado por la aplicación, la única manera práctica de proteger contra la destrucción de un Arco Eléctrico es con estrategias que puedan reducir la duración de un evento y en consecuencia limitar la energía incidente. Además de reducir las lesiones en los trabajadores, menor energía incidente también reduce el daño a los equipos e Instalaciones. Eso significa una rápida recuperación contra incidentes y menores costos de restauración.

Coordinación Selectiva y sus consecuencias no intencionales en el nivel de Arco Eléctrico

Cada diseñador profesional y experimentado de sistemas eléctricos le dirá que la Coordinación Selectiva es una buena estrategia para aumentar la disponibilidad o confiabilidad del sistema en las instalaciones. Y esa confiabilidad, por supuesto, ofrece su propia medida de seguridad para una instalación, especialmente cuando se protegen sistemas de emergencia. Ésta coordinación selectiva ubica una condición de sobrecarga de tal manera que el Interruptor más cercano a la falla sea el único que se dispare. Un ejemplo extremo, en una aplicación crítica, como un hospital, un disparo ocurrido en la habitación de un paciente no afecta la potencia en las salas de operación.

En la superficie, esto suena como una solución perfecta para la confiabilidad eléctrica a lo largo de una instalación. Tal vez es por eso que, en 2005, el Código Eléctrico Nacional (NEC, por sus siglas en inglés) hizo obligatoria la incorporación de Coordinación Selectiva para Circuitos de Emergencia y requirió legalmente la instalación de Sistemas de Espera. Desafortunadamente, la Coordinación Selectiva puede incrementar el riesgo de una lesión por Arco Eléctrico ya que incrementa la energía incidente de Arco Eléctrico al incrementar el tiempo de detección y apertura.

El Compromiso Imposible

Coordinación Selectiva mejora la confiabilidad del sistema, pero con el riesgo de incidentes de Arco Eléctrico más poderosos. Los ajustes de sensibilidad y los esquemas de disparo obligan a los ingenieros a escoger entre protección y confiabilidad. Puesto que trabajar en sistemas energizados es inevitable, ingenieros y electricistas necesitan una mejor alternativa.

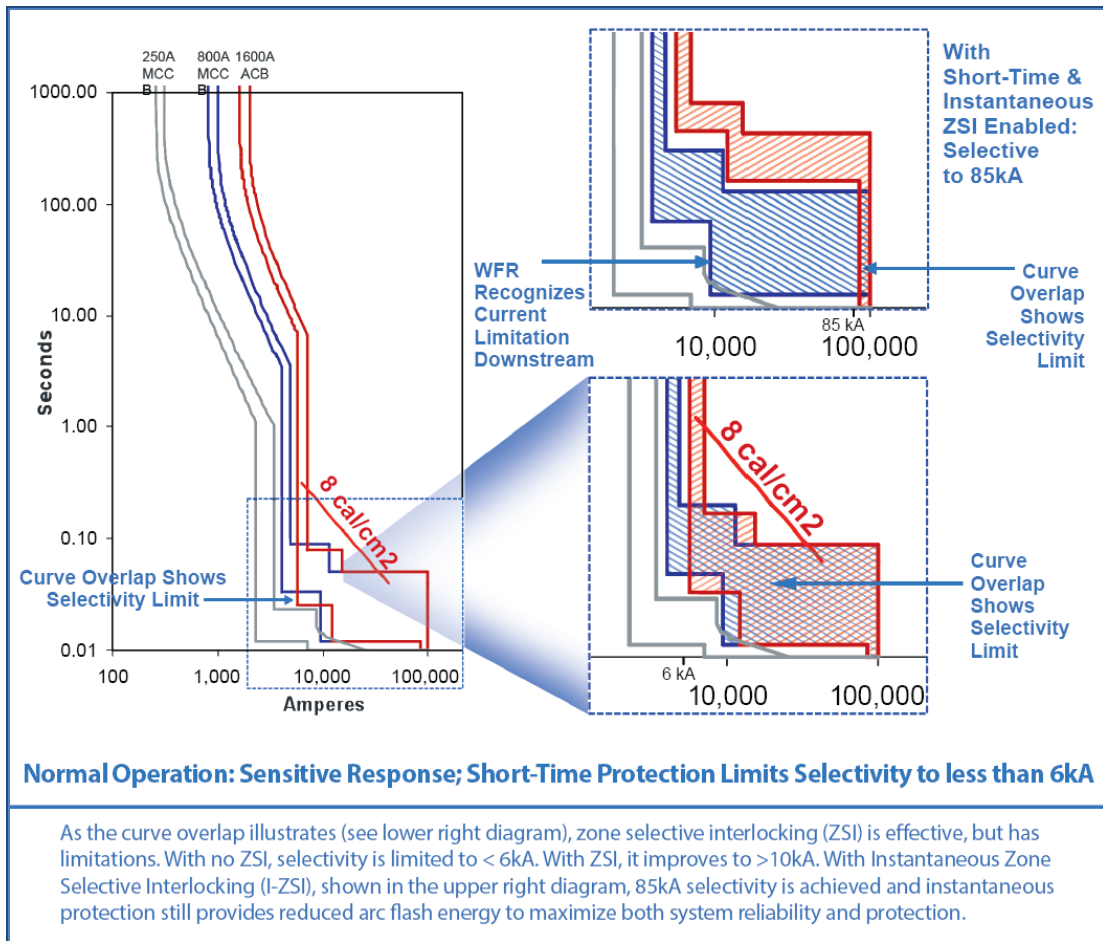
I-ZSI: Una Nueva Estrategia

GE recomienda un enfoque totalmente nuevo basado en una tecnología probada para la seguridad y confiabilidad sin sacrificar ninguna de las dos. La función de Protección Instantánea con Bloqueo por Zonas (I-ZSI, por sus siglas en inglés) es un avance tecnológico sin precedentes que ofrece seguridad y confiabilidad al mismo tiempo.

La protección tradicional de bloqueo por zonas (ZSI) ha sido utilizada durante años para coordinar protección aguas arriba y aguas abajo. Al conectar interruptores derivados aguas abajo con Interruptores principales aguas arriba, la unidad de disparo de un interruptor derivado envía una señal de restricción a la unidad de disparo del interruptor principal y luego se dispara para liberar la falla dentro del retraso programado de tiempo corto (Short Time Delay).

Para una falla entre los interruptores principal y derivado, no habría ninguna señal de restricción de cualquiera de las unidades de disparo en los interruptores de esa derivación, así que el interruptor principal automáticamente se dispararía al mínimo retraso. Esta tecnología ZSI le dará cierta selectividad. Pero la reducción en la energía de Arco Eléctrico es mínima porque la protección instantánea debe estar desactivada para la selectividad completa, y en consecuencia, la duración del evento es mayor.

I-ZSI, que encaja en la familia de Unidades de Disparo EntelliGuard® de GE lleva la tecnología ZSI al siguiente nivel. Es un sistema abierto reconsiderado que redefine la selectividad. La Protección Instantánea está habilitada todo el tiempo mediante el bloqueo de la protección de los Interruptores contra sobrecargas y su respuesta a corto circuitos. Así que los esquemas de conexión de las unidades de disparo cortan totalmente los niveles de Arco Eléctrico en todas partes, todo el tiempo – proporcionando seguridad y selectividad. Ya no se tiene que sacrificar el desempeño para asegurar la protección o sacrificar la protección para asegurar el desempeño.



Cada circuito está siempre disponible porque la Tecnología I-ZSI no requiere deshabilitar la protección Instantánea para la zona a trabajar. Así que siempre se tiene la capacidad de reducir la energía de Arco Eléctrico.

Coordinación Transparente Aguas Arriba y Aguas Abajo – Independientemente de la Distancia

Los Ingenieros que consideren la tecnología I-ZSI también deben considerar que es una estrategia implementada fácilmente. El cableado de par trenzado simple hace la conexión de seguridad entre las unidades de disparo.

Para la protección aguas abajo, el Reconocimiento de Forma de Onda (WFR, por sus siglas en inglés) proporciona un sistema de protección punto a punto, habilitando una respuesta inteligente a una falla en los interruptores del lado de la carga. Las unidades de disparo censan problemas de los interruptores derivados y analizan la forma de onda para determinar cuándo se dispara. Inteligentemente, las unidades de disparo usan este WFR para ver el funcionamiento de los interruptores limitadores de corriente aguas abajo y se disparen *solamente* cuando sea requerido.

Con las implementaciones de I-ZSI y WFR, los ingenieros tienen una solución completa probada para reducir totalmente el riesgo de Arco Eléctrico a lo largo de una Instalación. Y está disponible hoy.

El Enfoque más Inteligente de Arco Eléctrico: Minimizar sin -Comprometer

Ahora cuando hablo con los ingenieros acerca de los peligros del Arco Eléctrico, siempre comparto lo que aprendí de ese contratista ese día del pasado otoño. Era un típico tipo en un típico día trabajando en lo que él pensaba era un típico trabajo – hasta que un pequeño desliz creó un enorme problema. La correcta estrategia contra el Arco Eléctrico podría haber reducido los efectos de ese trágico día que está grabado en su memoria. Porque con la estrategia correcta en el lugar, como I-ZSI y WFR, un incidente de Arco Eléctrico no necesita ser una receta para el desastre.



Tim Ford

Gerente Global de Producto, Interruptores de Caja Moldeada
GE
Industrial Solutions

Tim Ford es el **Gerente Global de Producto para Interruptores de Caja Moldeada (MCCBs)** para los negocios de GE Industrial Solutions, una empresa que forma parte de la gran herencia de GE, y que está liderando el futuro de la electrificación con tecnologías avanzadas de distribución, protección y control.

En este papel, Tim conduce mundialmente la estrategia de producto y ejecución para MCCBs. Maneja un amplio portafolio de productos de Interruptores cubriendo todos los No Residenciales NEMA /UL y los MCCBs IEC, incluyendo los productos de la marca Spectra y Record Plus y ayudó a desarrollar la primer tecnología de Bloqueo Selectivo Instantáneo por Zonas (I-ZSI) en la industria que ofrece seguridad y confiabilidad.

Tim tiene más de 15 años de experiencia en la industria Eléctrica con roles de desarrollo y gestión de producto en GE y ABB. Tiene una Licenciatura de Ciencias en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Virginia Occidental, y es un Ingeniero Profesional (PE) con licencia.

Tim reside en Bristol, Connecticut con su esposa Dawn y sus dos hijos. En su tiempo libre disfruta de la NASCAR y apoya en eventos de hockey sobre hielo de jóvenes junto con su familia.