

Capacidades de
los productos
mineros

OBTENGA MÁS INFORMACIÓN EN: [Littelfuse.com/Mining](https://www.littelfuse.com/Mining)

Nuestra experiencia en minería es profunda

Desde 1975, Littelfuse ha estado diseñando productos robustos que soportan las condiciones peligrosas de los entornos mineros subterráneos y de superficie. La ingeniería innovadora, los años de experiencia y los aprendizajes obtenidos de su uso en el campo contribuyen a que Littelfuse sea el principal fabricante de componentes de protección para la minería utilizados por las principales empresas del mundo.



Nuestros **productos de calidad** ayudan a los clientes a controlar y distribuir la energía eléctrica en potasa, arenas petrolíferas, uranio, carbón, metales preciosos y otras aplicaciones mineras de forma segura. Los productos Littelfuse supervisan y controlan los sistemas proporcionando protección de circuitos para motores y bombas, mitigando el arco eléctrico para confirmar la correcta conexión a tierra de los transformadores y equipos portátiles, y detectar las fallas de conexión a tierra.

Con los productos de protección de circuitos de Littelfuse, rentables y **respetados por la industria**, los clientes pueden eliminar los peligros, reducir el tiempo de inactividad y aumentar la vida útil de los equipos de minería para obtener un mayor retorno de la inversión. Los productos industriales de Littelfuse tienen una garantía de 5 años y están disponibles localmente a través de nuestra amplia red de distribuidores. Al supervisar y proteger los costosos equipos de minería, los clientes pueden mantener los costos bajos, su negocio en funcionamiento y garantizar un entorno de trabajo seguro.



HISTORIA DE ÉXITO EN EL CAMPO

Cuando la mayor empresa de fertilizantes del mundo extrae potasa a 1000 m (3300 pies) de profundidad, acude a Littelfuse en busca de productos de calidad y experiencia en ingeniería. Los productos Littelfuse son una parte integral de sus sistemas eléctricos que alimentan y protegen aplicaciones críticas en los entornos mineros subterráneos y de superficie más duros. Las principales empresas mineras del mundo confían en Littelfuse para sus fusibles, monitores y relés de protección.



PANORAMA DE LA INDUSTRIA

El **70 %** de los encuestados **estima que los costos ocultos**, como las reparaciones, el tiempo de inactividad y los retrasos en las entregas, **no están incluidos en su costo total de propiedad (TCO)**. Estos **costos ocultos pueden añadir un 10-30 %** adicional al costo total de propiedad de los equipos.

El **40 %** declaró que los costos de los tiempos de inactividad eran **"importantes" o "muy importantes"** a la hora de considerar nuevos equipos.

Fuente: Encuesta sobre la minería de Littelfuse 2014

Productos y beneficios

La cartera de productos de Littelfuse incluye una completa línea de monitores, relés y fusibles para reducir al mínimo los riesgos de seguridad eléctrica, limitar los daños a los equipos y mejorar la productividad.

Resistencias de puesta a tierra (NGR) se utilizan para conectar los transformadores o generadores a tierra con el fin de eliminar las sobretensiones transitorias, reducir significativamente el riesgo de arco eléctrico y limitar la cantidad de corriente de falla a tierra para reducir los daños en el punto de falla.

- Limita los daños en el punto de falla durante una falla de la conexión a tierra

Los monitores de resistencia de puesta a tierra garantizan la integridad de la resistencia mediante la verificación continua de la continuidad entre el neutro y la tierra, la medición de la corriente de falla a tierra y la supervisión de la tensión del neutro para detectar fallas abiertas o de cortocircuito de las resistencias NGR o de puesta a tierra.

- Supervisa la continuidad entre el neutro y la conexión a tierra para garantizar la correcta conexión del sistema a tierra



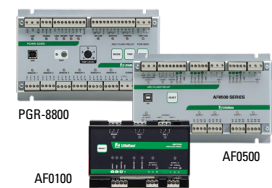
Los monitores de falla a tierra (también conocidos como réles de falla a tierra o monitores de hilo piloto) se utilizan para supervisar la integridad del circuito de conexión a tierra externo al NGR. Cuando los equipos eléctricos se alimentan con cables de arrastre portátiles, el monitor de comprobación de conexión a tierra se utiliza para verificar una ruta de tierra continua de baja impedancia desde el bastidor del equipo hasta la fuente, eliminando la posibilidad de un peligroso posible de contacto con la conexión a tierra. También detectan condiciones potencialmente peligrosas, como un acoplador o receptáculo de cable abierto, una comprobación de cortocircuito en la conexión a tierra (daños en el cable), y se activa (desenergiza el sistema) si un acoplador se desacopla bajo carga.

- Control combinado de fallas y comprobaciones de conexión a tierra para cables de hasta 25 kV
- Garantiza que los equipos portátiles estén conectados a tierra para reducir las tensiones peligrosas de falla de conexión a tierra
- Protege cables de hasta 10 km o 6 millas



Los relés de protección de arco eléctrico limitan los daños detectando la luz y la corriente de un arco eléctrico y activando rápidamente un disyuntor en el proceso anterior en cuestión de milisegundos.

- Utiliza tanto la luz como la corriente (modelo PGR-8800) para detectar arcos eléctricos más rápido, con una media inferior a 1 ms
- Reduce la energía y el riesgo de arcos eléctricos
- Diseño a prueba de fallas con un innovador continuo automonitoreo



Los relés de protección contra sobrecargas en motores y bombas brindan protección a estos costosos componentes y se utilizan habitualmente en operaciones mineras críticas como la producción, la ventilación de la mina, el desagüe y la manipulación de materiales. La supervisión de las condiciones de funcionamiento de los devanados, los rodamientos, la alimentación o la carga del motor puede prolongar la vida útil de las máquinas para aumentar el rendimiento de la inversión y reducir o incluso evitar los tiempos de inactividad y sus costos asociados.

- Prolonga la vida del motor
- Proporciona medición, registro de datos y comunicaciones
- Ayuda a eliminar la costosa sustitución de la máquina o el tiempo de inactividad del sistema



Los relés de protección del alimentador supervisan la corriente y la temperatura para ayudar a prevenir fallas en la aplicación del alimentador. Ofrecen el control integrado de disyuntor o contactores, registro de datos y medición.

- La unidad de protección del alimentador FPU-32 ofrece funciones integradas de protección, medición y registro de datos



Los relés de falla a tierra se utilizan para reducir al mínimo los daños en los equipos eléctricos cuando la corriente vuelve al transformador de alimentación a través de la vía de retorno a tierra, también conocida como falla de conexión a tierra o de bajo nivel.

Los relés de protección de falla a tierra

- Detecta la ruptura de la resistencia del aislamiento causada por la humedad, las vibraciones, los productos químicos o el polvo
- Soluciones basadas en microprocesadores con filtrado digital avanzado de armónicos para evitar activaciones molestas

Relé de fuga a tierra sensible AC/DC

- La detección de fallas de conexión a tierra AC/DC se utiliza principalmente con los variadores de frecuencia (VDF)
- Detecta fallas de hasta 0 Hz
- Proporciona dos puntos de consigna ajustables (uno para la advertencia y otro para la desconexión) para rangos entre 30 mA y 5 A
- Tres relés de salida programables



Los interruptores de circuito de falla a tierra (GFCI) se utilizan para proteger al personal contra las descargas eléctricas causadas por fallas a tierra.

- Certificado por UL como interruptor trifásico de circuito por falla a tierra industrial (GFCI) para aplicaciones de 120 y 208 V y SPGFCI para aplicaciones de 480 V y 600 V
- Protección contra fallas de conexión a tierra a nivel humano para las bombas, los ventiladores y los soldadores
- Garantiza que los equipos portátiles estén conectados a tierra para reducir las tensiones peligrosas de falla de conexión a tierra



Los fusibles están diseñados para proteger un circuito eléctrico de las sobrecorrientes (corrientes superiores al nivel normal de funcionamiento) y se utilizan habitualmente en transformadores, circuitos de control y otros equipos eléctricos.

Fusibles UL Clase RK1

- Protección superior contra sobrecargas y cortocircuitos
- Limitación extrema de la corriente
- Fusibles indicadores y portafusibles de montaje DIN disponibles

Fusibles clase CC

- Protección suplementaria de sobrecorriente
- Limitación extrema de la corriente
- Alta capacidad de interrupción
- Fiabilidad de rápida acción



Los fusibles de alta velocidad se utilizan para proteger dispositivos semiconductores sensibles y son cada vez más comunes debido al creciente uso de equipos modernos como los arrancadores suaves y los variadores de frecuencia (VDF).

Fusibles semiconductores de alta velocidad POWR-SPEED®

- Protección contra cortocircuitos
- Limitación extrema de la corriente
- Ciclo de funcionamiento con capacidad superior
- Diseñado para proteger los dispositivos semiconductores de potencia que se encuentran en los variadores de frecuencia (VDF), UPS, arrancadores suaves y convertidores de frecuencia DC



Littelfuse diseña y suministra productos eléctricos esenciales que garantizan una distribución de la energía eléctrica en las minas de forma segura y fiable

Minería de superficie/arenas petrolíferas

Littelfuse diseña y fabrica componentes esenciales que protegen los sistemas eléctricos, los motores y las bombas que se utilizan en las aplicaciones mineras. El diagrama de la derecha muestra los sistemas eléctricos y de desagüe en una operación típica de minería de superficie e ilustra el trabajo esencial que los productos Littelfuse realizan para la energía y la seguridad de la mina.

Minería subterránea

Littelfuse diseña y suministra productos críticos que garantizan una distribución segura y fiable de la energía en las minas. El diagrama de la derecha muestra el complejo sistema eléctrico de una mina subterránea típica e indica el papel vital que desempeña Littelfuse en la alimentación y protección de la mina.

A Controles de máquinas mineras y sistemas de transporte

Se utiliza para operar el equipo e incluye relés de protección

- Relé de arco eléctrico
- Monitor de comprobación y falla a tierra
- Protección de motores
- Monitor de la resistencia neutro-tierra
- Fusibles, bloques y soportes UL

B Centro de energía portátil

Proporciona energía a las máquinas mineras, bombas, ventiladores, motores, etc.

- Relé de arco eléctrico
- Monitor de comprobación y falla a tierra
- Protección de motores y bombas
- Resistencia neutro-tierra y monitor del NGR
- Protección de alimentador
- Fusibles, bloques y soportes UL
- Fusibles de alta velocidad

C Paneles eléctricos personalizados

Los paneles de toma de corriente o de arranque protegen y aíslan los equipos alimentados por cable de arrastre, como bombas, taladros gigantes y máquinas eléctricas

- Relé de arco eléctrico
- Monitor de comprobación y falla a tierra
- Protección de motores y bombas
- Fusibles, bloques y soportes UL

D Centro de energía primaria/caseta de control eléctrico

Proporciona energía local para la iluminación, los transportadores, las bombas, los ventiladores y otros equipos

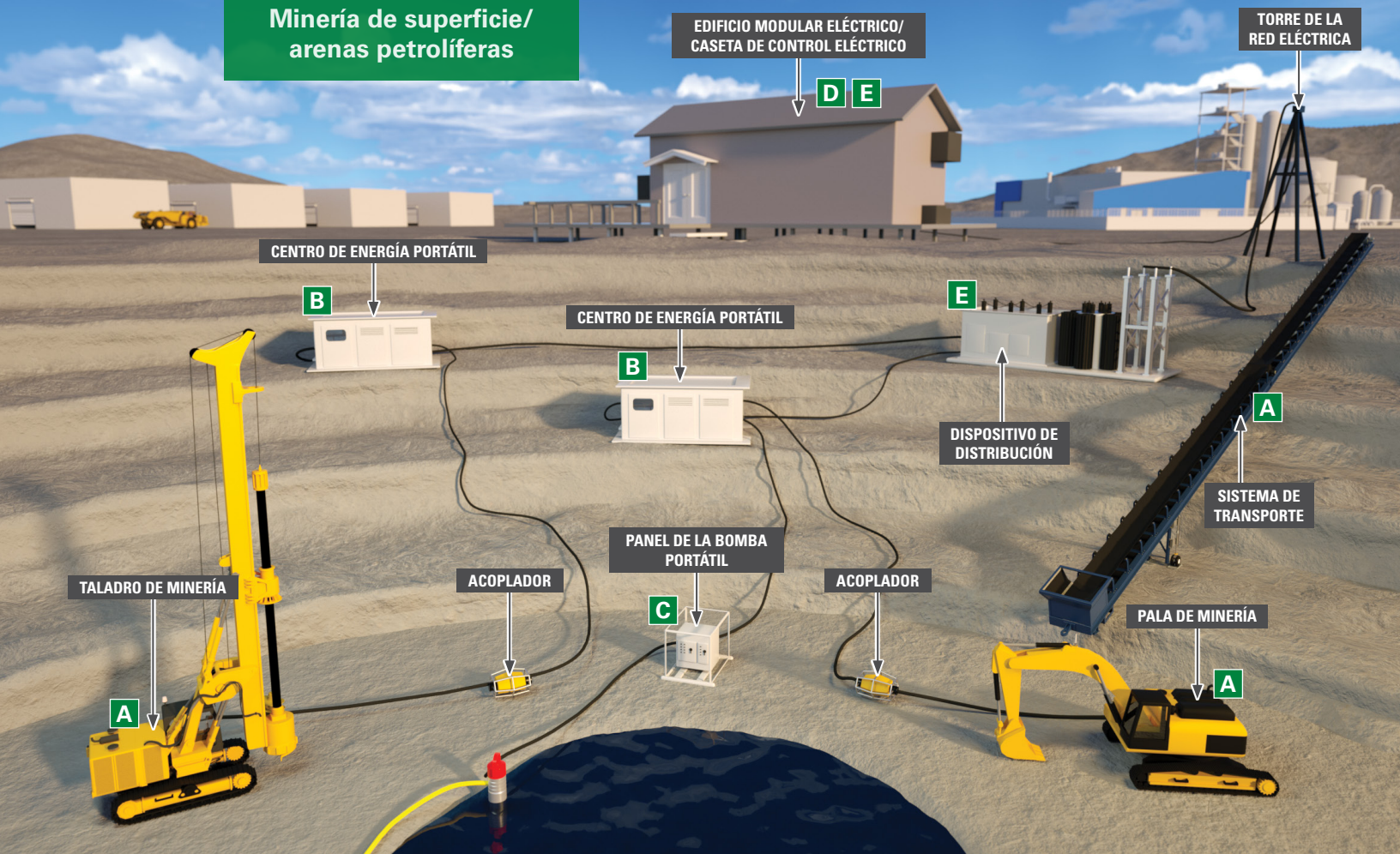
- Relé de arco eléctrico
- Protección de falla a tierra
- Bloque Shock Block® industrial
- Protección de motores y bombas
- Fusibles, bloques y soportes UL
- Fusibles de alta velocidad

E Aparatos de conmutación estándar y resistentes al arco eléctrico para interiores o exteriores

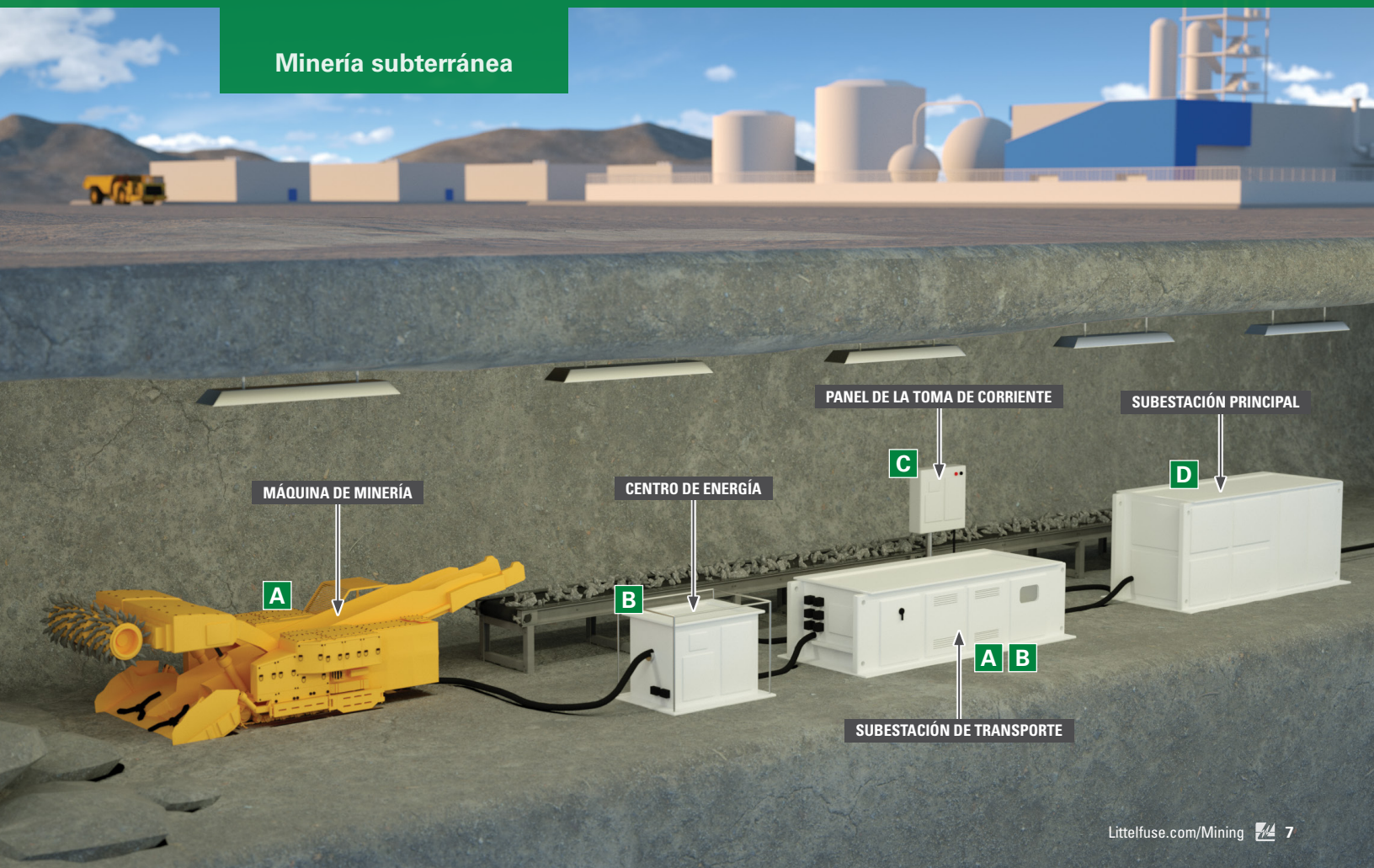
Se utiliza para aislar y proteger los circuitos de alta tensión subterráneos, en la superficie y en las subestaciones de superficie

- Relé de arco eléctrico
- Protección de alimentador
- Protección de falla a tierra
- Monitor de la resistencia neutro-tierra
- Protección de motores y bombas
- Fusibles, bloques y soportes UL
- Fusibles de alta velocidad

Minería de superficie/ arenas petrolíferas



Minería subterránea



Interruptor de Circuito de Falla a Tierra Industrial (GFCI)

HISTORIA DE ÉXITO EN EL CAMPO

Una gran empresa de extracción de soluciones tiene estaciones de bombeo situadas cerca del suministro de agua para proporcionar agua para el procesamiento. Se necesita un filtro para filtrar la entrada de agua antes de que pueda ser bombeada a la mina. Aunque se haya instalado un segundo filtro en el interior de la estación de bombeo, siguen entrando piedras, arena y residuos. Normalmente, una vez al año, un empleado debe limpiar y retirar los residuos del sumidero con la ayuda de una bomba sumergible. Tener una bomba sumergible en funcionamiento mientras el empleado está limpiando, le pone en riesgo de sufrir una descarga eléctrica. Para resolver la situación, se debe montar nuestro bloque industrial Shock Block SB6100 en la pared interior de la estación de bombeo. Ahora el trabajador queda protegido cuando entra en la estación de bombeo para limpiar el sumidero.



PANORAMA DE LA INDUSTRIA

Las explotaciones mineras utilizan bombas para el desagüe. Hay mucha preocupación por la seguridad de los trabajadores cuando los cables de alimentación son largos y el entorno es húmedo en el momento que se vuelven a colocar las bombas o se limpian las cribas de basura.

El **61 %** de los encuestados **no utiliza la protección GFCI en las bombas**, lo que supone un mayor riesgo de lesiones o muerte de los trabajadores, multas, demandas judiciales y tiempos de inactividad.

Fuente: Encuesta sobre la minería de Littelfuse 2014

Fallas de conexión a tierra

Las fallas de conexión a tierra son el tipo más común de falla eléctrica y la mayoría de ellos se producen en niveles de baja tensión que pueden causar daños importantes. Las instalaciones que tienen problemas eléctricos pueden tener problemas con las fallas de conexión a tierra. Ser capaz de controlar, detectar y localizar las fallas de conexión a tierra puede suponer una gran diferencia en la seguridad y la estabilidad (tiempo de funcionamiento) de una instalación.

Cuando se produce una falla de conexión a tierra en un equipo portátil alimentado por cable de arrastre, la corriente máxima prevista de la falla que fluirá está definida por la capacidad de corriente de paso de la resistencia de puesta a tierra del neutro en el secundario del transformador de la subestación móvil. La tensión de falla de conexión a tierra en el marco del equipo es igual al producto de la corriente de la falla y la resistencia del cable de tierra. La persona que toque el armazón del equipo alimentado por cable de arrastre estará expuesta a la tensión de la falla de conexión a tierra. La correcta puesta a tierra del sistema y la supervisión del estado del conductor de tierra son fundamentales para un funcionamiento seguro.

PANORAMA DE LA INDUSTRIA

Para reducir los costos energéticos, las explotaciones mineras están cambiando a los VDF para controlar los motores.

El **76 %** de los ingenieros de minas encuestados **utiliza la protección contra fallas de conexión a tierra de los variadores de frecuencia (VDF)**, **mientras que el 16 % no utiliza la protección contra fallas de conexión a tierra en absoluto.**

NOTA: No todos los ajustes de protección contra fallas de conexión a tierra incorporados en los variadores de frecuencia (VDF) son lo suficientemente sensibles para trabajar en sistemas de tierra de alta resistencia.

Fuente: Encuesta sobre la minería de Littelfuse 2014

PANORAMA DE LA INDUSTRIA

El 95 % de las fallas en los sistemas eléctricos son fallas de conexión a tierra, y el tipo más común de falla de conexión a tierra es el de arco eléctrico.

Fuente: Revista CSE "Puesta a tierra y conexión en edificios comerciales" 8/5/12

¿Qué relé es el más adecuado para usted?

CARACTERÍSTICAS	FALLA A TIERRA/MONITOREO		MONITOR DE RESISTENCIA		FALLA A TIERRA			
	SE-105 SE-107	SE-134C SE-135	SE-325	SE-330 SE-330AU SE-330HV	SE-701	SE-704	SE-703	EL731
Falla a Tierra en corriente continua DC (79G) ¹								✓
Falla a tierra en corriente alterna AC (50G/N, 51G/N) ²	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detección de temperatura por resistencia (RTD) (38, 49) ³								✓
Sobretensión del neutro (59N) ⁴			✓	✓				
Relé de control o de bloqueo (3GC) ⁵	✓	✓	✓	✓				
Filtrado de armónicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Relé de bloqueo (86) ⁶			✓	✓				
Adjustable Pickup	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tiempo de retraso ajustable	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Monitorización del bucle CT		✓			✓	✓	✓	
Salida analógica				✓	✓	✓	✓	✓
Pulsación				✓				
Registro de datos				✓				✓
Comunicaciones		✓		✓				✓
Garantía de 5 años	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Revestimiento de conformación estándar	✓	✓	✓	*	*	*	*	✓
UL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CSA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CE		✓		✓	✓	✓	✓	✓
RCM	✓	✓	✓	✓**	✓	✓	✓	✓

*Opcional

**Modelos SE-330 y SE-HV

¹ ANSI/IEEE 79G: Relé de cierre de AC Relé de tierra

² ANSI/IEEE 50G/N: Relé de sobretensión instantánea de tierra/sobrecorriente instantánea de neutro; ANSI/IEEE 51G/N: Sobrecorriente del tiempo de la sobrecarga de tierra/Sobrecorriente del tiempo en neutro

³ ANSI/IEEE 38: Dispositivo de protección de rodamientos/detector de temperatura por resistencia de los rodamientos; ANSI/IEEE 49: Relé térmico/sobrecarga térmica de la máquina o transformador

⁴ ANSI/IEEE 59N: Sobretensión del neutro

⁵ Comprobación de tierra Comprobación del relé

⁶ ANSI/IEEE 86: Relé de bloqueo, relé de activación principal

Cómo mitigar un destello de arco eléctrico

- 1 Utilice fusibles limitadores de corriente para reducir los niveles de energía incidente

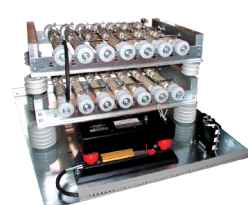


Fusibles con
certificación UL

- 2 Utilice relés de arco eléctrico para proteger los paneles críticos y detectar un arco eléctrico en milisegundos y activar el disyuntor



- 3 Utilice sistemas de conexión a tierra de alta resistencia (NGR) para mejorar la arquitectura general del sistema eléctrico y reducir significativamente la posibilidad de fallas. Supervise continuamente la trayectoria del neutro a tierra para verificar que el NGR está intacto.



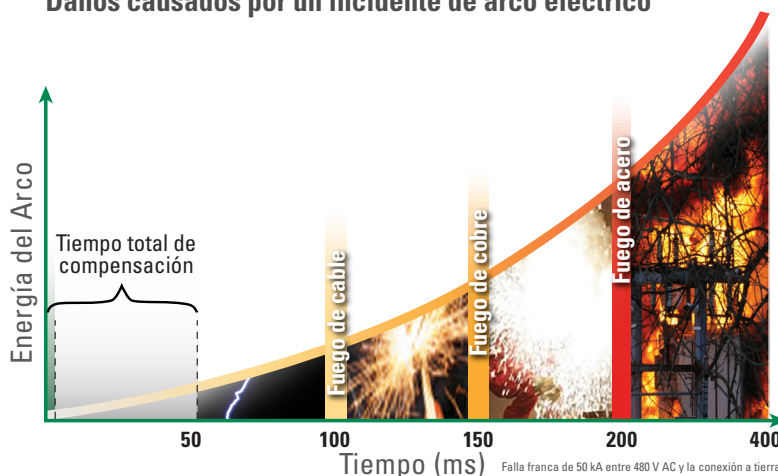
Resistencia de puesta a
tierra del neutro



SE-330 Monitor de resistencia
neutro-tierra

Daños causados por un incidente de arco eléctrico

Los relés de arco eléctrico de Littelfuse utilizan un esquema de muestreo de luz de 125 μ s en combinación con una salida IGBT ultrarrápida para poder detectar un arco eléctrico en desarrollo y enviar una señal de activación a un disyuntor en cuestión de milisegundos.



PANORAMA DE LA INDUSTRIA

Más del 50 % de los encuestados de la industria minera **no utilizan la protección por relé de arco eléctrico**. Aunque el uso de la conexión a tierra de alta resistencia (HRG) elimina la posibilidad de que se produzca un arco eléctrico en una falla de la conexión a tierra, no puede detener un arco eléctrico causado por fallas entre fases. Los relés de protección contra el arco eléctrico de Littelfuse detectan un arco eléctrico en cuestión de milisegundos y activan un disyuntor que reduce la energía disponible durante la falla.

Fuente: Encuesta sobre la minería de Littelfuse 2014

7 criterios de selección para evaluar los relés de arco eléctrico

1. Tiempo de reacción

Esta es la característica más importante a la hora de seleccionar un relé de arco eléctrico. Es importante pensar en el tiempo de los eventos que pueden ocurrir durante una falla de arco.

2. Confiabilidad de la activación

La fiabilidad de la activación garantiza la mitigación de una falla de arco. La redundancia de las activaciones y la supervisión del estado del sistema son los dos puntos más importantes que hay que tener en consideración.

3. Evitar activaciones molestas

Los relés de arco eléctrico utilizan sensores de luz con umbrales de detección de entre 3000 y 30 000 lux. Existe el riesgo de que se produzcan activaciones molestas de los faros, las linternas pequeñas y otras fuentes de luz a niveles inferiores a los 9000 lux. Elija un relé de arco eléctrico que no se active por debajo de los 9000 lux o que tenga una sensibilidad ajustable que pueda ser fijada dentro de un rango razonable para su aplicación.

4. Facilidad de instalación

Elija un relé de arco eléctrico que no requiera la configuración en una computadora, que tenga un diseño sencillo y flexible y cuyos puertos de cableado estén claramente marcados. Sus entradas deben aceptar tanto sensores puntuales como sensores de fibra óptica.

5. Software

Usar los relés de arco eléctrico con software de registro de eventos le permite seguir las tendencias del rendimiento del sistema. Algunos relés de arco eléctrico también tienen interfaces de comunicación que pueden utilizarse para configurar las unidades.

6. Diseño del sensor

Utilice suficientes sensores para garantizar la cobertura de todas las áreas cuando se desee mejorar la seguridad y reducir los daños e incidentes en los equipos y la energía de los incidentes. La mayoría de las instalaciones requieren varios sensores en el armario y cerca de las barras colectoras verticales y horizontales, donde es probable que se produzcan fallas de arco en el dispositivo de distribución de alimentación de los armarios. Las conexiones eléctricas de los sensores pueden facilitar la instalación, la ampliación o el empalme que las conexiones de fibra pura.

7. Escalabilidad y flexibilidad

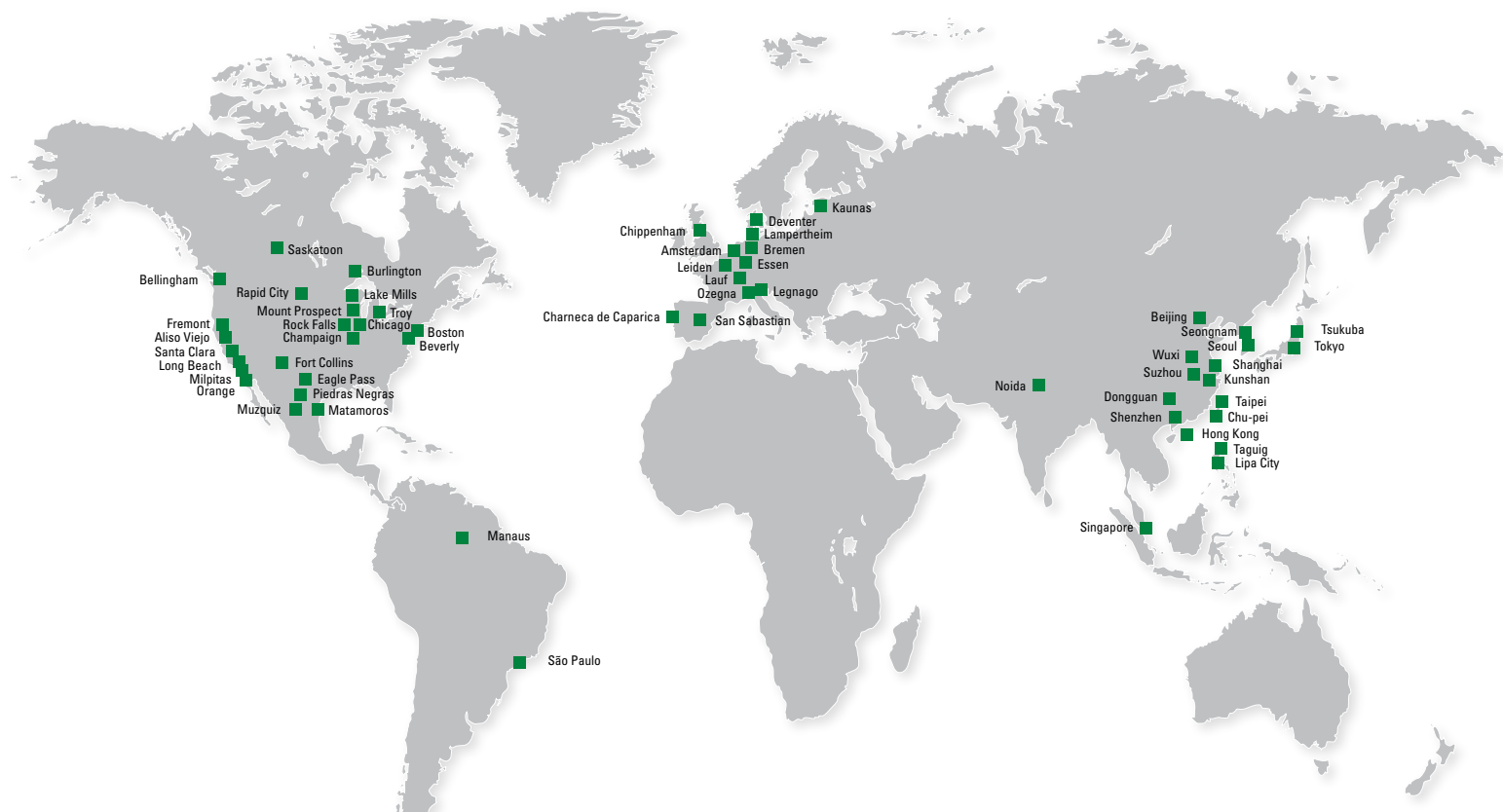
Algunos diseños de los relés de arco eléctrico permiten la interconexión de múltiples relés con varios sensores cada uno. Con este diseño se puede incluso utilizar un relé de arco eléctrico en el proceso anterior para activar el disyuntor del proceso posterior.

Obtenga más información en [Littelfuse.com/ArcFlash](https://www.littelfuse.com/ArcFlash)

HISTORIA DE ÉXITO EN EL CAMPO

Evans Enterprises necesitaba reducir la categoría de riesgo de uno de sus paneles de nivel cuatro para que los trabajadores pudieran acercarse al panel si se abría. Nuestro relé de arco eléctrico PGR-8800 detectó un arco y envió una señal de activación al disyuntor en menos de un milisegundo. Evans tuvo un incidente de arco eléctrico menos de una semana después de la instalación. El relé no solo protegió a la empresa, a los equipos y a los empleados, sino que les ahorró hasta un millón de dólares en daños y la planta estuvo parada menos de 24 horas.

RECURSOS LOCALES PARA UN MERCADO GLOBAL



Littelfuse.com/Mining

Para acceder a una completa biblioteca de recursos que incluye hojas de datos, manuales de productos, libros blancos, guías de aplicación, demostraciones, herramientas de diseño en línea, catálogos y mucho más, visite www.Littelfuse.com/TechnicalResources.

Norteamérica

Sede mundial de Littelfuse

8755 West Higgins Road, Suite 500
Chicago, IL 60631, EE. UU.

Littelfuse SymCom

1241 Concourse Drive
Rapid City, SD 57703, EE. UU.

Littelfuse Startco

140 - 15 Innovation Boulevard
The Galleria Building
Saskatoon, SK S7N 2X8, Canadá
Tel.: +1-306-373-5505

Hartland Controls ahora forma parte de Littelfuse

807 Antec Road
Rock Falls, IL 61071, EE. UU.
Tel.: +1-815-626-5170

Soporte técnico:

Tel.: +1-800-TEC-FUSE
Correo electrónico:
techline@littelfuse.com

Servicio de atención al cliente:

Tel.: +1-800-227-0029
Correo electrónico:
PG_CSG@littelfuse.com

Asia

Littelfuse

Unidad 1604B del edificio
Desay, Gaoxin Nanyi Ave.
Parque industrial de alta
tecnología
Distrito de Nshan
Shenzen, 518057, China
+86 755 8207 0760

Europa

Littelfuse

Julius-Bamberger-Str. 8a
Bremen, D-28279, Alemania
+49 421 82 87 3 147



Los productos Littelfuse están certificados según muchas normas en todo el mundo. Para verificar las certificaciones de algún componente en particular, consulte la hoja de datos del producto en Littelfuse.com.

Aviso de exención de responsabilidad – La información proporcionada se considera precisa y fiable. Sin embargo, los usuarios deben evaluar la conveniencia de forma independiente y probar cada producto seleccionado para sus propias aplicaciones. Los productos Littelfuse no están diseñados para todas las aplicaciones y es posible que no puedan utilizarse en todas ellas. Lea el Aviso de exención de responsabilidad completo en www.littelfuse.com/product-disclaimer.