

GUÍA PARA LA PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS)



GENERAL

En cualquier instante dado, casi 1,800 tormentas eléctricas están en progreso sobre la superficie de la Tierra y en promedio, hay 100,000 tormentas eléctricas en los Estados Unidos cada año. Aproximadamente 1,000 tornados se generan a partir de estas tormentas. La intensidad media de la descarga de un rayo se estima en 20,000 amperios, pero se han detectado rayos de hasta 200,000 amperios.

Las características climáticas y montañosas de cada país determina el número y la intensidad de las tormentas que se producen (nivel isoceráunico), riesgo que varía dentro de un mismo país. El conocimiento de las zonas de riesgo es una información importante para determinar eficazmente el tipo de protección contra el rayo más adecuado.

Los efectos de un rayo pueden ser ocasionados por un impacto directo o por causas indirectas. También pueden alcanzar las instalaciones interiores de fábricas, hogares, comercios, industrias, etc., a través de las líneas de conexión del suministro de energía eléctrica, por las líneas de conexión de teléfonos, fax, modems, televisión por cable, y también a través de la estructura metálica de los edificios, por contacto directo o por inducción, por las raíces de los árboles. Por lo cual es necesario que los equipos estén protegidos frente a todas estas posibilidades.

Mientras que un impacto directo puede tener consecuencias catastróficas para las personas, edificaciones, y animales; los daños por causas indirectas suelen ser más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas económicas. Se entiende como causas indirectas como la caída de rayos en las inmediaciones o sobre los tendidos aéreos o las inducciones electromagnéticas en estos conductores.

No existe método alguno para evitar la formación de descargas atmosféricas (rayos). Tampoco sería deseable, en vista que los rayos son responsables en gran parte de la formación de vida en el universo.

El propósito entonces es tratar de protegerse contra las descargas atmosféricas (rayos), controlando el paso de la corriente de las descargas eléctricas, y así prevenir lesiones a las personas y daños a la propiedad.

La primera medida a tomar es interceptar la trayectoria del rayo y conducirlo a lo largo de un conductor de baja resistencia, con el fin de que no se recaliente y que no produzca elevados niveles de voltajes durante la descarga. Con tal fin, la instalación para protección contra rayos se debe iniciar con la colocación de un terminal aéreo de captación, de una adecuada bajante a tierra y un sistema de electrodos de puesta a tierra.

PROTECCIÓN DE SERVICIO DE ENTRADA PARA CASOS ESPECIALES

Con la incorporación de los microprocesadores a los sistemas eléctricos y el uso diario y frecuente de equipos electrónicos, la susceptibilidad de daños causados por sobretensiones aumenta considerablemente. Este problema no existía en fecha tan reciente como 1970 y en la actualidad, la cantidad de energía de los rayos puede producir daños irreparables en los circuitos integrados.

Los daños a los centros de control de motores, equipos controlados por micro procesadores, equipo de oficinas y de control variable de velocidad motores son más que evidentes. Además hay otras consecuencias como aceleración del proceso de degradación, afectación de la vida útil, y pérdida de información. En casos extremos, los rayos pueden producir incendios y pérdidas de vidas.

En estos casos es recomendable proteger los servicios de entrada contra los efectos de sobretensiones, causados contra dichos fenómenos transitorios mediante la instalación de “Supresores de Impulsos” o pararrayos debidamente seleccionados.

CASOS DE IMPACTO DIRECTO SOBRE EDIFICACIONES.

Paso No. 1 - Captación del Rayo

Para la colocación del terminal aéreo debe tenerse en consideración conceptos como “cono o ángulo de protección”, “jaula de Faraday”, “modelos electrogeométricos”, “modelos físicos de campos eléctricos” y el factor de intensificación de campo eléctrico, tensión de ruptura del dieléctrico (aire), y las características del conductor de descarga.

Los siguientes son los sistemas utilizados en la actualidad para la protección externa contra el rayo:

- PUNTA FRANKLIN: Su misión es provocar la excitación atmosférica por encima de cualquier otro punto de la estructura a proteger, para aumentar la probabilidad que la descarga incida en su zona de influencia, y derivar a tierra la corriente del rayo.
- TENDIDO: Protección formada por uno o múltiples conductores aéreos situados sobre la estructura a proteger. Los conductores se deberán unir a tierra mediante

aterrizadores en cada uno de sus extremos. El área protegida vendrá dada por el área formada por el conjunto de conductores aéreos.

- JAULA DE FARADAY: El sistema consiste en la recepción del rayo a través de un conjunto de puntas captadoras unidas entre sí por cable conductor, formando una malla, y derivarla a tierra mediante una red de conductores.

Es necesario hacer hincapié en la necesidad de que se obtenga la protección deseada al menor costo posible.

En la determinación precisa del comportamiento intervienen factores como “distancia de influencia de la superficie” sobre el punto de incidencia y el “perímetro derivado de la velocidad” con lo que se completa el “volumen de captación” del punto de incidencia.

La descarga siempre finalizará en la tierra por cuya razón una determinada estructura siempre interceptará los “conductores bajantes” que ingresen al volumen de captación.

Un estudio efectuado de manera rigurosa determinará el número de terminales aéreos que deben ser empleados, su colocación física y el grado de protección logrado.

La decisión de dotar a una estructura de un adecuado Sistema de Protección Contra el Rayo depende de factores como la probabilidad de caídas de rayo en la zona, su gravedad y consecuencias para personas, maquinaria u operatividad en empresas.

Para realizar una correcta protección debemos dotar nuestra estructura de dos sistemas de protección: protección externa contra impactos directos de rayo (pararrayos, tendido o jaula de Faraday), y protección interna contra sobretensiones provocadas por la caída del rayo en cualquier tendido de cable (limitadores de tensión).

Tanto el sistema de protección externo como interno estarán apoyados por un buen sistema de toma de tierra, para la evacuación de las corrientes del rayo, así como una adecuada equipotencialidad entre todos los sistemas de tierra, tanto de los sistemas de protección como de los circuitos eléctricos y telefónicos del espacio a proteger.

Para la protección de estructuras y personas se hace necesaria la utilización de un Sistema de Protección Contra el Rayo, el cual debe atraer el rayo y canalizar las corrientes hacia tierra.

Entre las estructuras en las que es necesaria la instalación de un Sistema de Protección Contra el Rayo podemos citar: Edificios o zonas abiertas con concurrencia de público, depósitos de materias peligrosas, edificios del patrimonio cultural, etc.

Paso No. 2 - Conducción del Rayo

La conducción de la elevada magnitud de la potencia asociada a la descarga requiere sumo cuidado en la preparación de los componentes del sistema de descarga, su diseño y su disposición.

Los conductores convencionales son de alambres o cables de cobre, desprovistos de aislamiento. Para evitar la producción de arcos laterales generalmente es deseable tener conductores bajantes múltiples.

Los conductores bajantes deben ser colocados de manera que pasen alejados de equipos electrónicos sensitivos.

Paso No. 3 - Puesta a tierra

La instalación eléctrica deberá conectarse a tierra de acuerdo a lo indicado en la Resolución No. [424](#) de 12 de diciembre de 2001 de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA): *“Por la Cual se Modifican las Normas para la Instalación de los Electrodo de Puesta a Tierra del Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE) de la República de Panamá.”*

El objetivo de todo sistema de puesta a tierra es el de proveer una vía de baja impedancia para que las corrientes de falla o las que son producidas por fenómenos transitorios, como los rayos, sean descargadas a tierra.

Una puesta a tierra efectiva significa que está conectada a tierra a través de una conexión, o conexiones de suficiente baja impedancia y capacidad de conducción de corriente, para impedir los aumentos de voltaje que podrían resultar en peligros o riesgos indebidos y excesivos a personas o al equipo conectado.

Debe entenderse que la “impedancia” total del sistema de puesta a tierra, y no su resistencia únicamente, tenga valores bajos que permitan disipar tanto los elementos de baja frecuencia como los de alta generalmente contenidos en la descarga.

En los sistemas de puesta a tierra, se pueden utilizar los electrodos fabricados especificados en los numerales (a) y (b) indicados a continuación. Donde sea práctico, los electrodos fabricados se incrustarán debajo del nivel permanente de humedad. Los electrodos fabricados estarán libres de capas o revestimientos no conductores, tales como pinturas o esmaltes. Donde se use más de un electrodo, cada electrodo de un sistema de puesta a tierra (incluyendo los utilizados como varillas de pararrayos), no estará a menos de 1.83 metros (6 pies) de cualquier otro electrodo de otros sistemas de puesta a tierra. No se requerirá que el calibre del conductor de cobre del electrodo de puesta a tierra fabricado sea mayor que No. 6 AWG.

Dos o más electrodos que estén ligados entre sí en forma efectiva, se considera como un solo sistema de electrodo.

- (a) Electrodos de Varillas. Los electrodos de varilla serán de acero o de hierro con revestimiento de cobre, de diámetro mínimo de 1.59 centímetros (5/8 pulgadas) y una longitud mínima de 2.44 metros (8 pies). Los electrodos de varilla deberán instalarse de manera que no menos que 2.44 metros (8 pies) de longitud estén en contacto con el suelo. Deben estar enterrados a una profundidad mínima de 2.44 m (8 pies), excepto donde se encuentre roca en el fondo, en cuyo caso el electrodo se instalará o hincará en ángulo, cuya inclinación no exceda los 45° de la vertical. El extremo superior del electrodo se instalará a ras con el nivel del piso o terreno, a menos que el extremo sobresalga y las conexiones o enlaces del conductor pertenecientes al electrodo de tierra, estén resguardadas y protegidas contra daños físicos.
- (b) Electrodos de Placa. Los electrodos de placa serán de material ferroso o no ferroso, y cada electrodo tendrá una superficie exterior no menor que 0.186 metros cuadrados (2 pies²). Las placas de hierro o acero tendrán un espesor mínimo de 6.35 milímetros (¼ pulgada) y las de metales no ferrosos un espesor mínimo de 1.52 milímetros (0.06 pulgada). El conductor del electrodo de puesta a tierra se conectará al electrodo por medio de una soldadura exotérmica.

Pozos de Inspección. La grapa de conexión a la varilla, el conductor del electrodo de puesta a tierra y el extremo superior de los electrodos de varilla, deberán instalarse dentro de un pozo de inspección, con tapa removible, instalado a ras con el piso terminado o con el suelo natural. El pozo de inspección deberá ser cuadrado con dimensión mínima de 20 centímetros x 20 centímetros (8 pulgadas x 8 pulgadas), o circular con diámetro interno mínimo de 20 centímetros (8 pulgadas), y tendrá una profundidad de 15 centímetros (6 pulgadas).

Para facilitar su prueba y mantenimiento, los pozos de inspección de los electrodos de puesta a tierra deberán estar localizados en lugares fácilmente accesibles, cercanos al medio principal de desconexión.

La "*puesta a tierra*" en la instalación eléctrica del cliente se hace, no sólo para proteger a la instalación eléctrica, sino también para proteger a las personas contra el peligro de choques eléctricos, accidentes y como prevención contra incendio. Esta puesta a tierra se efectúa en el conductor neutral de la acometida y por consiguiente, al conductor neutral de la red interna, el cual también estará puesto a tierra extendiendo así, la protección a toda la instalación eléctrica interna de la residencia, comercio o industria. No deben instalarse fusibles o interruptores en el neutral; tampoco se admiten conexiones entre el neutral y las partes metálicas. Esta conexión es la que se llama "*Puesta a Tierra del Sistema*".

Cada servicio eléctrico individual o acometida, deberá tener una puesta a tierra, la cual se unirá al neutral de la red, a su llegada a la caja del medidor o en el Interruptor Principal o equivalente. Las cubiertas protectoras de los cables eléctricos, tales como hilos o cintas de cobre, plomo, acero, etc., se conectarán a tierra, para evitar en tales materiales la presencia de un potencial superior al de tierra.

La conexión de puesta a tierra será permanente, continua y tendrá capacidad suficiente para conducir cualquiera de las corrientes que le puedan ser impuestas y será de impedancia suficientemente baja, tanto para limitar el potencial sobre tierra, como para facilitar el funcionamiento de los dispositivos de sobrecorriente del circuito.

Los electrodos deberán tener una resistencia a tierra que no exceda 25 ohm. Cuando no se pueda lograr esta resistencia a tierra con un solo electrodo, se instalarán otros electrodos hasta conseguir la resistencia indicada.

Se recomienda probar la resistencia de las tierras al instalarse el sistema y repetir la prueba periódicamente cuando esté instalado.

CASOS DE PROPAGACIÓN DEL RAYO A LO LARGO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS, ANTENAS DE RADIO Y TELEVISIÓN, CABLES DE COMUNICACIONES, LÍNEAS DE TELÉFONOS Y MODEMS.

Paso No. 4 – El Diseño

Es importante asegurar que se tiene un solo punto de puesta a tierra eléctrico. Por lo tanto, todos los componentes del sistema deben estar debidamente conectados, y así formar un sistema equipotencial. Con lo cual se elimina la posibilidad de daños ocasionados por diferencias de potencial inadvertidas.

Cada tierra individual (pararrayos, telecomunicaciones, y salas de equipos) debe ser de alta integridad, auto suficiente, y debe ser considerado como parte de un todo para el sistema integral de puesta a tierra de la instalación que se desea proteger. En los casos en que haya tierras separadas todas deben ser conectadas entre sí (banded) para formar una sola tierra equipotencial con lo que se eliminan posibles lazos que presenten voltajes peligrosos durante fenómenos transitorios.

Es recomendable que las conexiones entre conductores y entre conductores de tierra y partes metálicas de las estructuras se realicen mediante soldadura exotérmica, por la calidad superior de la unión resultante, comparada con cualquier otro tipo de unión por medios mecánicos conocido (grapas, conectores apernados, etc.).

Paso No. 5 - Protección de los Equipos

No se trata de simplemente colocar protección contra incidencias directas de rayos en todas las entradas del edificio o la vivienda. Para una protección realmente efectiva se requiere que los terminales principales de las entradas del servicio de electricidad estén provistos de dispositivos pararrayos (Surge Protection Devices – SPD conocidos como Supresores de Voltajes Transitorios (Transient Voltage Surge Arrestors – TVSS).

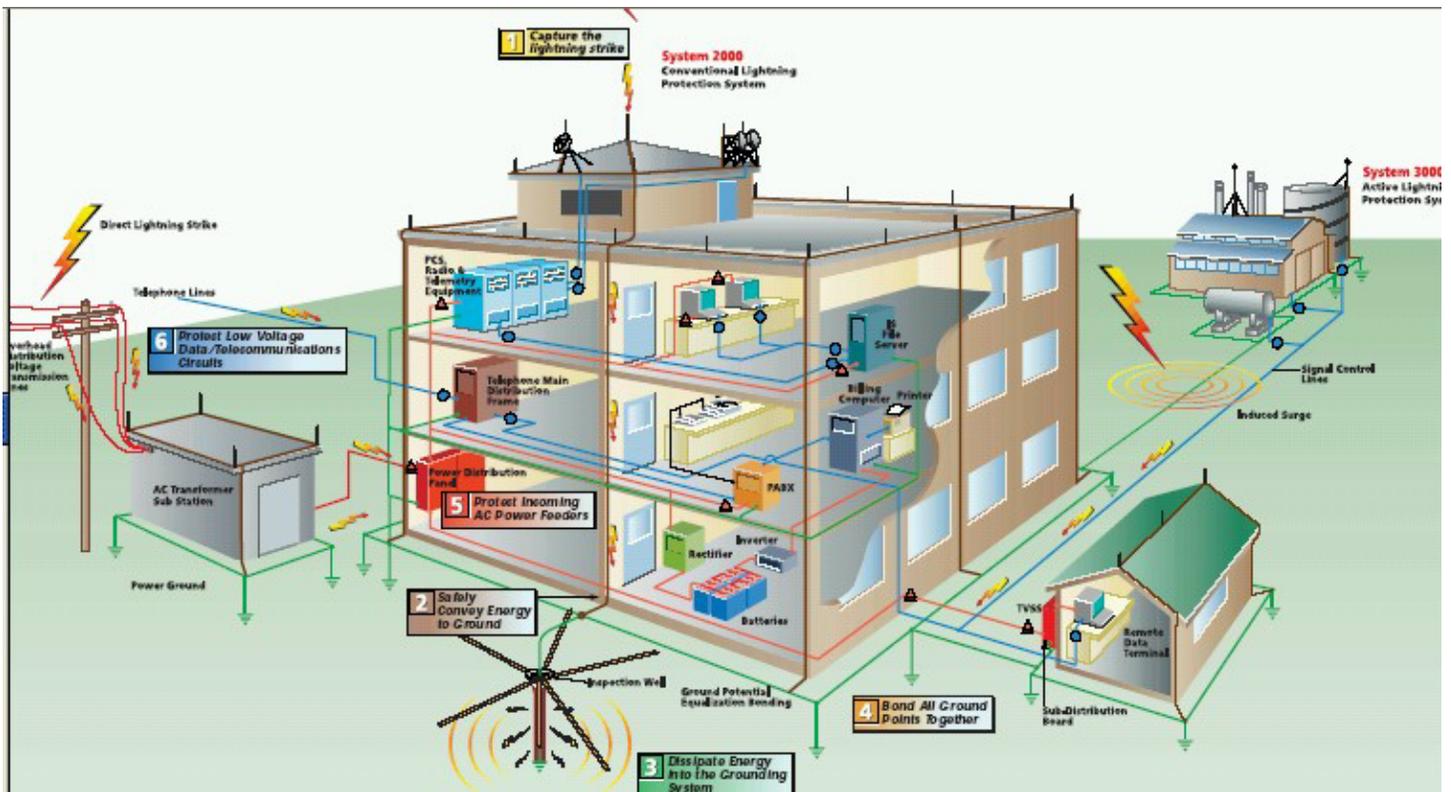
Paso No. 6 - Protección de la entrada de servicio

Para proteger las líneas entrantes utilizadas para la transmisión de datos contra la incidencia de rayos (descargas atmosféricas), se debe instalar barreras protectoras de alta velocidad con el fin de limitar los voltajes producidos.

Esta protección no constituye garantía de que su equipo resultará cien por ciento protegido, pero contribuye a aumentar las probabilidades que el equipo no sufra daño.

La protección los sistemas de bajo voltajes recolección y procesamiento de datos para redes locales de computadores, sistemas industriales de SCADA, teléfonos, MODEM's, requieren que el voltaje sea fijado a niveles tolerables por los circuitos de los sistemas electrónicos sensitivos.

Este tipo de protección utiliza circuitos híbridos de protección de etapas múltiples. Para ello se requiere instalar dispositivos supresores de voltajes transitorios (impulsos)/TVSS: (Transient Voltaje Surge Supresor) con capacidad adecuada para las magnitudes de energía involucradas en el fenómeno (capacidad en kA) de la descarga eléctrica incidente y los gradientes de voltaje y de corriente asociados.



Fuente: ERICO – Facility Electrical Protection

Resumen del Plan de Seis Puntos de Protección contra Rayos

Una protección perfecta, del 100% efectiva, es prácticamente imposible, y toda protección se diseña sobre la base de un riesgo o compromiso estadístico o de probabilidad. Sin embargo, es posible definir criterios generales para la protección de equipos electrónicos en edificios, que son de aceptación general.

Se recomienda seguir este plan de protección que consta de los seis puntos siguientes:

- 1- Captura del impacto del rayo directo en puntos preferentes y conocidos. Esto significa la instalación de uno o más terminales aéreos de captación en los edificios.
- 2- Conducir la descarga a tierra de una forma segura a través de una ruta conocida. Se debe instalar uno o más sistemas de conducción o bajantes a tierra.
- 3- Disipar a tierra las descargas del rayo. Esto requiere la instalación y mantenimiento de un sistema de puesta a tierra efectivo y de baja impedancia.
- 4- Eliminar inducciones a través de tierra o lazos de tierra. Se requiere la planificación cuidadosa, la creación de un único sistema de puesta a tierra y la consideración práctica para la instalación de los equipos. Una red de tierras de baja impedancia es esencial.

- 5- Proteger todas las líneas de potencia que entren en la estructura o edificio contra sobretensiones. Se requiere la instalación de protectores o filtros reductores específicos contra sobretensiones, equipos estabilizadores, sistemas de alimentación ininterrumpida y otras medidas dependiendo de las circunstancias de cada lugar.
- 6- Proteger todas las líneas de datos y de señal que entren o salgan de la estructura o edificio contra sobretensiones. Esto implica la instalación de cajas, barreras y aparatos de protección de alta velocidad y la correcta puesta a tierra de los cables apantallados.

La instauración de estos seis puntos es importante, ya que no considerar uno de esos puede conducir inevitablemente, a hacer vulnerable al equipo a los daños provocados por dichos efectos.

Hay en la actualidad muchos edificios que presentan sistemas inadecuados de protección contra el impacto directo del rayo y las sobretensiones, y no es necesariamente por el resultado de una decisión incorrecta en el momento de la construcción del edificio, sino más bien por un cambio gradual del mercado, forzado por los datos estadísticos de la curva costo/riesgo/beneficio, con el empleo en nuestros días de equipos informáticos y de comunicaciones técnicamente más avanzados y del propio aumento del uso de los mismos.

La protección contra el impacto directo del rayo para un edificio siempre debe ser considerada, si este contiene un número elevado de personas, materiales o instalaciones, que en caso de impacto pueden provocar grandes catástrofes (materiales inflamables, etc.), o equipos electrónicos, o la altura del edificio mayor a 43 metros, o si el índice de riesgo determinado por los días de tormenta anuales de esa región, las características orográficas (climáticas y montañosa) y la exposición relativa del propio edificio excede los valores normales.

En particular, la eliminación de las inducciones entre tierras o bucles a través de tierra es imprescindible. Es muy común, pero incorrecto, tener tierras separadas o independientes en un edificio para diferentes servicios como su sistema de protección contra rayos, los equipos eléctricos, las líneas telefónicas, las computadoras, servicio de cable TV y cualquier otro servicio (por ejemplo más de seis sistemas de tierra pueden existir en un mismo lugar).

Las tomas de tierra necesitan estar integradas formando una red equipotencial de tierras. Esta es una tarea fácil para las nuevas estructuras con diseños apropiados. Los problemas con las estructuras existentes son institucionales y de orden práctico, ya que hasta hace algunos años las normativas al respecto insistían en la instalación de tierras separados para distintos servicios, y los edificios fueron construidos de acuerdo a ello. Recientemente y debido al incremento de los costos por daños, se ha creado la necesidad de integrar estos sistemas. Sin embargo, las normas para las instalaciones eléctricas de baja y media tensión, así como de las empresas distribuidoras de electricidad, deben ser aplicadas.

Para edificios donde la interconexión de tierras es difícil por causas prácticas o razones del Reglamento, el uso de descargadores de sobretensiones (pararrayos) entre tierras, constituye una solución aceptada.

Estos aparatos conectados entre distintos sistemas de tierras son efectivamente un circuito abierto en condiciones normales de funcionamiento. Frente a diferencias de potencial entre tierras que superen una tensión predefinida, el aparato de protección contra sobretensiones de alta potencia, conectará a éstas, por ejemplo durante la caída de un rayo, reduciendo visiblemente los daños causados por los retornos a través de tierra entre ellos.

EL PROBLEMA

Cada año los sobre voltajes transitorios causan millones de dólares en pérdidas a instalaciones de bajo voltaje. En Estados Unidos solamente se calcula que esos daños alcanzan los 500 millones de dólares por año.

Todo ello sin contar el tiempo perdido y la falta de producción provocados por los equipos dañados. Estos daños pueden ser el resultado de la descarga de un rayo o sobre voltajes producidos por la apertura y/o cierre de interruptores de alto voltaje.

La capacidad destructiva de los impulsos debidos a descargas de rayos y transitorios producidos por la apertura y cierre de interruptores se puede observar en los siguientes casos:

- Corrientes de pico en exceso de 80 kA con una onda de forma de 10/350 μ s ,
- Corrientes con gradiente de 15 kA/ μ s,
- Repeticiones de descargas de más de 70 por ciento de descargas de nube a tierra,
- Corrientes de 200 a 500 A con duración de más de 2 segundos.

APLICACIONES INDUSTRIALES

La industria moderna depende cada vez en mayor grado de la automatización por medios electrónicos para incrementar la productividad, aumentar la seguridad y lograr beneficios económicos.

Los Controladores Lógicos Programables (PLC's) son empleados en todas las industrias manufactureras en las más variadas formas. Los microprocesadores aparecen incorporados en máquinas de producción industrial, alarmas de seguridad, alarmas contra incendios, relojes, y en las más variadas aplicaciones.

Sin embargo, con frecuencia los circuitos industriales se encuentran contaminados severamente con perturbaciones eléctricas producidas por ruido industrial, cierre y apertura de circuitos y por descargas atmosféricas.

Con el propósito de proveer protección integral y comprehensiva a los equipos electrónicos en ambientes industriales se debe hacer uso de Filtros Discriminatorios de Transitorios, los cuales brindan protección contra ruido industrial hasta descargas de transitorios causados por la descarga de rayos.

Hay cinco consecuencias principales al confiar en la suerte y no instalar sistemas de protección:

- 1- Problemas en operaciones no explicables o sutiles.
- 2- Pérdida de datos, incluyendo la pérdida de archivos magnéticos o cambio de datos (con consecuencias potencialmente grandes).
- 3- Sacudidas eléctricas al personal.
- 4- Pérdida de funciones y paros del sistema, con grandes consecuencias por el cese en la actividad en la empresa.
- 5- Pérdida de seguridad frente al potencial en cables metálicos de largas distancias, debido al rayo y a las sobretensiones transitorias, siendo por tanto, la fibra óptica una mejor alternativa en niveles de seguridad.

La experiencia indica que el costo de los daños físicos y de funcionamiento afectan a cuatro grupos de personas:

- a) Los propietarios de los equipos que se ven sometidos a costos de reparación o de sustitución, paros de funcionamiento y en definitiva, pérdidas económicas.
- b) Compañías de seguros.
- c) Suministradores de equipos, que se ven forzados a asumir esos costos, bajo el argumento de la garantía, cuando realmente la no protección no es un tema de garantías sino una responsabilidad del propietario.
- d) Clientes por las posibles pérdidas de datos y falta de servicio.

OTROS CONCEPTOS IMPORTANTES

Sobretensión Eléctrica

También denominada "pico de tensión", la sobretensión eléctrica es un aumento repentino y breve del voltaje y/o corriente a una carga conectada. Puede originarse dentro o fuera de la vivienda o edificio comercial. Cuando la sobretensión es interna, por lo general es causada por equipos de alto consumo de energía, como de aire acondicionado o refrigeración, al encenderse o apagarse. Si son externas, pueden ser producidas por accidentes relacionados con líneas de tensión, usuarios que utilizan equipos eléctricos pesados, o fallas de tensión en equipos. A menudo, los rayos producen sobretensión durante las tormentas eléctricas de estación. Los aparatos electrodomésticos estándares que funcionan con 120 voltios pueden verse afectados por sobretensiones de 500 voltios o más.

Deterioro Electrónico

El deterioro electrónico es el desgaste de componentes electrónicos debido al efecto acumulativo y paulatino de las sobretensiones eléctricas de bajo nivel. Por lo general, esto se produce en viviendas que carecen de protección adecuada contra sobretensiones, o con protectores de sobretensión averiados que no fueron reemplazados.

¿Es Necesaria la Protección Contra Sobretensiones?

Sin ningún tipo de protección contra sobretensiones, el exceso de voltaje ingresa a sus electrodomésticos o a todo aparato que esté enchufado y puede afectarlos. Tal vez usted no advierta el daño cuando se produce la sobretensión; sin embargo, con el tiempo, la sobretensión reducirá la vida útil de sus aparatos.

Todos los dispositivos actuales de protección contra sobretensiones contienen varistores de óxido metálico (Metal Oxide Varistors - MOV). Un MOV consiste en un disco compuesto de partículas metálicas suspendidas en un componente cerámico. El MOV comienza a conducir electricidad y permite que el exceso de voltaje fluya dentro del disco a tierra, mientras que el voltaje de nivel seguro continúa ingresando a la vivienda o aparatos eléctricos.

Pararrayos

Los pararrayos son dispositivos que desvían el rayo a tierra. Un protector contra sobretensión incorporado al medidor, crea una vía para conducir el exceso de voltaje a tierra, y permite que ingrese a la vivienda el voltaje de nivel seguro.

Protección Contra las Descargas Directas de Rayos

Se estima que los rayos directos tienen un exceso de 250,000 voltios. A la fecha, no existe ninguna tecnología con la capacidad de controlar esta formidable fuerza de la naturaleza que es el rayo.

¿Qué Cubre la Protección Contra la Sobretensiones, y Qué No Cubre?

La protección contra sobretensiones detecta y bloquea únicamente las sobretensiones que ingresan a su línea de servicio eléctrico. No cubren los daños ocasionados por los rayos directos. Las sobretensiones que ingresan a la vivienda mediante el teléfono o u otras líneas

de servicio eléctrico no protegidas, deben ser bloqueadas internamente con otros protectores en el punto de uso.

Si el protector falla ¿se cortará la corriente en mi vivienda?

No. Si el protector contra sobretensión falla, dejará de proteger su vivienda contra sobretensiones, pero continuará el ingreso de corriente normal en su casa.

¿La protección contra sobretensiones permite ahorrar electricidad?

No, en absoluto. Estos dispositivos protegen únicamente contra sobretensiones eléctricas. Si alguien trata de venderle un protector contra sobretensiones como dispositivo de ahorro de energía, sepa que eso no es cierto.

¿Evitará que mis relojes titilen?

No. Dado que no es una fuente de energía, no afecta el normal flujo de electricidad en su vivienda.