

Protección eléctrica

Ing. Horacio Fabres

Problemas comunes en el sistema eléctrico

*Rayos queman equipos electrónicos y telefónicos
Los aparatos sufren con los apagones de corta duración*

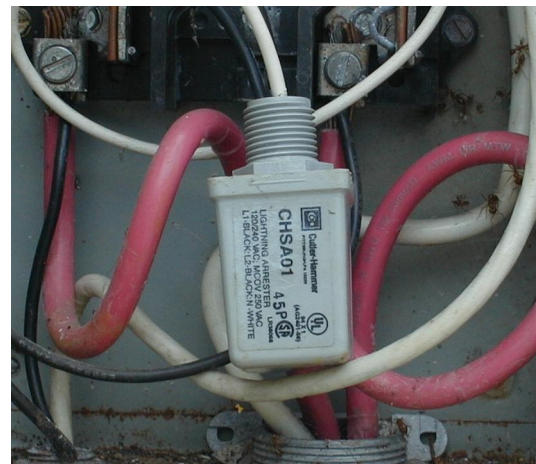
Sobrevoltajes transitorios, o “picos de voltaje”

Los sobrevoltajes transitorios son muy dañinos, son variaciones en el voltaje con crestas que pueden alcanzar miles de voltios por fracciones de segundo, y son los responsables de la mayoría de los daños súbitos en los aparatos eléctricos. Pueden ser producidos por rayos que caen en las líneas de alta tensión, por la conexión o desconexión de grandes interruptores en las redes de la compañía eléctrica, por cortocircuitos causados por caída de ramas o por choques de vehículos con postes, o por otras perturbaciones.

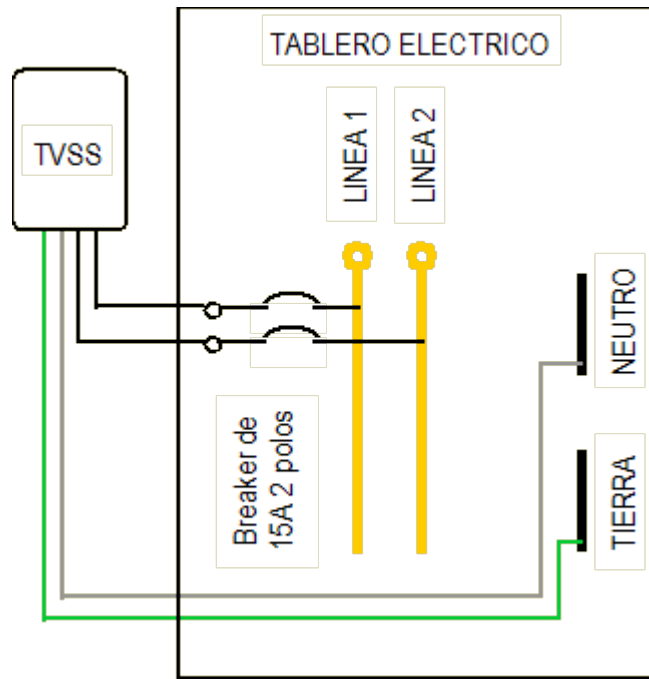
Para evitar que estos sobrevoltajes transitorios, comúnmente llamados “picos de voltaje”, afecten nuestros aparatos eléctricos, existen equipos de protección de diferentes costos que son capaces de amortiguar tales crestas y reducirlas a niveles que los aislamientos de los aparatos eléctricos y los circuitos electrónicos puedan soportar.

Existen varios tipos y aplicaciones de equipos de protección, por ejemplo:

Pararrayos de secundario SSP (“secondary surge protector”). Se conectan en el interruptor principal de la casa u oficina, y descargan a tierra sobrevoltajes que sobrepasen un nivel de alrededor de los 500 voltios, generalmente causados por rayos que caen en las líneas de alta tensión. Se llaman de secundario porque nuestras casas están conectadas al “secundario” –salida de baja tensión- de un transformador que hay en los postes de la cuadra. Son relativamente baratos, traen cables para conectarlos a las barras del interruptor y a tierra, o también hay algunos modelos que se enchufan como un “breaker” dentro de un tablero. Funcionan por el principio de ruptura momentánea de la propiedad aislante de un gas. Esto significa que cuando el voltaje aumenta con un pico o cresta, el gas contenido en el protector, que normalmente es aislante, se transforma en conductor y lleva el exceso de corriente a tierra, evitando que pase por los aparatos de la casa.



Supresores de sobrevoltajes transitorios TVSS (Transient Voltage Surge Suppressors). Son más costosos, pero por estar basados en semiconductores (varistores de óxido metálico MOV), están diseñados para descargar a tierra suavemente cualquier voltaje que sobrepase por un poco -o mucho- el nivel de voltaje normal, siendo ideales para proteger equipos electrónicos como computadoras, faxes,



hornos de microondas, aires acondicionados con control digital, etc. Lo ideal es poner un pararrayos de secundario (SSP) en el interruptor principal, y un TVSS contiguo al tablero principal dentro de la casa. El SSP podría proteger al TVSS de un rayo brutal, pero la principal razón para poner ambos es que el SSP amortigua la cresta lo suficiente para que el TVSS sea capaz de descargar el resto de la perturbación con seguridad.

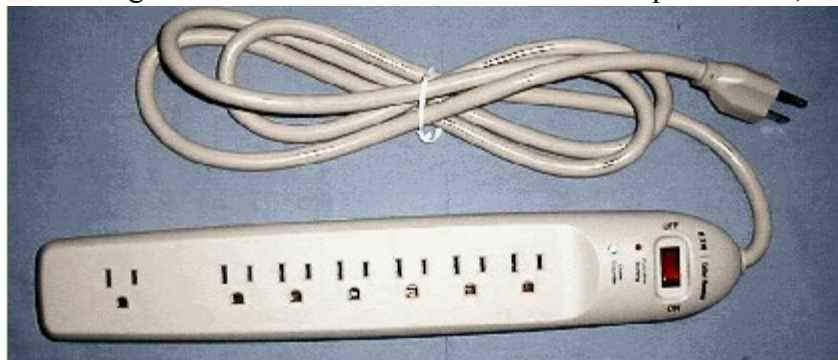
No se debe confundir esta protección con un sistema de pararrayos que proteja a la construcción y a las personas contra la caída de un rayo en el lugar. Estos sistemas constan de un conjunto de puntas de cobre tipo Franklin distribuidas por el techo, o en una sola punta en un mástil, con amplificación por autoexcitación. Las puntas descargan un rayo atmosférico a la tierra a través de una conexión lo más directa posible.

Una condición indispensable para proteger efectivamente contra sobrevoltajes transitorios es que la construcción tenga una buena conexión a tierra, a través de varillas con baño de cobre y de electrodos (alambres de cobre) incorporados a las placas de cimientos. Tanto los tableros eléctricos como las cajas de distribución de señales (telefónica, TV, alarma, red de cómputo) deben estar conectadas a la malla de tierra.

Una tercera etapa en la protección contra sobrevoltajes

Hablamos de instalar un pararrayos de secundario y un protector TVSS, como 2 etapas que se complementan para proteger a los aparatos eléctricos y electrónicos contra sobrevoltajes causados por rayos caídos en las líneas de alta tensión. Para equipos sumamente sensibles, una tercera etapa añadirá seguridad y conveniencia, consistiendo en una de dos alternativas:

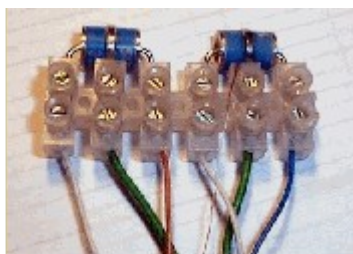
Protectores de picos (Surge Straps). Lo más común que utilizamos para proteger computadoras es una regleta con protección. Sin embargo existen diferentes calidades de estos protectores, los más caros tienen varistores MOV internos, de manera que protegen contra sobrevoltajes, mientras que los más baratos sólo tienen filtros de interferencia. Estos últimos sólo protegen a la computadora contra pérdida de información causada por



perturbaciones menores, como por ejemplo la chispa del motor de la licuadora. Una buena regleta con protección MOV cuesta unos \$50.

Fuente de respaldo con baterías UPS (“Uninterruptible Power Supply”). Con una UPS su computadora no sufre ni pierde información por apagones. La mayoría de las fuentes de respaldo con batería se venden como UPS, aunque en realidad son del tipo SBPS (“Stand-by Power Supply”), cuyos circuitos internos entran a funcionar sólo al irse la luz, por lo que hay unos milisegundos sin energía durante la transición de la corriente externa a las baterías y viceversa, que una verdadera UPS no experimenta, aunque todas se venden como UPS; sin embargo la fuente de poder interna de la computadora es capaz de sobrellevar ese tiempo de transición. La mayoría de UPS traen un conector de comunicación RS-232 o USB, el cable para conectarse a la computadora, y un software que ordena a esta apagarse después de un período sin corriente normal. Todas las UPS que se venden actualmente tienen algún tipo de protección contra sobrevoltajes transitorios tipo MOV.

Protección de líneas telefónicas y de la línea de televisión por cable



A veces caen rayos en las líneas de alta tensión y ramificaciones de estos rayos corren por los cables telefónicos del ICE o de las compañías de CATV y dañan sus modems, faxes y teléfonos. Existen económicos pero eficaces protectores de gas para las líneas telefónicas, que se instalan en el distribuidor telefónico, pero también hay supresores TVSS -más costosos- para instalación telefónica y para cable coaxial.

Algunos modelos de TVSS para la protección del sistema eléctrico traen conexiones para proteger también varias líneas telefónicas y un cable coaxial. Otros vienen incorporados a las regletas protectoras con tomacorrientes.

Apagones de corta duración

¿Ha sentido la angustia que producen los chirridos de la refrigeradora y los destellos del televisor cuando hay un apagón de fracciones de segundo? Es una de las condiciones más dañinas para los aparatos eléctricos, tubos fluorescentes, computadoras, refrigeradoras, y todo lo demás. Si se dan varios apagones de estos seguidos uno detrás de otro, comunes cuando la compañía eléctrica reconecta después de un apagón largo, es casi seguro que algún aparato se dañará.

Una solución que hemos implementado con éxito es controlar los circuitos de tomacorrientes más sensibles con un interruptor electromagnético que los reconectará automáticamente cuando haya transcurrido un tiempo medido automáticamente por un relé de tiempo (“timer”) ajustado a unos 10-20 segundos, suficiente en la mayoría de los casos para asegurar que estos circuitos sean energizados después de que el suministro se haya estabilizado. No son equipos de fabricación estándar, sino que los construimos con componentes de alta calidad. Un control para 2 o 3 circuitos de 20A cuesta unos \$150. Para toda la casa de \$300 a \$500

