



Protección contra sobretensiones transitorias para edificios de viviendas

Seguridad Eléctrica

Por: Raul Romero, Final Distribution
Product Manager en Schneider Electric España

En Europa 70 millones de hogares no cumplen con los requisitos de seguridad eléctrica. En España el número de accidentes por contacto con la corriente eléctrica es superior a las 7.000 personas por año, y se producen 7.300 incendios anuales de origen eléctrico que causan 150 muertos y 1.600 heridos, siendo principalmente provocados por sobrecargas en los cables y por la degradación de aislamiento de los mismos.

La seguridad eléctrica en el hogar es una materia importante que tratar y, revisando tan sólo cinco elementos fundamentales del sistema eléctrico, podríamos protegerlo mejor y reducir considerablemente el riesgo de accidentes eléctricos:

1. Control de los interruptores automáticos
2. Instalación de dispositivo de protección contra descargas eléctricas

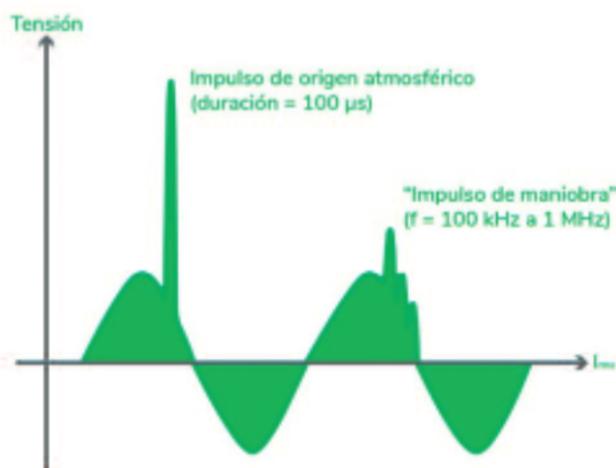
3. Sistemas de protección contra sobretensiones
4. Enchufes e interruptores en buen estado
5. Revisión del cableado de aparatos y dispositivos electrónicos

En este artículo se tratarán las causas y consecuencias de las sobretensiones transitorias en edificios de viviendas, así como las protecciones que pueden prevenir daños en los aparatos electrónicos y en la instalación del hogar.

continúa en página xx ►

Causas y consecuencias de las sobretensiones transitorias

Desde la publicación en el BOE, el 18 de septiembre de 2002, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), toma especial relevancia el concepto de protección contra sobretensiones transitorias debidas a fenómenos atmosféricos (20% de los casos), o a maniobras en la red (80% restante). Estas sobretensiones transitorias pueden provocar la destrucción o el envejecimiento prematuro de los receptores a causa de un valor muy elevado de tensión en un instante de tiempo muy corto (μs).



Las sobretensiones atmosféricas se deben a la caída directa o indirecta de rayos que, pese a ser menos habituales que las de maniobra, conllevan más peligro ya que poseen valores de cresta mucho más elevados y una alta energía. Por otra parte, las sobretensiones de maniobra están causadas principalmente por conmutaciones de potencia en las líneas de red, accionamiento de motores, etc., donde la sobretensión es menor pero sigue provocando daños.

La influencia de las sobretensiones transitorias sobre los circuitos eléctricos puede provocar fallos de funcionamiento en los receptores, la consecuencia más común, pero también puede llegar a causar la destrucción de los circuitos e incluso resultar peligroso para las personas. Al producirse una sobretensión puede aparecer un arco eléctrico entre dos piezas conductoras y provocar, por efecto térmico, accidentes corporales.

Los dispositivos conectados al circuito eléctrico durante una sobretensión transitoria también pueden verse dañados. Las sobretensiones provocan disparos intempestivos o problemas con los tiristores, transistores o diodos que

pueden causar cortocircuitos dentro de los equipos. Esto afecta directamente a los componentes que pueden resultar dañados, ya sea directamente por la sobretensión, o indirectamente por el cortocircuito.

Parámetro	Sobretensiones atmosféricas	Sobretensiones de maniobra
Intervalo de frecuencias (Hz)	$10^3 \text{ a } 5^6 \times 10$	$10 \text{ a } 5 \times 10$
Velocidad de subida de la intensidad (di/dt)	120 kA/ μs	100 kA/ μs
Tiempo de subida (ns)	1.000-2.000 r. periódica 200 a 500	10 a 50
Campo eléctrico (kV/m)	~40 (d=100m)	~10 (d=10m)
Campo magnético (A/m)	~160 (d=100m)	~300 (d=10m)
Velocidad de subida de la tensión (dV/dt)	600 V/ μs	10 V/ μs

En cuanto a las sobretensiones atmosféricas, las causas principales vienen dadas por las corrientes de descarga en los cables. Los elevadísimos valores de las sobretensiones originadas por las descargas de rayos (directas o indirectas) deberán reducirse a valores tolerables por debajo de las tensiones de descarga mediante el empleo de los aparatos adecuados de protección contra sobretensiones. Los aparatos de protección empleados deberían estar en condiciones de derivar, sin destruirse, elevadas corrientes parciales de rayo.

Con relación a las sobretensiones transitorias de maniobra, en edificios de viviendas las sobretensiones de este tipo se producen principalmente por la desconexión de cargas inductivas, la desconexión de las inductancias en los circuitos de corriente y los disparos de los dispositivos de protección.

Sistemas de protección: limitadores de sobretensión transitoria

Los limitadores de sobretensiones transitorias se instalan donde se espera que pueda llegar un impulso de tensión de corta duración que pueda dañar los materiales instalados. De este modo, a la salida del limitador se tendrá una tensión máxima residual que no afecta a los circuitos situados a continuación.

A diferencia de otros elementos de protección de instalaciones como interruptores magnetotérmicos o diferenciales,

continúa en página xx ▶



iPF K

iC60



iPRC

iPRI

que se colocan en serie, los limitadores de sobretensiones deben colocarse en paralelo para un funcionamiento correcto del sistema de protección. Al crearse una sobretensión, la tensión aguas arriba (U_a) del limitador será mayor que la de cebado. Es entonces cuando el valor de la resistencia se vuelve débil y la intensidad comienza a circular.

A continuación, la tensión disminuye y se vuelve inferior a la de cebado, que se convierte en tensión residual debido al paso de corriente hacia la tierra y será la que soportará la carga que se debe proteger.

Los limitadores de sobretensiones se caracterizan por una intensidad de descarga mayor que puede aguantar el limitador una sola vez y diferentes valores residuales para

una corriente dada (intensidad normal), denominada nivel de protección (U_p). Un parámetro importante que se debe considerar es el tiempo durante el que existe un paso de corriente, pues determina la cantidad de energía que será disipada en la operación: $Q = i \times t$.

Este parámetro será de gran importancia a la hora de escoger un limitador, pues esta energía es destructora y hace envejecer prematuramente los elementos del dispositivo.

¿Cómo evitar la destrucción o averías de aparatos electrónicos de la vivienda cuando se producen sobretensiones en la red?

Cada vez hay más dispositivos conectados en los hogares que requieren de protección contra sobretensiones: electrodomésticos, ordenadores, TV, router, etc. Con el fin de proteger el conjunto de equipos eléctricos y electrónicos de la vivienda, si se trata de un edificio urbano, bastaría con instalar un limitador de sobretensiones transitorias tipo 2 en el cuadro eléctrico.

Consejos para la instalación:

- Colocar un limitador de sobretensiones transitorias tipo 2 con un nivel de protección $U_p = 1,2 \text{ kV}$ o inferior en el cuadro principal de la instalación. En el portafolio de Schneider Electric, una buena opción podría ser el Acti 9 iPF K.
- Asociar en serie, aguas arriba, un interruptor automático de desconexión adaptado al limitador de sobretensiones transitorias. En este caso funcionaría el Acti 9 iC60.
- Instalar un limitador de sobretensiones transitorias para la protección de las líneas telefónicas analógicas. El Acti 9 iPRC es especial para las líneas de teléfono.
- Instalar un limitador de sobretensiones transitorias para la protección de redes de comunicación, sistema de protección contra incendios y otros automatismos de la vivienda. El Acti 9 iPRI es un disipador de sobrevoltajes en todas las redes de comunicación.

Por último, es esencial asegurarse de que todos los limitadores de sobretensiones transitorias cumplen con la normativa IEC 61643. Schneider Electric ofrece una amplia gama de equipos que limitan las sobretensiones eléctricas para mantener los dispositivos electrónicos en condiciones óptimas dentro del hogar.