

Protecciones eléctricas domiciliarias (Parte 2)

Las sobretensiones destruyen una gran cantidad de electrodomésticos y aparatos eléctricos o electrónicos. Estos daños no solo ocurren en las industrias, también pueden ocurrir en instalaciones de edificios o en el ámbito doméstico. Es por eso que las medidas de protección para la prevención de los daños que causan las sobretensiones resultan de interés. Otro gran enemigo oculto de las instalaciones eléctricas son las bajas tensiones, que pueden hacer que los equipos funcionen de manera ineficaz o incluso se quemen. En esta hojita nos dedicaremos a mencionar las causas de estos problemas y qué dispositivos se utilizan para la protección de la instalación eléctrica de nuestro hogar y electrodomésticos, lámparas y otros equipos.

¿Qué es una sobretensión eléctrica?

En un normal funcionamiento, las instalaciones eléctricas monofásicas cuentan con una tensión de 220 V, con una tolerancia de $\pm 8\%$ respecto a este valor de referencia, entre el conductor de fase y el de neutro.

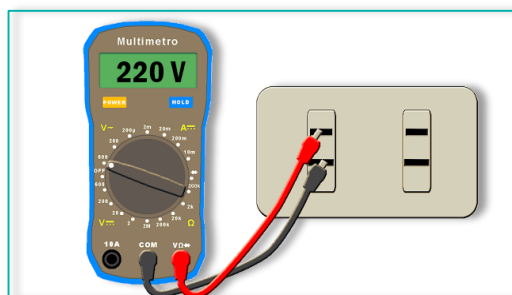


Figura 1: Multímetro midiendo 220 V entre bornes de una instalación domiciliar [2].

Se llama sobretensión eléctrica a un aumento de la tensión por encima de este rango tolerable. Según el valor y el tiempo que se prolongue esta sobretensión en la

red, puede reducir la vida útil, deteriorar e incluso dañar equipos y electrodomésticos que se encuentren conectados a ella [1].

Básicamente existen dos tipos de sobretensiones: las transitorias y las permanentes. Las sobretensiones transitorias son picos de tensión muy elevados que ocurren en tiempos muy cortos (del orden del microsegundo). La tensión puede aumentar a valores por encima de los 1000 V. En cambio, las sobretensiones permanentes son sobretensiones que superan el 10% del valor de la tensión nominal de suministro, y estos valores permanecen un tiempo mayor en comparación a las transitorias [3]. Las causas de cada tipo de sobretensión son diferentes y también sus protecciones, por lo que dedicaremos un apartado a hablar de cada tipo.

Sobretensión transitoria

Generalmente ocurren por descargas eléctricas atmosféricas en zonas cercanas a la instalación.



Figura 2: Descarga eléctrica atmosférica [4].

El rayo es una descarga eléctrica de gran intensidad que puede ocurrir entre nubes, o entre nubes y suelo. Representa un peligro para las personas, edificaciones y equipos. En promedio ocurren de 50 a 100 descargas eléctricas cada segundo en

todo el mundo, ocurriendo la mayoría en zonas tropicales [1].

El rayo puede afectar directamente a la red eléctrica, provocando una gran sobretensión que se conduce, con toda su potencia, a lo largo de las redes eléctricas y, sin la correcta protección, queman los equipos que se encuentren enchufados.

Cuando el rayo cae cerca de la red eléctrica, genera un campo eléctrico que afecta a la red. La sobretensión provocada por este campo es conducida por la red eléctrica a una distancia de hasta 5 kilómetros del lugar de origen [1].

Incluso en edificios o lugares con pararrayos, si bien las personas y el propio edificio están protegidos contra los daños directos del rayo, los equipos y electrodomésticos no, por lo cual es importante conocer cuáles son los dispositivos que los protegen de estos eventos naturales que no deben ser subestimados aunque ocurran con relativamente poca frecuencia.



Figura 3: Pararrayos [5].

Al captarse la descarga eléctrica con el pararrayo, esta corriente de gran intensidad es conducida por un cable debidamente dimensionado para llegar a tierra y no provocar daños a las personas e infraestructuras del edificio.

Pero al circular una gran corriente por el cable, se provoca un campo magnético que puede alterar la red eléctrica del hogar, provocando sobretensiones y

dañando los equipos que estén conectados a la red [1].

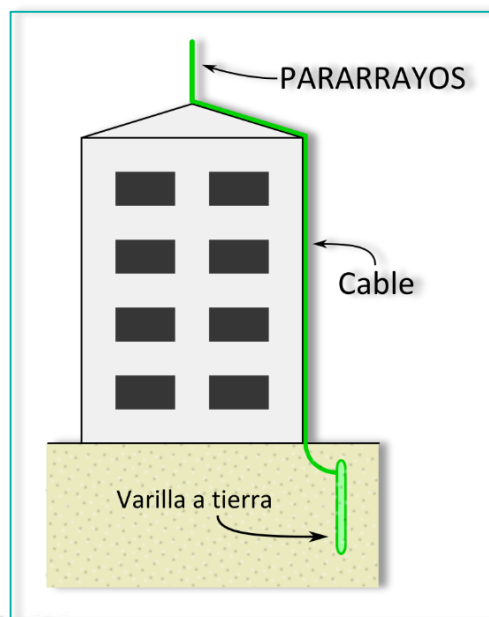


Figura 4: Funcionamiento del pararrayos [5].

Es por eso que se requiere de un dispositivo conocido como limitador de sobretensión que cuenta con una impedancia normalmente muy elevada y es capaz de responder muy rápido delante del pico de tensión, reduciendo abruptamente su impedancia, evitando que lleguen las sobretensiones a la red eléctrica del hogar [3].



Figura 5: Limitador de sobretensión.

El protector actúa como un conmutador controlado por tensión. Cuando el valor de la tensión es inferior al valor de la tensión

nominal (220 V) más un rango de tolerancia, el protector actúa como un elemento de impedancia infinita, y cuando el valor de la tensión es superior a la nominal más un rango de tolerancia durante el periodo de microsegundos, el protector actúa como un elemento de impedancia cero, derivando la sobretensión a tierra. Los protectores de sobretensión transitoria no son capaces de proteger frente a sobretensiones permanentes [6].

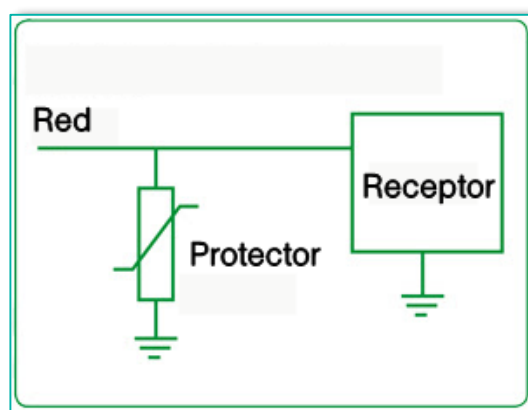


Figura 6: Funcionamiento del limitador de tensión [6].

Se coloca en paralelo a los equipos o instalación a proteger, junto con una conexión a tierra. Si la impedancia es infinita, la corriente eléctrica no podrá pasar por el dispositivo protector, alimentando normalmente a la instalación eléctrica receptora. Pero si se produce una sobretensión transitoria, la impedancia del protector será nula, haciendo que toda la corriente circule por este hacia tierra, evitando que la sobretensión llegue a los receptores a proteger [6]. En resumen, siempre la corriente buscará el camino más fácil, es decir, el de menor impedancia.

Sobretensión permanente

La red eléctrica de distribución en baja tensión cuenta normalmente con tres cables preensamblados que van desde el transformador hasta la vivienda, acompañados de un cuarto conductor llamado neutro. El propósito es distribuir la demanda de carga por igual. La rotura del conductor neutro en la red de baja tensión,

o la falta de una fase en media tensión por la rotura de una línea o fusible, sumado a una mala compensación de fases pueden desencadenar bajas tensiones en algunas fases y sobretensiones en otras fases [7], y en general del tipo permanentes hasta que la falla sea subsanada por la empresa distribuidora, lo cual puede llevar desde varios minutos hasta horas o incluso días dependiendo de la zona afectada, el estado del clima, la disponibilidad de cuadrillas, entre otros factores.

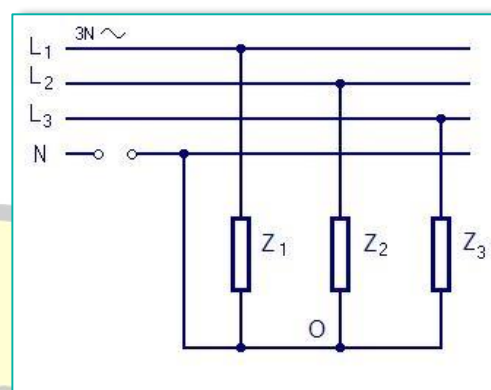


Figura 7: Red trifásica desequilibrada con rotura de neutro [9]

Cuando llegamos a valores de tensión mayores a 240 V en un tiempo largo y permanente, los receptores están expuestos al deterioro.



Figura 8: Bobina de protección contra sobretensiones permanentes.

En este caso la solución es la desconexión, y esa desconexión se realiza gracias a la bobina de desconexión que protege correctamente a los equipos en

estos casos de la rotura del conector neutro, de defecto de conexión o cuando la sobretensión tiene un valor muy elevado en un largo intervalo de tiempo [3].

El protector de sobretensiones permanentes vigila continuamente el valor de tensión mediante un circuito comparador y cuando el valor es superior al fijado, desconecta el circuito para evitar daños en la instalación. Dispara una bobina que desconecta el interruptor. También protege contra bajas tensiones [7].

A menudo, los fabricantes venden para las industrias y hogares, equipos que incluyen ambos tipos de protección: contra sobretensiones transitorias y contra permanentes en un solo dispositivo ya interconectado.



Figura 9: Protección combinada contra sobretensiones.

También existen protectores de sobre y baja tensión electrónicos como el de la figura 10 que protegen a la instalación y a todos sus artefactos, interrumpiendo el suministro cuando en la red eléctrica hay una tensión fuera del rango aceptado de $220 \pm 8\%$.



Figura 10: Protector de sobre y baja tensión electrónico.

Problemas de baja tensión eléctrica

De acuerdo a las Normas de Calidad del Servicio que el OCEBA (Organismo de Control de Energía Eléctrica de la prov. De Bs. As.) fija a las distribuidoras, las empresas están obligadas a brindar un servicio en el que la tensión domiciliaria varíe en hasta un 8 por ciento más o menos. Eso quiere decir que está tolerada una tensión de entre 202 y 238 voltios aproximadamente. Por encima o debajo de esos registros, la empresa está incumpliendo sus obligaciones, el usuario podría realizar el reclamo correspondiente al OCEBA y la empresa podría ser multada e incluso tener que resarcir económicamente al usuario por los daños ocasionados [9].

La definición de baja tensión es la disminución de la tensión eléctrica al 90% o menos (hasta el 10%) de su tensión nominal por un minuto o más. Los efectos de la baja tensión incluyen un rendimiento deficiente de los equipos, iluminación tenue, desconexión de equipos sensibles, etc. [10].



Figura 11: Luz tenue debido a baja tensión eléctrica [11].

Aún peor, existe la posibilidad de sobrecalentar algunos equipos que cuenten con motores eléctricos. La razón es que muchos motores de baja tensión en estas ocasiones sufren. En especial equipos que consumen mucha energía. Por ejemplo, los acondicionadores de aire, la heladera o los bombecedores, porque si baja la tensión, aumenta la corriente para mantener constante la potencia, se recalienta el motor, y puede quemarse [9].

Las principales causas de la baja tensión son:

1. Sobrecarga del sistema: Las primeras horas de la tarde y las primeras horas de la noche, por ejemplo, suelen ser tiempos de alta demanda. Los días calurosos de verano, por otro lado, pueden causar un aumento repentino de la demanda de energía por el uso excesivo de aire acondicionado.
2. Red eléctrica desequilibrada: Lo que explicamos anteriormente sobre el corte de neutro. Las cargas de mayor potencia quedan expuestas a baja tensión mientras que las de menor potencia, sufren problemas de sobretensión permanente.
3. Corte de una fase en media tensión (apertura de fusible, interruptor o caída de línea): Hace que el transformador de media a baja

tensión quede operando en su bobinado primario conectado en triángulo con un vértice sin alimentación. Esto origina que dos de las tres bobinas queden en serie sometidas cada una a una fracción de la tensión total. Del lado de baja tensión, en el bobinado conectado en estrella esto se refleja con una fase operando a tensión plena (vecinos que no se enteran del episodio) y dos fases operando a baja tensión (generalmente la mitad si la carga es balanceada).

Los vecinos conectados a esas fases quizás vean las luces encendidas con menos brillo, y algunos electrodomésticos quizás funcionando, pero sino cuentan con un dispositivo que detecte la baja tensión y corte el suministro hasta que la tensión se normalice, sus electrodomésticos podrían dañarse, más aún si no están en la vivienda en ese momento.

Redes sociales



www3.fi.mdp.edu.ar/dtoelectrica



[/electricafimdp](https://www.facebook.com/electricafimdp)



[/electricafimdp](https://www.instagram.com/electricafimdp)



[/electricafimdp](https://www.youtube.com/electricafimdp)

Bibliografía

- [1] CLAMPER México, ¿Qué es la sobretensión eléctrica?
<https://www.youtube.com/watch?v=i7XfSR40dfk> , 2014.

[2] Imagen de
<https://genioelectrico.blogspot.com/2020/09/como-medir-voltaje-con-un-multimetro-voltimetro-polimetro-o-tester-en-ac-o-dc-paso-a-paso.html>

[3] Schneider Electric España, Tipo de sobretensiones y protecciones adecuadas.
<https://www.youtube.com/watch?v=gdkwhf2uX8A> , 2019.

[4] Imagen de
<https://franklinlinkmx.wordpress.com/2009/06/09/descargas-electricas/>

[5] Imagen de
<https://es.wikipedia.org/wiki/Pararrayos>

[6] CIRPOTREC, ¿Qué son las sobretensiones?
http://www.cirprotec.com/archivos/gamas_archivos/SOBREENSIONES_TRANSITORIAS_GAMA_CSC.pdf

[7] PLC Madrid, Funcionamiento de la protección contra sobretensiones permanentes.
<https://www.plcmadrid.es/funcionamiento-de-la-proteccion-contrasobretensiones-permanentes/> , 2018.

[8] Sobretensión permanente por corte de neutro.
https://www.youtube.com/watch?v=nl5E_5hNtSY

[9] InfoRegión, Baja tensión: un enemigo oculto peligroso para el hogar.
<https://www.inforegion.com.ar/2019/02/08/baja-tension-un-enemigo-oculto-pero-muy-peligroso-para-el-hogar/> , 2019.

[10] ROKER, Tensión eléctrica.
<https://www.roker.com.ar/blog/tension-electrica-todo-lo-que-tenes-que-saber/> , 2019.

[11] Imagen de
<https://bricoled.com/blog/tipos-de-iluminacion-y-estilos-de-luz-que-debes-conocer/>

