

Protección contra Transientes

MATERIA : Protección contra Transientes de Sobrevoltaje

EMITE : .

FECHA : 2009

1. OBJETIVOS

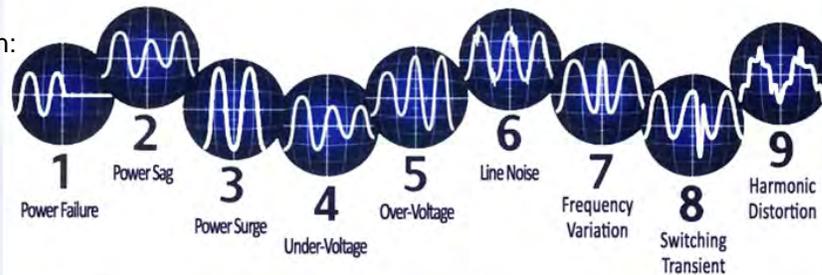
1.1. El objetivo es definir una protección Protección contra Transientes de Sobrevoltaje que dañan los sistemas electrónicos de las máquinas.

2. DESARROLLO

Problemas de la Energía Eléctrica

9 Common Power Problems

Definición:



Es Cualquier desviación del valor nominal (o de algunos umbrales preseleccionados), en la red eléctrica que alimenta mis instalaciones.

Perturbaciones que existen

- Oscilaciones de voltaje
- Caídas de Tensión
- Sobrevoltajes
- Cortes e Interrupciones del suministro de la energía
- Componentes Armónicos
- Transientes de Sobrevoltaje

2.1. Podemos analizar que para protección sobre un transiente de tensión tenemos Supresores

2.2. Características:

Los Supresores son para atenuar los voltajes transitorios de alta magnitud que se presentan en un tiempo muy corto en el orden de los nano o micro segundos.

Los transitorios pueden ser internos (75%) o externos (25%).

INTERNOS: Pueden originarse por elementos inductivos o capacitivos como motores, interruptores, cortos circuitos, etc. Estos aparatos generan elevaciones de tensión por momentos muy cortos a la hora de ser apagados o prendidos dependiendo del caso.

EXTERNOS: Pueden ser originados por equipos vecinos que emitan transientes, la caída de algún poste, o en el peor de los casos una descarga atmosférica inducida en alguno de los cuatro hilos del transformador o en la estructura del lugar que se quiera proteger.

Estas elevaciones de voltaje pueden generar bloqueo del sistema, pérdida de información en equipos de cómputo, o quemar los equipos que estén alimentados por las líneas afectadas.

Los problemas que ocasionan los transientes de sobrevoltaje en los sistemas de suministro de energía son comunes en las instalaciones industriales, comerciales y de oficinas. En la actualidad se utilizan equipos más sofisticados y sensibles, lo que hace que estos problemas se acentúen enormemente. Algunos problemas comunes vinculados a los transientes de sobrevoltaje son:

Fallas en tarjetas de computadores, pérdidas de memoria, operación errática y bloqueos inexplicables.

Fallas de controles basados en microprocesadores.

Pérdidas o fallas de SCRs, IGBTs, Variadores de Frecuencia, Arrancadores Suaves, PLCs ó Microprocesadores

Reducción del rendimiento de motores, compresores, transformadores y equipos relacionados.

Breve vida útil de sistemas de iluminación de todo tipo, tanto de uso interior como exterior.

Los transientes de sobrevoltaje de 6000 Volts son comunes en instalaciones comerciales, industriales y de oficina, debido a la conmutación de cargas inductivas, como ascensores, equipos de aire acondicionado, motores, calefactores, fotocopiadoras, impresoras láser, máquinas de escribir eléctricas, atenuadores de luz (dimmer) y prácticamente todo interruptor "on/off", incluyendo las mismas redes de iluminación. Los ballast electrónicos que se encienden y apagan cada medio ciclo de la red de energía de 50 Hz son particularmente vulnerables.

Si bien estos transientes de sobrevoltaje generados internamente son de menor magnitud que un impacto de un rayo, en realidad provocan más daños y paralizaciones de trabajo en el equipo eléctrico, debido a la degradación gradual de los componentes eléctricos y electrónicos. Esto resulta muy caro ya que la mayoría de las fallas son identificadas por el personal de mantención como mantenimiento de rutina, causando un incremento innecesario en el costo total de mantención. Al continuar la degradación, las utilidades de la empresa sufren crecientes reducciones, se producen fallas prematuras del equipo, produciendo elevados costos de capital por reemplazos de unidades esenciales. El daño instantáneo por el impacto de un rayo se identifica fácilmente y está a menudo cubierto por el seguro, mientras que el daño por transientes de sobrevoltaje generados internamente se paga siempre con las utilidades de la empresa.

La aplicación apropiada de SUPRESORES DE TRANSIENTES DE SOBREVOLTAJE (TVSS), eficaces y durables mejora la calidad de la energía eléctrica de la planta, convirtiendo la energía común de clase industrial en una energía "limpia" de primera calidad, esta inversión se recuperará en pocos meses mediante el incremento de producción y la reducción de costos de mantención y gastos de capital. La inversión en dispositivos TVSS confiables, ya no es un lujo, sino que es Imprescindible para la operación de equipos modernos en forma efectiva y beneficiosa.

Cortes/Interrupciones de Energía

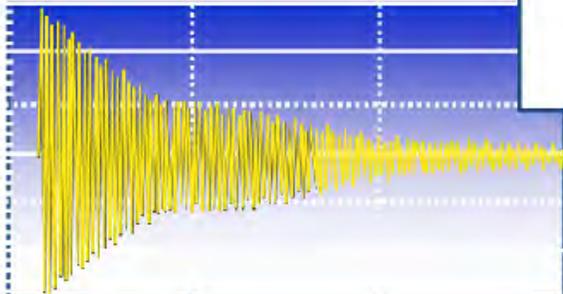
- Tipos:
 - Momentáneos : menos de dos segundos
 - Temporarios : dos segundos a dos minutos
 - Completo : más de dos minutos

Componentes Armónicos

- Definición: Deformación de la onda sinusoidal por presencia de frecuencias distintas a la onda fundamental
- Efectos: Los componentes armónicos producen transientes de sobrevoltaje
- Los transientes de sobrevoltaje dañan los equipos y además incrementan la deformación total de la onda (THD)

Transientes de Sobrevoltaje

Transitorio Oscilante Causado por Conmutación Consecutiva de Condensadores



Transitorio Oscilante de Baja Frecuencia Causado por Energización de Batería de Condensadores



Protecciones habituales

- UPS
- Estabilizadores
- Transformadores de Aislación (1/1)
- Fusibles Ultra Rápidos
- Interruptores Inteligentes
- Generadores

3. CONCLUSIONES

- Las protecciones descritas anteriormente y que se utilizan normalmente, operan en 1/2 ciclo o más (10 ms en adelante)
- ¿Con que protejo a mis equipos durante el tiempo previo al que operan dichas protecciones?



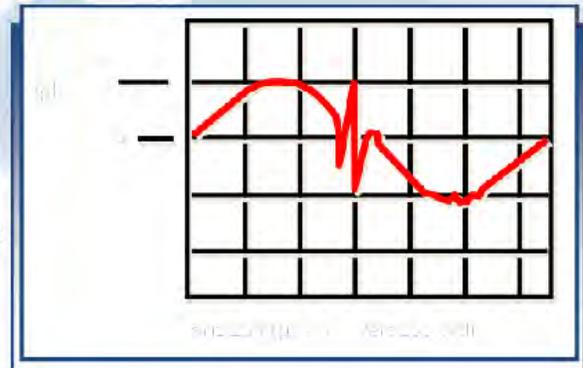
- ¿Qué es un Transiente?

Un exceso temporario de voltaje y corriente en un circuito eléctrico que ha sido perturbado

Transientes de Sobrevoltaje

- Definición: una condición de subida alta y rápida de voltaje en una o más fases
- Tiempo de subida: 10 nanosegundos a 100 microsegundos
- Duración: 0,5 microsegundos a 2000 microsegundos
- Amplitud: 50 voltios a un pico de 20.000 (+) voltios

- ♦ Mili = $1/1.000$ ó 10^{-3}
- ♦ Micro = $1/1.000.000$ ó 10^{-6}
- ♦ Nano = $1/1.000.000.000$ ó 10^{-9}
- ♦ Pico = $1/1.000.000.000.000$ ó 10^{-12}



¿Como se Generan los Transientes?

- Rayos.
- Distribución de Energía y "Switching".
- Operaciones Industriales y Comerciales.

¿Cuál es la Magnitud de un Transiente?

Estudios realizados por el Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (IEEE) demuestran que los transitorios en una línea de energía de 220 voltios pueden alcanzar los 10.000 voltios

¿Cuales son los efectos de los Transientes?

- Falla Catastrofica del Equipo.
- Envejecimiento Prematuro del Equipo.
- Operacion incorrecta del Equipo.

¿Con qué Frecuencia se Producen los Transientes?

En muchos ambientes industriales activos, el rango es de 180.000 a 1.080.000 por hora

- Los transientes de sobrevoltaje, son momentáneos y muy rápidos.
- Estas sobretensiones pueden contener suficiente energía para dañar equipos electrónicos y desprogramar PLCs y Microprocesadores

Efectos de los Transientes en Equipos Electrónicos

- El daño en los circuitos integrados de computadoras ocasiona tiempo improductivo completo, errores de computación y otros problemas difíciles de definir
- Los sistemas con UPS no resultan eficaces en problemas de transientes de sobrevoltaje



¿Porqué Usar los Supresores de Transientes?

“Una decisión alternativa entre...”

“El costo de reparaciones, reemplazos e interrupción del servicio”



“...La inversión en protección confiable”

“En pocas palabras... es una cuestión de economía”

“La inversión en protección contra transientes de sobrevoltaje se amortiza rápidamente con sólo lo ahorrado en costo de reparación de equipos...”

La Principal Característica del Supresor

Es un elemento de muy baja impedancia, la cual permite que las sobretensiones por fenómeno eléctrico (Ley de Ohms), lleguen a él, antes que al resto de los equipos

Tecnología del supresor:

La Degradación del Supresor

El elemento base de los supresores son los MOVs (Metal Oxide Varistor). Debido a que este elemento tiene que disipar gran cantidad de temperatura cuando recibe un transiente, se va degradando progresivamente, hasta llegar a un extremo de no cumplir su función (Proteger). Los supresores de mejor tecnología son diseñados de forma que los varistores internos se mantengan bajo su temperatura límite evitando su degradación y permitiendo que se conserven plenamente operativos durante muchos años, garantizando 15, 20 ó más años de pleno funcionamiento.

Voltaje de Corte

Magnitud efectiva de voltaje de cresta a la que está expuesta la carga tras la operación del dispositivo supresor de transitorios

Debido a las fallas que se provocan en los sistemas que usan lógica digital (como controladores, PLCs y otros) la mejor alternativa es usar supresores con tecnología de **Seguimiento de Onda** (sine-wave tracking) que recorta las alzas considerando una envolvente sobre una onda senoidal pura, evitando se presenten voltajes no deseados que modifiquen los bits de la lógica digital

Modos de Protección

Los voltajes transitorios no sólo se pueden presentar entre las líneas y el neutro (L-N), además existen otros caminos, a estos caminos se les llama Modos. Los supresores más básicos son de modo 4 (L1-N,L2-N,L3-N,N-T). Los supresores presentan una mayor protección son los de modo 10 ya que consideran todos las vías posibles que se pueden presentar. Debido a los 10 modos de protección, operan tanto para tensiones positivas como negativas.

Tiempo de respuesta

Debido a la gran velocidad de la perturbación transiente, no son efectivos los equipos de protección como automáticos ó UPSs. Los supresores son equipos para atenuar las sobretensiones del orden de los nano y micro segundo y a niveles de tensión del orden de los KV. La mejor tecnología considera un tiempo de operación menor a 1 nanosegundo.

Liberación de energía

Debido a su operación, algunos supresores realmente se llaman “Descargadores a tierra” ya que al recibir el transiente, envían la energía a la línea de tierra. Esto genera problemas ya que por este camino, esta energía retorna al circuito.

Los equipos de mejor tecnología son supresores, es decir eliminan el transiente convirtiendo la energía en calor y liberándola al ambiente

Voltaje remanente

Todos los supresores, al recibir un transiente, dejan pasar un remanente de voltaje que debe ser especificado por el fabricante de acuerdo a las pruebas realizadas. El mejor equipo será el que asegure un menor voltaje remanente y mantenga esta característica durante los años de operación.

Resina de Disipación

Los equipos de mejor tecnología incorporan una resina de disipación que logra eliminar en forma más rápida la alta temperatura del supresor que se genera cuando esta capturando transientes de sobrevoltaje. Esto permite aumentar por mucho la vida útil del equipo.



Beneficios del Diseño Electroquímico

- Mantiene un desempeño uniforme a largo plazo
- Desempeño inigualado
- Protección contra elementos ambientales extremos
- Protección contra vibración y movimiento
- alta resistencia a la tensión
- Favorable al medio ambiente
- valor HMIS = 0 (no tóxico)

