

Protección contra las sobretensiones

Influencias electromagnéticas.

Ing. Alberto Farina
www.ingenierofarina.com.ar

Luego de considerar a los materiales y la relación entre las categorías de las tensiones soportadas al impulso de los materiales o equipos y las categorías de sobretensión, se hace necesario analizar las medidas para limitar las interferencias o influencias electromagnéticas sobre los equipos y componentes de las instalaciones eléctricas, así como sus consecuencias.

Alcance

A continuación, analizaré las medidas básicas para limitar o atenuar las perturbaciones electromagnéticas, ya que pueden interferir funcionalmente de distintas formas sobre los sistemas informáticos y de instrumentación, llegando en determinados casos a producirles daños. El análisis propuesto es informativo para los proyectistas civiles y eléctricos, con lo cual podrán mitigar las interferencias electromagnéticas a que pudieran estar sometidos.

A través de documentos como AEA 93205 y IEC 61000-2 y 61000-5, agrego prescripciones complementarias.

Analizaré las medidas básicas para limitar o atenuar las perturbaciones electromagnéticas

Glosario de siglas

- » AEA: Asociación Electrotécnica Argentina
- » BN: *Bonding Network*, 'red de interconexión'
- » BRC: *Bond Ring Conductor*, 'conductor de conexión en anillo'
- » CBN: *Common Bonding Network*, 'red común de interconexión'
- » IEC: *International Electrotechnical Commission*, 'Comisión Electrotécnica Internacional'
- » IEM: interferencia electromagnética
- » PAT: puesta a tierra

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8342>

Referencias

En la tercera parte de la *Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones en Inmuebles AEA 90364*, titulada "Determinación de las características generales de las instalaciones", en su ítem 321.10 se desarrollan las Influencias electromagnéticas, ionizantes y electrostáticas, y es donde se puede encontrar la siguiente clasificación:

- » Designación de clase
- » Características
- » Aplicaciones, ejemplos y observaciones
- » Referencias

Código	Designación de clase	Características	Aplicaciones, ejemplos y observaciones	Referencias en esta reglamentación	Referencias IEC 60721
AQ1	Despreciable	Menor o igual a 25 días por año. El riesgo proviene de la red de alimentación.	Las clases AQ1 y AQ2 corresponden a las instalaciones sometidas a las sobretensiones de origen atmosférico propagadas por las redes de alimentación (caídas indirectas de rayos).	443	
AQ2	Exposición indirecta	Mayor a 25 días por año. El riesgo proviene de la red de alimentación.	La clase AQ2 corresponde a las instalaciones alimentadas por líneas aéreas. Las clases AQ2 y AQ3 se relacionan con las regiones del país con alto nivel cerámico.		
AQ3	Exposición directa	Existe riesgo por exposición del equipamiento (ej., lugares de alto nivel cerámico).	La clase AQ3 corresponde a las partes de las instalaciones situadas en el exterior de los edificios y sometidas a caídas directas de rayos.		

Tabla 1. Tabla titulada “Descarga atmosféricas y nivel cerámico”, en el ítem 321.13 de AEA 90364

Nota: Se denomina nivel cerámico, para un emplazamiento determinado, a la cantidad de días en el año en que por lo menos se escucha el trueno. No se debe confundir con la densidad de impactos de rayos a tierra, normalmente expresada por el símbolo Ng, que indica la cantidad de impactos por año por cada kilómetro cuadrado.

En el ítem 321.13 está la tabla titulada “Descarga atmosféricas y nivel cerámico”, reproducida aquí como tabla 1.

Generalidades

Las corrientes eléctricas originadas de más abajo puedan generar efectos como sobretensiones e interferencia electromagnéticas:

- » rayos o descargas atmosféricas
- » maniobras de apertura o cierre de circuitos
- » cortocircuitos
- » fenómenos electromagnéticos

Estos efectos mencionados son posibles cuando
a) existen grandes lazos conductores formados por los diversos materiales de los distintos sistemas con que cuentan los edificios; b) estos lazos mencionados se pueden formar por los conductores eléctricos de los diversos sistemas (energía eléctrica, señales de los diversos sistemas funcionales que puedan estar instalados).

La explicación técnica es la siguiente: el valor de la tensión inducida depende del gradiente (di/dt) de la corriente perturbadora y de las dimensiones del lazo considerado. Ejemplo: corrientes de arranque de ascensores, bombas, etc.

Definiciones relacionadas

Las siguientes definiciones están directamente relacionadas con el tema que estoy tratando y son la base para abordar la atenuación de las interferencias electromagnéticas:

- » Red de interconexión, red de conexión o BN: conjunto de estructuras interconectadas que proveen un blindaje electromagnético para sistemas electrónicos.
- » Anillo conductor de interconexión, conductor de conexión en anillo o BRC: una barra conductora colectora de PAT, en forma de anillo cerrado.
- » Red o sistema común de interconexión equipotencial, o CBN: red equipotencial de

Espectro de Radiación Electromagnética				
Región	Largura de onda (Angstroms)	Largura de ondas (centímetros)	Frecuencia (Hz)	Energía (eV)
Radio	$> 10^9$	> 10	$< 3 \times 10^9$	$< 10^{-5}$
Microondas	$10^9 - 10^6$	$10 - 0.01$	$3 \times 10^9 - 3 \times 10^{12}$	$10^{-5} - 0.01$
Infrarojo	$10^6 - 7000$	$0.01 - 7 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{12} - 4.3 \times 10^{14}$	$0.01 - 2$
Visible	$7000 - 4000$	$7 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-5}$	$4.3 \times 10^{14} - 7.5 \times 10^{14}$	$2 - 3$
Ultravioleta	$4000 - 10$	$4 \times 10^{-5} - 10^{-7}$	$7.5 \times 10^{14} - 3 \times 10^{17}$	$3 - 10^3$
Rayos X	$10 - 0.1$	$10^{-7} - 10^{-9}$	$3 \times 10^{17} - 3 \times 10^{19}$	$10^3 - 10^5$
Rayos Gama	< 0.1	$< 10^{-9}$	$> 3 \times 10^{19}$	$> 10^5$

Espectro de radiación electromagnéticos

interconexión que proporciona a la vez una interconexión equipotencial de protección y una interconexión funcional.

- » Interconexión equipotencial: ejecución de conexiones eléctricas entre partes conductoras, destinadas a conseguir la equipotencialidad del sistema.
- » Red de electrodos de puesta a tierra: parte de una instalación eléctrica que comprende solo a los electrodos de tierra y sus interconexiones.
- » Red de interconexión mallada, red de conexión en *mall* o *Mesh BN*: red que interconecta

todos los armazones, marcos, bandejas portacables, estantes portaequipos, gabinetes y, generalmente, el conductor de retorno de potencia de corriente continua. Están interconectados entre sí y a múltiples puntos de la CBN y el conjunto puede tener forma de malla. Esta red aumenta la CBN.

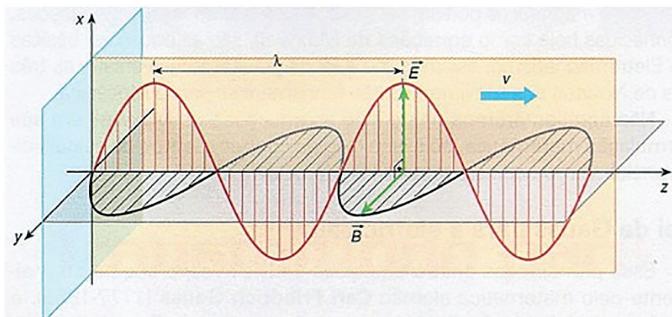
- » Conductor puesto a tierra en paralelo o conductor puente de interconexión equipotencial: conductor PAT conectado en paralelo con la pantalla de los cables de señal y datos con el fin de limitar la corriente a través de las pantallas.

Continuación...

Finalizadas las definiciones básicas, es posible abordar el tema de atenuación o mitigación de las interferencias electromagnéticas (IEM) en una próxima entrega, tema fundamental del conocimiento y ejecución de las instalaciones eléctricas.



Nota del autor: La presente nota fue desarrollada teniendo en cuenta la *Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364-4-44*, capítulo 44, a la que se deberá recurrir para más detalles.



Ondas