

## Convertidores de frecuencia y la Compatibilidad Electromagnética (CEM)

La Compatibilidad Electromagnética (CEM o EMC, por su sigla en inglés), es una rama de la tecnología electrónica y de las comunicaciones que se ocupa de las interferencias entre equipos eléctricos y electrónicos. Se define como la capacidad de cualquier aparato, equipo o sistema para funcionar de forma satisfactoria en su entorno electromagnético sin provocar perturbaciones electromagnéticas sobre cualquier cosa de ese entorno.

Los fenómenos electromagnéticos pueden presentarse de forma natural o ser generados por el hombre. Entre los fenómenos electromagnéticos que aparecen de forma natural tenemos las interferencias atmosféricas, tales como los relámpagos (figura 1). Otro fenómeno es el campo magnético que rodea la tierra y que nos protege de las radiaciones que vienen del exterior. Los fenómenos electromagnéticos no pueden ser evitados; no obstante, su influencia en aparatos o instalaciones puede ser limitada.

Las interferencias no causadas por la naturaleza se consideran como fenómenos electromagnéticos artificiales y ocurren en cualquier parte donde se use energía eléctrica. Un ejemplo sencillo y fácil de ver es en nuestro hogar, cuando encendemos una ampolleta y vemos interferencias en la imagen de nuestro televisor o escuchamos ruido en nuestro reproductor de música.

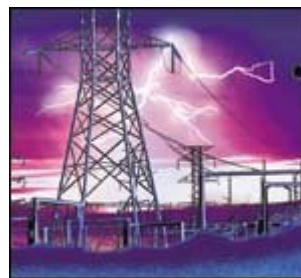


Figura 1.

En ambientes industriales, estas interferencias pueden provocar el mal funcionamiento de sistemas de PLCs y, por añadidura, del proceso en general.

### El estándar EN55011

En Europa existe un estándar que trata el tema de la contaminación electromagnética. El estándar que define la compatibilidad electromagnética de un equipo (CEM) entró en vigencia el año 1989 y en la actualidad está dividido en tres grupos:

**Estándar básico:** Está orientado al fenómeno en sí y describe los equipos requeridos para la medición del fenómeno y el procedimiento que se usa.



Figura 2.

**Estándar genérico:** Está orientado al medioambiente. Se hace una diferenciación entre diferentes áreas, como pueden ser áreas residenciales, oficinas, áreas

industriales, fábricas y aplicaciones especiales.

**Estándar de producto:** Se relaciona con los requisitos específicos que las familias de productos deben cumplir y las mediciones que se hacen para verificar que realmente estos requisitos se cumplan. Estos estándares tienen prioridad sobre los estándares genéricos.

## Definiciones de EMC/RFI

**Primer ambiente:** Está relacionado con áreas residenciales. Es el medio donde los consumidores son conectados directamente a la red pública de alimentación eléctrica (Figura 2).

**Segundo ambiente:** Areas Industriales en general. Es el medio donde los consumidores obtienen energía conectándose a transformadores o sub-estaciones propias (Figura 3).



Figura 3.

En la Figura 4, podemos ver los límites de la norma EN55011.

Debido a su principio de funcionamiento, los convertidores de frecuencia (VDF) son generadores de perturbaciones electromagnéticas (radiofrecuencias), las cuales pueden propagarse al medio en forma conducida o radiada. El cable que une al VDF con el motor sirve de medio conductor o de antena. En la actualidad, los VDF están presentes en casi todas las aplicaciones industriales existentes y su campo de acción se está extendiendo a otras áreas como son las residenciales.

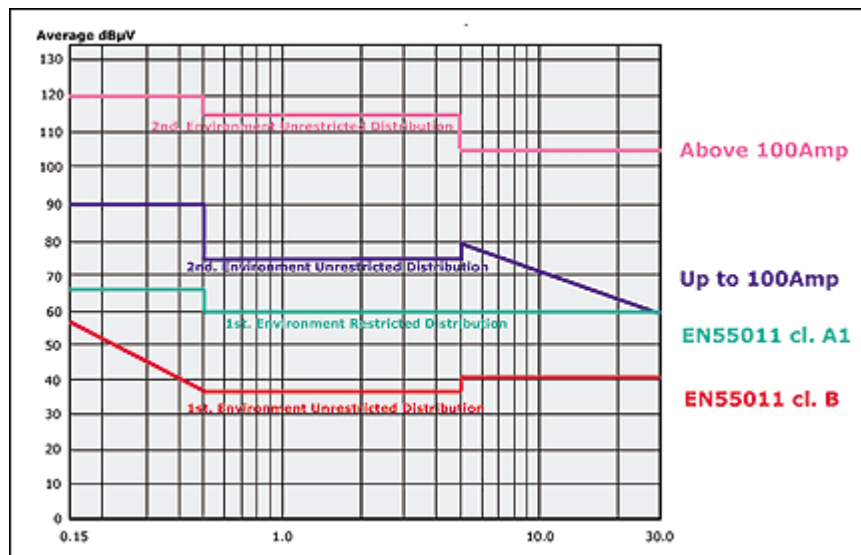


Figura 4.

Cada vez más proyectos de climatización, ventilación y aire acondicionado están utilizando el uso de estos equipos para el control de la velocidad de ventiladores y de bombas centrífugas, equipos claves dentro de los procesos HVAC. Por lo tanto, los VDFs ya están presentes mejorando el confort en oficinas, departamentos, casinos, universidades, centros comerciales, hospitales, entre otros.



Figura 5.

Debido a lo anterior, se hace imprescindible tomar las acciones necesarias para corregir los problemas que se puedan originar por los efectos de las radiofrecuencias en los aparatos de nuestro medio. Por ejemplo, los hospitales usan instrumentos de precisión, por lo que las interferencias o perturbaciones deben ser eliminadas. Por ende, los

VFDs deben incluir filtros RFI, que sean aptos para trabar en ambientes industriales, residenciales o ambos.

En resumen, en el momento de la selección de los VFDs se deben tener en cuenta el tipo de área donde será instalado para poder definir el filtro adecuado (Figura 5).

Por Felipe Martell, Ingeniero de Ventas de Danfoss Industrias Ltda.  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)