



LA IMPORTANCIA DE LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

1 Introducción

La compatibilidad electromagnética ha alcanzado una gran relevancia con el uso cada vez mayor de artículos electrónicos y eléctricos en la industria y también en nuestros hogares; lo cual se acrecentará aún más con la proliferación de redes y dispositivos inalámbricos y teléfonos celulares.

En la presente nota técnica se presentarán algunos conceptos básicos sobre compatibilidad electromagnética, interferencia electromagnética, estándares y recomendaciones en la implementación de variadores de frecuencia.

2 ¿Qué es la compatibilidad electromagnética?

La compatibilidad electromagnética (EMC por sus siglas en inglés) es el concepto de diseñar e instalar los equipos eléctricos y electrónicos con las medidas adecuadas para que puedan operar en un mismo entorno con otros equipos, sin que interfieran entre sí.

3 ¿Cómo se produce la interferencia electromagnética?

La interferencia electromagnética (EMI por sus siglas en inglés) puede ser ocasionada de forma artificial (Ej. Operación de dispositivos electrónicos, radios, celulares) o por fenómenos naturales (Ej. Ruido atmosférico, relámpagos, descargas electrostáticas).

En relación a la interferencia electromagnética producida de forma artificial, recordemos que todos los dispositivos eléctricos y electrónicos tienen el potencial de emitir campos electromagnéticos, los cuales se pueden transmitir por radiación, conducción y acoplamiento, como se observa en la siguiente figura 1.

En una instalación industrial la Interferencia electromagnética puede ocasionar la degradación en el rendimiento de los equipos, como ser baja calidad de transmisiones de voz, distorsión de señales analógicas, reducción de precisión en instrumentos y sensores, incremento de tasa de errores en

una transmisión de datos, pérdida de datos y operación imprevista.

Como resultado, las diferentes organizaciones que regulan la fabricación de equipos eléctricos y electrónicos a nivel mundial, comenzaron a emitir directivas y estándares que se deben cumplir de forma obligatoria para la fabricación, instalación y comercialización de un equipo eléctrico y electrónico.

La comunidad europea fue una de las primeras regiones en el mundo donde se hicieron cumplir los requisitos de EMC.

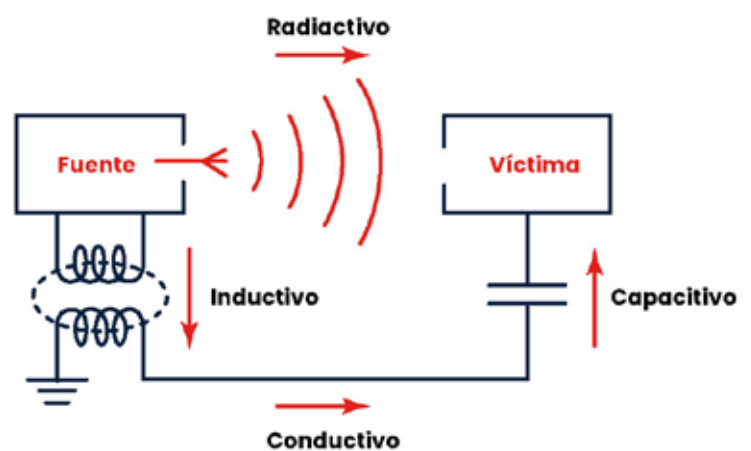


Figura 1.- Interferencia electromagnética

4 La Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) 2014/30/EU

La Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) 2014/30/EU regula las medidas y pruebas de cumplimiento obligatorio en la fabricación e instalación para asegurar que un equipo electrónico **no genere**, y **sea inmune**, a una disturbación electromagnética.

La directiva EMC limita las emisiones electromagnéticas desde un equipo para que, en su uso cotidiano, el equipo no interfiera en los equipos de radio y telecomunicaciones, así como otros equipos.

La directiva EMC también hace referencia a la inmunidad de dicho equipo a la interferencia electromagnética (EMI), para asegurar que no sea interferido por emisiones de otros equipos.

El cumplimiento de esta directiva es un requisito, entre otros, para conseguir el marcado CE en un producto para su venta en la comunidad europea.

Considerando el uso de un equipo electrónico en un ambiente industrial, la directiva establece nor-

mativas de pruebas que el producto debe pasar, las cuales se resumen en la tabla 1.-

Categoría	Subcategoría	Normativa de productos	Normativa de pruebas
Emisiones	Ruido de radiación	IEC 61800-3	CISPR11 (EN55011)
	Ruido conductivo		CISPR11 (EN55011)
Inmunidad	Descarga estática		IEC61000-4-2
	Campo de contactor magnético de frecuencia radioactiva		IEC61000-4-3
	Primer destello transitorio		IEC61000-4-4
	Sobretensión		IEC61000-4-5
	Interferencia de transmisión/ inducción de radiofrecuencia		IEC61000-4-6
	Caída de tensión / Interrupción de la alimentación		IEC61000-4-11

Tabla1.- Estándares EMC

5 Medidas para cumplir la directiva EMC en Variadores de frecuencia

Dentro de las medidas que se utilizan para cumplir con la directiva EMC, los variadores de frecuencia de TOSHIBA incorporan un filtro EMC en su entrada, para reducir el ruido conducido y radiado desde los cables de entrada, categoría C3, y C2 con longitudes de cables de 25 y 5 metros respectivamente, llegando a mayores distancias de hasta 50 metros con filtros opcionales.

6 Recomendaciones a considerar en la instalación de un Variador de frecuencia

Utilizar cables apantallados, en los cables de salida, y cables de control. Enrutar los cables de forma que se reduzca su longitud. Mantener la mayor distancia posible entre cables de potencia y cables de control, así también entre cables de potencia de entrada y salida. No enrutarlos en

paralelo o mantenerlos juntos, y si es necesario un cruce, deberá realizar en ángulo recto.

Es más efectivo limitar el ruido de radiación instalando el convertidor en un gabinete metálico.

Utilizar cables que sean lo más grueso y corto posible, realizar la puesta a tierra de la placa metálica y del panel manteniendo una distancia segura entre el cable de tierra y los cables de potencia.

Para suprimir el ruido radiado de los cables, se debe poner a tierra la pantalla de los cables apantallados utilizando abrazaderas adecuadas de puesta a tierra del apantallamiento.

Es efectivo poner a tierra los cables apantallados en la cercanía del variador y gabinete, dentro de un radio de 10 cm de cada uno de ellos, insertar un núcleo de ferrita en los cables apantallados es aún más efectivo para limitar el ruido de radiación.

Para limitar aún más el ruido radiado, se puede utilizar reactores de fase cero en la salida del convertidor e insertar núcleos de ferrita en los cables de tierra de la placa de montaje y gabinete.

7 Conclusiones

En la región de Latinoamérica, debido a la carencia de una legislación adecuada que regule este tema, existen proveedores y fabricantes que suministran sus equipos sin filtros EMC, y es importante que el usuario tome conciencia que el ruido electromagnético es invisible, pero tiene un efecto real en nuestras instalaciones y equipos electrónicos, razón por la cual se deben tomar todas las medidas que sea posible para proteger a nuestros equipos y mitigar sus efectos.

Los Filtros EMC tiene una doble función, mitigar la generación de ruido electromagnético y hacer inmune al equipo al ruido electromagnético existente en una instalación eléctrica.

En un variador de frecuencia, la incorporación de un filtro EMC es crucial para cumplir con la compatibilidad electromagnética EMC, y reducir el ruido de alta frecuencia que genera por la conmutación de muy alta velocidad de sus IGBT's.