



# Instalación de Convertidores de Frecuencia. V1

## Objetivos:

Entender los fenómenos que se producen en las instalaciones eléctricas cuando se instalan equipos con convertidores de frecuencia o equipos de potencia con funcionamientos similares a un convertidor, o sea con señales PWM, ver las protecciones necesarias, así como la correcta instalación de todos los cables y los problemas que pueden generar no hacerlo. Ver las implicaciones que tienen los regímenes de neutro (TT, TN e IT) en su instalación.

## Metodología:

El curso se divide en una parte **teórica** y una parte **práctica**.

La primera parte se realizará un repaso teórico del funcionamiento y correcta instalación de un convertidor de frecuencia y de los problemas que puede generar.

La segunda parte, que será totalmente práctica, realizaremos medidas para comprobar físicamente los problemas que pueden surgir al realizar una mala instalación de un convertidor.

## Número de alumnos:

Para poder realizar correctamente las prácticas, el número de alumnos máximos se limita a 12 personas.

## Duración del curso:

Se prevén unas 6 horas de teoría y unas 6 horas de prácticas.

## A quién va dirigido:

El curso está enfocado a ingenieros y/o instaladores que realizan instalaciones y/o mantenimiento de instalaciones industriales, así como a fabricantes de maquinaria que incorporen equipos electrónicos.

## Profesorado:

Nombre:

- Joan Romans Artigas.

Formación:

- Ing. Electrónico, Ing. tec. de Telecomunicaciones e Ing. tec. Industrial.

Dedicación profesional:

- Trabaja en un despacho de ingeniería propio, en la redacción de proyectos eléctricos, instalaciones térmicas, gas, licencias de actividades y de ICT entre otros.
- Al mismo tiempo realiza cursos de formación en Gremios de Instaladores y en Colegios profesionales de ingenieros.
- Anteriormente había realizado el diseño de equipos electrónicos para ser incorporados en máquinas, y realizaba las certificaciones de EMC y seguridad eléctrica.



## Programa de Teoría:

1. Descripción funcionamiento
  - Diagrama de bloques
  - Señal PWM y frecuencia de conmutación.
  - Corriente absorbida
2. Armónicos de corriente
  - Donde se generan (Entrada/salida)
  - Efectos de los armónicos sobre la instalación
  - Consumo de energía reactiva entrada / salida
  - Soluciones
3. Sobretensiones
  - Porque se generan sobretensiones
  - Donde se generan.
  - Soluciones
4. Conexionado cables
  - Cables de potencia / señal
  - Apantallamiento Cable motor
  - Tipos de cables
  - Conexión pantallas.
  - Acoplamientos de señales
5. Filtros entrada / salida
  - EMC o de red.
  - Inductancias
  - Sinusoidal
6. Corrientes de fuga
  - Tipos de corriente (espectro de frecuencias)
  - Origen de las corrientes de fuga
  - Recorrido de la corriente
7. Protecciones entrada y salida del convertidor
  - Protecciones de sobrecarga
  - Protecciones de cortocircuito.
8. Regímenes de Neutro
  - Como afectan a la instalación del variador.
  - Problemas con redes IT.
  - Vigilante aislamiento en redes IT, tipos
9. Protecciones contactos indirectos
  - Régimen de neutro
  - Protección diferencial y/o magneto térmica
  - Cables de protección
10. Equipos de medida
  - Pinzas de corriente RMS/TRMS
  - Pinzas corrientes de fuga, con filtro
  - Medida de potencia y energía reactiva con distorsión.
  - Medida del sentido de rotación

## **Programa de Prácticas:**

Mediante la utilización de equipos de generación de señales de alta frecuencia (generador de funciones), osciloscopio digital con función de analizador de espectros y equipos prototipos se realizarán las siguientes demostraciones prácticas:

- Medidas en un convertidor de frecuencia
  - Medida de la corriente de fuga (intensidad y espectro de frecuencia) a la entrada y a la salida.
  - Medida de la Potencia activa y reactiva e Intensidad absorbida de la red, valores de PF y dPF.
  - Medida de la Intensidad que consume el motor.
  - Instalación de un filtro de EMC a la entrada.
  - Instalación de una inductancia a la entrada.
  - Instalación de un filtro Sinusoidal a la salida.
  - Sobretensiones en los terminales del motor.
  
- Medida de la capacidad parásita de un cable apantallado.
- Generación de un Modulación PWM, con variación de la frecuencia de modulación (baja frecuencia) y de la de conmutación (alta frecuencia).
- Efectos de una mala conexión de una pantalla.
- Efectos al dejar una pantalla al aire.
- Comprobación del camino de retorno en BF.
- Comprobación de los efectos de instalar una ferrita.
- Comprobación de la protección diferencial según tipo convertidor.
- Red IT con vigilante de aislamiento y un convertidor.