

El siguiente programa pretende, mediante la realización de una jornada técnica, poner encima de la mesa algunas de las problemáticas que nos encontramos en el sector industrial, relacionado con los cuadros eléctricos y algunos de los problemas que originan los distintos equipos, como por ejemplo, los variadores de velocidad. Se acabará con el repaso de las soluciones más avanzadas para la protección, mando y medida de circuitos de los cuadros eléctricos industriales

En un primer apartado, se repasarán los principales requisitos normativos en el diseño y fabricación de cuadros eléctricos industriales, y los ensayos a realizar.

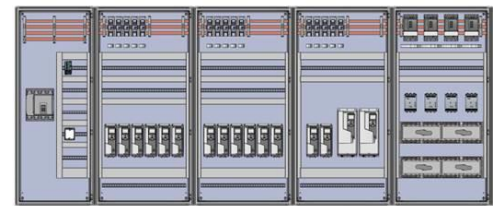
El segundo punto tratará de las problemáticas que los variadores de velocidad generan en las instalaciones y las soluciones para evitar estos problemas

Finalmente se repasarán las principales arquitecturas de control de protecciones y medida para los cuadros eléctricos industriales

### 1.- Normativas que afectan a los cuadros eléctricos industriales

(2 horas)

- Repaso a las Normativas y Directivas que afectan a los cuadros eléctricos:
  - Directiva BT y marcado CE
  - UNE EN 61439-1: conjuntos de aparamenta de BT
  - UNE EN 60204-1: seguridad en máquinas. Equipo eléctrico de máquinas
  - ¿qué significan? ¿qué debemos cumplir? ¿cómo?
  
- UNE EN 60204-1: Seguridad en máquina. Equipo Eléctrico de máquinas
  - Conexión de la alimentación: dispositivo para desconexión y seccionamiento
  - Protección contra los choques eléctricos
    - Protección contra contactos directos
    - Protección contra contactos indirectos
  - Protección Sobreintensidades
  - Conductores y cables: secciones adecuadas
  - Prácticas de cableado
  - Marcado
  - Ensayos y verificaciones



La norma UNE EN 60204-1, no hace referencia al calentamiento (y su limitación) y a la resistencia a cortocircuitos de los cuadros. Si como consecuencia de la evaluación de riesgos del equipo se considera que el aumento de temperatura en el interior de las envolventes puede suponer un riesgo para los equipos instalados y/o personas (puntos calientes, riesgo de incendio), o que deben soportar cortocircuitos elevados, deben usarse los criterios técnicos de diseño y ensayo de la norma de cuadros UNE EN 61439-1.

La incorporación de equipos con alta potencia disipada (variadores, transformadores,..) hace imprescindible la verificación de calentamiento, mediante los requisitos de la norma:

- UNE EN 61439 : Conjuntos de aparamenta de BT
  - Requisitos necesarios para el cumplimiento de dicha normativa:
    - Requisitos constructivos,
    - Requisitos funcionales
  - Fabricante Original vs Fabricante del Conjunto
    - Diferencias
    - Qué implica para los distintos tipos de cuadros eléctricos y las responsabilidades ligadas
  - Verificaciones de diseño y verificaciones individuales
    - ¿cómo realizar las verificaciones de diseño en los cuadros eléctricos industriales?

Repaso de las verificaciones de diseño



- **Verificación de calentamiento:**
  - Por derivación de características ensayadas
  - Por Cálculo : Para un único conjunto que no sobrepase los 630 A o los 1600 A
- **Verificación de cortocircuito**

Este punto se complementa con la entrega del documento



## 2.- Perturbaciones originadas por los variadores de velocidad

(1h 15 min)

### 1- REPASO CONCEPTOS SOBRE ARMONICOS

- Sistemas periódicos no sinusoidales
- Origen de los armónicos
  - Armónicos de corriente
  - Armónicos de tensión
- Efectos de los armónicos en las instalaciones

#### 1.1 Normas Internacionales CEI e IEEE

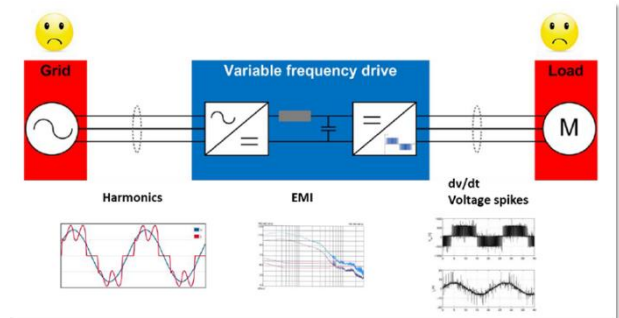
- Serie de normas CEI 61000 : Límites de Inmunidad y Emisión
- IEEE-519 : Prácticas y requisitos recomendados para el control de armónicos en sistemas de energía eléctrica

### 2- INTRODUCCION A LAS SOLUCIONES DE MITIGACION de LOS ARMONICOS DE CORRIENTE

- A nivel de instalación
- En los equipos
  - Problemática con los condensadores
- Filtros

### 3- PERTURBACIONES EN VARIADORES DE FRECUENCIA y SOLUCIONES PARA EVITAR SUS EFECTOS

- A la entrada: distorsión armónica
  - Inductancias de línea
  - Filtros pasivos
- Perturbaciones alta frecuencia
  - Filtros CEM
- Perturbaciones a la salida
  - Inductancias motor
  - Filtros dv/dt



### 4- FILTROS ACTIVOS (AHF)

- Cuando, y dónde se instalan
- Criterios de selección
- Funcionamiento y puesta en marcha

### 3.- Soluciones avanzadas para la protección, mando y medida de circuitos (30 min)

- Interruptor de cabecera
- Protecciones
- Medida Energética
- Protección y mando motor
- Control y supervisión
- Arrancadores controladores
- Elementos de mando y señalización
- Arrancadores motor "avanzados"
  - ET200SP
  - Tesy Island

Se entregará y comentará el documento

